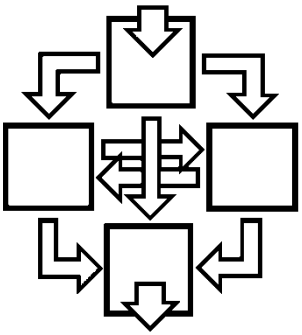
Асоциация „Развитие на информационното общество“

Институт по математика и информатика при БАН - София

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски“

Десета национална конференция

Образованието и изследванията в информационното общество



22 – 23 юни 2017, Пловдив

Програмен комитет

Съпредседатели на Програмния комитет

Аврам Ескенази, *Институт по математика и информатика при БАН*
Георги Тотков, *Пловдивски университет*
Иван Койчев, *Софийски университет*

Членове на Програмния комитет

Александър Григоров, Софийски университет
Александър Гънгов, Софийски университет
Александър Димов, Софийски университет
Антон Илиев, Пловдивски университет
Асен Рахнев, Пловдивски университет
Бойко Банчев, Институт по математика и информатика при БАН
Валентин Бримков, SUNY Buffalo State College, USA, Институт по математика и информатика при БАН
Веселка Боева, Технически университет-София, филиал Пловдив
Веска Нончева, Пловдивски университет
Вихър Кискинов, Софийски университет
Даниела Орозова, Бургаски свободен университет
Десислава Петрова- Антонова, Софийски университет
Дойчин Бояджиев, Пловдивски университет
Евгения Ковачева, Софийски университет
Евгения Сендова, Институт по математика и информатика при БАН
Елена Сомова, Пловдивски университет
Елиза Стефанова, Софийски университет
Златогор Минчев, Институт по информационни и комуникационни технологии при БАН
Ивайло Старибратов, Пловдивски университет
Йорданка Горчева, Институт по математика и информатика при БАН
Коста Гъров, Пловдивски университет
Красимира Иванова, Институт по математика и информатика при БАН
Кристина Върбанова-Денчева, УниБИТ-София
Мария Нишева, Софийски университет
Мариян Милев, Университет по хранителни технологии-Пловдив
Милена Добрева, University of Malta
Нели Манева, Институт по математика и информатика при БАН
Олга Георгиева, Софийски университет
Петко Русков, Софийски университет
Петър Станчев, Институт по математика и информатика при БАН
Пламен Ангелов, Институт за космически изследвания и технологии при БАН
Ренета Бърнева, State University of New York at Fredonia, USA
Росица Донева, Пловдивски университет
Силвия Илиева, Софийски университет
Славчо Щраков, Югозападен университет-Благоевград
Стоян Капралов, Технически университет-Габрово
Теодоси Теодосиев, Шуменски университет
Христо Крушков, Пловдивски университет
Юлиана Пенева, Нов Български Университет

Секретар на Програмния комитет:

Милена Станева, *Асоциация „Развитие на информационното общество"*

Председател на Организационния комитет:

Георги Врагов, *Институт по математика и информатика при БАН*

Организационен комитет:

Галя Стоянова
Детелина Стоилова
Росица Овчарова
Милена Станева

Конференцията се организира от ***Асоциация „Развитие на информационното общество", Институт по математика и информатика при БАН, Пловдивски университет „Паисий Хилендарски"***

Редактори: Аврам Ескензи, Георги Тотков, Иван Койчев
Технически редактор: Милена Станева
Издава: Асоциация „Развитие на информационното общество" със съдействието на Институт по математика и информатика при БАН

Първо издание
Всички права са запазени:
© 2017, За авторите на докладите в изданието
© 2017, Асоциация „Развитие на информационното общество", София
ISSN 1314-0752

СЪДЪРЖАНИЕ

ПРЕДГОВОР 7

ДОКЛАДИ 9

ГОЛЕМИТЕ ДАННИ И ОБРАЗОВАНИЕТО В ИНФОРМАЦИОННОТО ОБЩЕСТВО
Ренета П. Бърнева 11

РОЛЯТА НА ЕЗИКА В УВОДНОТО ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАМИРАНЕ
Бойко Банчев 21

MUSIC RECOMMENDATION USING AUDIO FEATURES
Boris Velichkov, Ivan Koychev 31

ANALYTICAL CHALLENGES TO MODERN DIGITAL TRANSFORMATION
Zlatogor Minchev 38

A MODEL OF AUTONOMOUS SYSTEM FOR SCIENTIFIC EXPERIMENTS AND SPACECRAFT CONTROL FOR DEEP SPACE MISSIONS
Plamen Angelov, Plamen Hristov 48

TECHNOLOGY IN HELP OF PERSONALISED EDUCATION
Valentina Terzieva, Katia Todorova, Petia Kademova-Katzarova 60

COMPARISON OF ONLINE AND TRADITIONAL IN CLASS EXAMS IN COMPUTER SCIENCE COURSES
Delyan Keremedchiev, Juliana Peneva 69

АВТОМАТИЧНО АКУМУЛИРАНЕ И АГРЕГИРАНЕ НА ДАННИ ЗА ОЦЕНКА НА КАЧЕСТВОТО ВЪВ ВИСШЕТО ОБРАЗОВАНИЕ
Георги Тотков, Росица Донева, Силвия Гафтанджиева, Георги Пашев 79

ÉDUCATION SENTIMENTALE OF GAME PLAYING ASD KIDS
Ludmil Duridanov, Asenia Giagtzidou, Diyana Tsenova, Ivaylo Ivanov 89

ЛИЧНИТЕ ДИГИТАЛНИ АРХИВИ НА КУЛТУРНОТО НАСЛЕДСТВО И АВТЕНТИЧНОСТТА В „ТЪМНАТА СТРАНА" НА ДИГИТАЛИЗАЦИЯТА
Кристина Върбанова-Денчева, Деница Младенова 97

ПРОФЕСИОНАЛНАТА КВАЛИФИКАЦИЯ В УНИВЕРСИТЕТСКА ИНФОРМАЦИОННА СРЕДА
Иванка Янкова, Камелия Нушева, Деница Димитрова 112

СТАТИСТИЧЕСКИ ИЗВОДИ ЗА КОЛИЧЕСТВЕНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СЛОЖНОТО СМЕСЕНО ИЗРЕЧЕНИЕ В БЪЛГАРСКИЯ ЕЗИК
Веска Нончева, Петя Бъркалова, Александър Иванов, Владимир Чавдаров 121

INQUIRY-BASED LEARNING OF REAL FINANCIAL SITUATIONS IN MIDDLE SCHOOL MATH CLASSES
Iordanka Gortcheva 128

3D ДИГИТАЛИЗАЦИЯ, 3D ВИЗУАЛИЗАЦИЯ И 3D ПРИНТИРАНЕ - КОЛАБОРАЦИЯ МЕЖДУ ИЗКУСТВО И НАУКА
Весела Статкова 134

ФОРМИРАНЕ НА КОМПЕТЕНЦИИ ЗА ОТКРИВАНЕ НА ЗАВИСИМОСТИ ЧРЕЗ РЕГРЕСИОНЕН АНАЛИЗ
Веска Нончева, Джемиле Сюлейман 141

МОДЕЛ НА КОНТЕКСТНО-ЧУВСТВИТЕЛЕН ТУРИСТИЧЕСКИ ПЪТЕВОДИТЕЛ
Тодорка Глушкова 148

ПОНЯТИЯТА ОБЕКТ И КЛАС В ОБЕКТНО-ОРИЕНТИРАНОТО ПРОГРАМИРАНЕ ОТ ГЛЕДНА ТОЧКА НА ОБЩИТЕ ДИДАКТИЧЕСКИ ПРИНЦИПИ
Кирил Иванов 158

ВИРТУАЛИЗАЦИЯ НА БАЗАТА НА ВИРТУАЛЕН КОМУТАТОР OPEN VSWITCH
Румен Тодоров 168

ХОЛИСТИЧЕН ОБРАЗОВАТЕЛЕН ФОРМАТ ЗА ОБУЧЕНИЕ ПО МАТЕМАТИКА ЗА ТЕХНОЛОГИЧНИ УНИВЕРСИТЕТИ
Мариян Илиев 176

СРЕДНО ОБРАЗОВАНИЕ 183

РАЗВИТИЕ НА КОМУНИКАТИВНОРЕЧЕВИТЕ И ДИГИТАЛНИТЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ЧАСОВЕТЕ ПО БЪЛГАРСКИ ЕЗИК В 8. КЛАС
Марина Петрова 185

ГЕНЕРИРАНЕ НА ЕЛЕКТРОНЕН ОБРАЗОВАТЕЛЕН РЕСУРС ПО БЪЛГАРСКИ ЕЗИК В 12. КЛАС
Стоянка Анастасова 193

ФОРМИРАНЕ НА ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ ЧРЕЗ ИЗПОЛЗВАНЕ НА ДИГИТАЛНИ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТНИ И КЛАСИЧЕСКИ УРОЧНИ ФОРМИ
Камелия Стоянова, Корнелия Василева 198

ПРОЕКТНО БАЗИРАНО ОБУЧЕНИЕ ПО УЧЕБНА ПРАКТИКА ПО СХЕМОТЕХНИКА
Елена Динчийска 206

РАЗРАБОТКА НА ПРОТОТИП НА КОНТЕКСТНО-ЧУВСТВИТЕЛЕН ТУРИСТИЧЕСКИ ПЪТЕВОДИТЕЛ
Тодорка Глушкова, Христо Добревски, Мирослав Лесов 215

ИНФОРМАЦИОННИ МАТЕРИАЛИ 221

АСОЦИАЦИЯ „РАЗВИТИЕ НА ИНФОРМАЦИОННОТО ОБЩЕСТВО" 223

НАЦИОНАЛЕН СЕМИНАР „РАЗВИТИЕ НА ИНФОРМАЦИОННОТО ОБЩЕСТВО" 225

ПРЕДГОВОР

Националната конференция „Образованието и изследванията в информационното общество" се утвърди като национален научен форум за обсъждане на нови методи и приложения на технологиите на информационното общество с широко участие на дейци от различни сфери – наука, образование, култура и бизнес. Идеята за тази конференция принадлежи на нашия незабравим учител и колега проф. Петър Бърнев.

Съорганизатори на конференцията са Асоциацията „Развитие на информационното общество", Институтът по математика и информатика при БАН и Пловдивският университет „Паисий Хилендарски". Работни езици на конференцията са български и английски. Запазването на българския като работен език, според нас, спомага за утвърждаване на българска терминология в областта, а така също дава възможност на колеги, които не се чувстват уверени при оформяне на научен текст на английски език, да публикуват на български.

В двудневната програма на конференцията бяха включени 24 доклада, в които участниците – представители на науката и образованието – представиха нови резултати, свързани с изследвания и приложения в областта на информационните технологии, методи и средства на информационното общество.

В програмата на конференцията с доклади по покана участваха утвърдени учени: Ренета Бърнева – „Големите данни и образованието в информационното общество" и Бойко Банчев – „Ролята на езика в уводното обучение по програмиране". Всички представени доклади бяха рецензирани от поне двама члена на Програмния комитет. Утвърдилата се практика на рецензиране с изискване направените бележки да се отчетат от авторите в окончателните редакции на техните доклади, приети за публикуване, е особено полезна за по-младите участници в конференцията и способства за подобряване на качеството и техническото оформление на Сборника на конференцията.

В сборника са включени двадесет и четири доклада, от които: два по покана – на общозначима тематика, седемнадесет – с определени научни приноси и пет – разглеждат новаторски подходи на използване на ИКТ в средното образование.

По традиция, в рамките на конференцията се проведе и сесия, на която ученици от средни училища представят свои разработки в областта, за които получават насърчаване, доброжелателни съвети и препоръки.

Тазгодишното десето издание на конференцията се проведе непосредствено след 18-тата международна конференция по Combinatorial Image Analysis, http://www.cs.fredonia.edu/barneva/IWCIA17/, която събра в град Пловдив учени от 23 страни. Основен съорганизатор и на тази престижна конференция е Асоциацията „Развитие на информационното общество", която тази година чества 20 години от основаването си. Поздравяваме членовете на Асоциацията с юбилея и им благодарим за тяхната безкористна подкрепа на конференцията през всичките й издания.

Благодарности дължим и на членовете на Програмния комитет за техните добронамерени и полезни рецензии, на авторите – за проявения интерес и атрактивни презентации, а на участниците в дискусиите – за изказаните съдържателни мнения.

Специални благодарности изказваме на Организационния комитет и особено на неговия председател Георги Врагов – за положените усилия и труд за подготовката, организацията и провеждането на конференцията.

Основен принос за подготовката и своевременното издаване на настоящия сборник имат нашите колеги Милена Станева, Стойка Играчева, Стойка Недкова и Веселин Играчев.

Надяваме се, че споделянето на опит от проведени изследвания, обсъждането на научни резултати и участието в организираните дискусии – така характерни за всички издания на конференцията, са били особено полезни на по-младите изследователи, преподаватели и учащи се.

Несъмнено установените контакти, обсъждания и дискусии, свободният обмен на опит и мнения ще допринесат за творческото и професионално развитие на участниците в Десетата Национална конференция „Образованието и изследванията в информационното общество".

До нови срещи!

22 юни 2017 г. Аврам Ескенази, Георги Тотков, Иван Койчев

ДОКЛАДИ

ГОЛЕМИТЕ ДАННИ И ОБРАЗОВАНИЕТО В ИНФОРМАЦИОННОТО ОБЩЕСТВО

Ренета П. Бърнева

State University of New York at Fredonia, USA,
barneva@fredonia.edu

***Резюме**: За големи данни се заговори сравнително отскоро. Под това понятие се разбират данни, които не могат да се обработват с традиционните алгоритми и софтуер. Има много прогнози, че анализът на големи данни ще стане необходим във всяка област, както днес са уменията да си служим с компютърна и комуникационна техника. В тази статия разглеждаме как да се подготвят специалисти, умеещи да анализират големи данни, като в частност разглеждаме обучението на професионално, университетско и училищно ниво.*

***Ключови думи**: анализ на големи данни, професионално образование, висше образование, средно образование.*

1. Въведение

Анализът на данни се е използвал много преди компютърната ера, но с развитието на компютърната и комуникационната техника, и особено с драстичното намаляване на цените им и с повсеместното им използване, се натрупаха огромни количества данни. Те идват от камерите за сигурност, от мобилните комуникации, електронната поща, социалните мрежи, записите на транзакции в банковата система и търговската мрежа, както и от измервателни уреди и устройства в метеорологията, астрономията, транспорта, медицината и др. Според някои източници, повече данни са били записани през последните няколко години, отколкото от началото на човешкото общество до преди няколко години [1]. Освен това, има тенденция съществуващите по-стари данни - документи, книги и фотографии да се сканират и също да се представят в цифрова форма, която освен удобства при съхранявянето, създава отлични условия за обработката и извличането на ценна информация от тези данни.

Оказва се, обаче, че поради големият им обем и съхраняването им в различни формати, обичайните алгоритми не могат да се прилагат директно за обработването им [2]. Има и допълнителни трудности, свързани със съхранението, организацията и унифицирането на данните. Ето защо новите модели и методи, свързани с големите данни, се превърнаха в обект на научните изследвания.

Според Кронке [3] нарастването на значението на анализа на данни е закономерно. Тази прогноза той прави въз основа на анализа на елементите на информационните системи - хардуер, софтуер, данни, процедури и хора - и

важността на всеки от тях, която нараства в този ред, в развитието на информационното общество. Според него, първият елемент на информационните системи - хардуерът - е от съществено значение през 60-те години на миналия век и компании като IBM, произвеждащи хардуер, станаха много влиятелни. По-късно софтуерът стана жизненоважен и през 80-те години компании като Microsoft, произвеждащи софтуер, придобиха голямо значение. Днес данните са от изключително значение и компании като Google и Yahoo придобиха голямо влияние. Очаква се скоро процедурите да станат най-значими в този процес.

Данните, съхранени в първичен вид, сами по себе си, не дават особено преимущество. Важно е да се извлече ценна информация от тях, което става чрез методи за анализ. Самият анализ зависи от спецификата на обекта, представен чрез данните. От голямо значение е анализиращият да има познания в конкретната предметна област – медицина, селско стопанство, астрономия, метеорология – за да знае коя информация би била ценна. Има дори прогнози, че способността да се анализират големи данни ще създаде разслоение в обществото – онези, които не са в състояние да го правят, ще стават все по-бедни, докато други ще станат по-богати и ще имат повече власт поради способността си да анализират данните [4]. Това вече може да се види в някои области, които на пръв поглед са далеч от анализа на данни, като спорта - в момента сериозните отбори трябва да наемат по няколко анализатора на данни, за да бъдат конкурентоспособни [5,6].

Ето защо има голяма нужда от експерти по анализ на данни. Според някои източници, към 2018 год. ще има недостиг от 140 000 - 190 000 специалисти [7]. Така пред образованието възниква задачата да се подготвят специалисти, които могат да се справят с анализа на големи данни. През последните 3-4 години университетите по света започнаха да работят в това направление и набързо бяха разкрити редица магистърски програми [8].

В тази статия споделяме някои мисли относно това, какво трябва да се изучава в областта на анализа на големи данни и на какво ниво. Според нас обучението в областта ще се развие подобно на обучението по информатика, затова в следващата точка припомняме как се е развило обучението в тази област. Последователно разглеждаме обучението на университетско ниво и в средното образование, като обръщаме внимание на един друг аспект на големите данни – как те могат да се използват за подобряване на самия процес на обучение. Също така отбелязваме и някои потенциални опасности при използване на големите данни в образованието.

2. Кратък преглед на обучението по информатика и паралел с обучението по анализ на големи данни

Първоначален интерес към нови области се заражда обикновено у някои учени. Често новите области са с интердисциплинарен характер и възникват в резултат на сътрудничество между учени от различни дисциплини. След това към изследванията им се привличат аспиранти и евентуално се защитават дисертации. Междувременно, ако областта е перспективна и продължава да се развива, се подготвя курс или курсове на магистърско ниво.

По този начин се развиват повечето от новите дисциплини, но те често се оказват доста тесни и образованието се изчерпва до нивото на отделен избирателен магистърски курс, четенето на който след известно време се преустановява.

Информатиката, обаче, се оказа област, която силно се разви за много кратко време. Появиха се различни направления в нея – изкуствен интелект, компютърна графика, езици за програмиране и транслатори, паралелно програмиране, и др., които бяка предпоставка за утвърждаване в средата на 80-те години и на програми на бакалавърско ниво. През 80-те и 90-те години други дисциплини – математика, физика, инженерни науки – включиха в програмите си задължителни курсове по информатика.

Трябва да се отбележи, че България е една от първите страни в света, които въведоха програми по информатика и в резултат на това нашите специалисти в тази област са на много високо ниво. Нещо повече, през 80-те години се въведе задължително обучение по информатика и в средното училище – нещо, за което се говори едва сега в Съединените щати. Особено добра подготовка по информатика на ниво средно образование се дава в специализираните математически гимназии и техникуми по електроника или сродни дисциплини. Важно е да се отбележи, че средното образование в България не целеше да подготви програмисти, а по-скоро да развие умения за използване на компютърна и комуникационна техника, които да се използват в различни професии или в ежедневието.

В края на 90-те години, когато компютрите навлязоха широко в бита и на работното място, в обявите за работа се появи изискването за "компютърна грамотност", като се имаше предвид използването на системи за текстообработка, електронни таблици и електронна поща. В началото на 21 век, обаче, тези изисквания отпаднаха, тъй като това е нормално очакване, както очакването за традиционна грамотност.

Според нас обучението в областта на големи данни ще се развие по подобен начин. Много университети вече предлагат курсове по методи за анализ на данни; десетки университети откриха магистърски програми. Все още са рядкост бакалавърските програми в тази област – по скоро се правят

специализирни направления в програмите по информатика. Тези програми, обаче, изискват знания по висша математика и програмиране и поради тази причина не са подходящи за специалности с хуманитарна или артистична насоченост. Вероятно тенденцията ще бъде да се създадат системи, така че всеки да може да извършва анализ на данни. Самите данни ще са достъпни онлайн, така че локално да не е необходима голяма изчислителна мощност. Поради това ще бъде от по-голямо значение да се внедри обучение по анализ на данни във всички дисциплини, отколкото да се създават чисти специалисти по анализ на данни. Последните ще се реализират по-скоро в изследователската работа за развиване на нови методи, алгоритми и системи за анализ на данни, отколкото пряко в различните приложни области. Поради тази очаквана тенденция, ще е важно да се въведе и обучение в средното образование по анализ на данни.

3. Обучение по анализ на данни на университетско ниво

Ед Лазовска [9] нагледно описва знанията на специалистите на бъдещето като имащи формата на буквата П, докато знанията на специалистите сега имат формата на буквата Т. В "Т" вертикалната черта означава конкретната област, в която човек получава университетско образование, а хоризонталната е области, към които знанието се разширява. В "П" втората вертикални черта отговаря на уменията да се анализират данни, на които ще се опира разширението в други области. С други думи, Лазовска смята, че всеки човек ще се нуждае от знания как да анализира данни.

По-долу ще разгледаме какво трябва да включва обучението по анализ на големи данни в университетските програми.

3.1. Магистърски и докторски програми

В тези програми се очаква да се подготвят специалисти, които ще разработват методи и софтуер за анализ на данни. Подходящо е да се включат курсове по статистика, извличане на знания, бази от данни и знания, изкуствен интелект и самообучаващи се системи, езици като R, Hadoop, Scala, визуализация, системи и интерфейси като Apache Spark, Knime, SAS, SPSS, оптимизационни модели и алгоритми върху тях. Също така е целесъобразно да се разгледат приложения в различни предметни области като сигурност, медицина, метеорология, селско стопанство и др.

Освен тези магистърски програми, целящи да обучават специалисти за развитие на теорията и инструментите за анализ на данни, е уместно да се разработят и програми за обучение на специалисти в дадена област на социалните и хуманитарните науки или изкуствата, които да обработват данни в тяхната специфична предметна област. Такива програми са значително по-

малко (вж. напр. [10]). Целта там е да се подготват специалистите да работят със софтуер за обработка на данни, да се запознаят с методи за визуализация на данните и изготвяне на отчети, да се изучат различни математически модели и практическите задачи, които могат да се сведат до тях, както и софтуера за решаване на задачи, сведени към такива модели.

3.2. Бакалавърските програми

Наскоро се появиха и бакалавърски програми по анализ на данни, въпреки, че засега броят им е по-ограничен. Подобно на началния етап в развитието на програмите по информатика, те обикновено се комбинират със съществуващи програми по статистика, информатика или бизнес и се преподават от съответната катедра [11]. Освен изброените по-горе предмети, които се изучават в магистърските програми, са включени и дисциплини на по-ниско ниво, като въведение в информатиката, въведение в статистиката, алгоритми и структури от данни, езици за програмиране, основни математически курсове, бизнес стратегия, управление на бизнес процеси, бизнес и маркетингово разузнаване, изследване на операциите и други. Конкретните дисциплини зависят от насочеността на програмата и катедрата, която я ръководи – математическите катедри наблягат на статистика, комбинаторика и изследване на операциите; информатичните катедри – на езици за програмиране, изкуствен интелект, методи за извличане на знания, бази от данни, самообучаващи се системи и др.; а бизнес катедрите – на използването на системи за анализ на данни, на визуализацията, анализа на данни за повишаване на конкурентоспособността и сигурността на данните. Трябва да се отбележи, че бизнес организациите бяха едни от първите, които започнаха да използват анализи на големи данни, натрупани от транзакции, за да получат предимство пред конкурентите си на пазара и в резултат много катедри по бизнес обучаваха студентите на така наречената business intelligence.

Тъй като се очаква в скоро време анализът на големи данни да стане необходим във всяка област, както понастоящем са необходими уменията за работа с компютри и компютърни системи, е важно университетите да въведат съответни курсове, достъпни за студентите от всички дисциплини. Тези курсове не трябва да изискват задълбочени знания и умения по математика, статистика и/или информатика, а по-скоро да наблегнат на работата със системи за анализ на данни, системи за визуализация и изготвяне на доклади. Важно е да се разбере какви възможност дават системите, като специално внимание се обърне на видовете модели и графики и за какви видове задачи могат да се използват. Университетите, които въведат навреме такива курсове в образованието по различни специалности, ще имат определено предимство пред останалите.

3.3. Професионално обучение

Освен подготовката на обучаваните в момента, трябва да се помисли за големия брой специалисти, които вече работят в различни области, които се нуждаят от подготовка в използването на големи данни. Някои от тях, обикновено в началото на професионалната си кариера, вероятно биха се записали в магистърски програми, но повечето хора в средата на кариерата си и особено старшите специалисти едва ли биха имали тази възможност. За тези случаи е добре да се използват кратки професионални курсове. Те трябва да са тясно-профилирани, специализирани за всяка конкретна област и специфичните цели в нея. Както и при общообразователните университетски курсове, ударението трябва да пада на използването на софтуерни системи. Тези курсове, обаче, могат да са с по-конкретна приложна насоченост, тъй като се очаква да се преподават на специалисти от една област и дори от едно предприятие.

Особен интерес представляват курсовете за техническия персонал, който ще подготвя отчети за мениджърите. Там е целесъобразно да се обърне внимание на средствата за визуализация на данните, на съхраняване на данните, сигурност и достъп до тях и подготвяне на интерактивни отчети.

Професионалните курсове са обикновено с гъвкав формат – интензивни, в рамките на един ден, или по-продължителни, като на всяка тематична единица се дават сведения за отделен независим модул, тъй като се предполага, че не всички участници могат да присъстват на всички занятия. Може да се очаква поява на необходимост и от по-продължителни курсове за преквалификация на кадри.

3.4. Осигуряване на ресурси за обучението

Докато въпроса за ресурсите обикновено не е актуален при професионалното обучение, тъй като то се покрива от фирмите или от специални фондове, често стартирането на нови университетски програми, особено на бакалавърско ниво е проблематично, поради нуждата да се наемат преподаватели и подготвят курсове преди да са записани студенти за програмата. Освен това, като правило, отначало програмите започват с неголям брой студенти. По-долу даваме няколко идеи, които могат да се използват в този случай.

- *Комбиниране на съществуващи курсове за други дисциплини.* Това е тактика, която широко се използва при създаването на нови университетски програми. Все пак, необходимо е да се разработят и специфични курсове. На по-късен етап, когато новата програма е набрала достатъчно студенти, курсовете се преработват само за нея. Трудността в случая е координацията, понеже анализът на данни има

мултидисциплинарен характер и много от курсовете ще се предлагат от различни катедри.

- *Създаване на между-университетски програми.* Комбинирането на курсове и специалисти от различни университети облекчава нуждата от ресурси. Като част от обучението може да се прибавят и различни форми на стажове в предприятия. Курсовете в този случай се предлагат чрез синхронно или асинхронно дистанционно обучение. Тази идея и конкретната програма, която сме предложили и реализирали в Университета на Щата Ню Йорк, сме описали подробно в [12].
- *Привличане на спонсори от индустрията, финансови или търговски институции.* При този модел спонсорите могат да се възползват от безплатно обучение на свои служители, както и от практиканти, които да работят в предприятието в рамките на стаж. Някои научни фондации също предлагат начално финансиране на такива програми [13]. Този модел е подходящ за стартиране на програма. След 2-5 години програмата трябва да постигне самофинансиране.

4. Анализ на данни в средното образование

Както отбелязахме по-горе, България беше пионер в обучението по информатика в училище и това доведе до отлични резултати в подготовката на специалисти в областта. На сегашния етап би било целесъобразно да се въведе и обучение по анализ на данни. Първоначално това би могло да стане под формата на уроци в различни предмети. Учениците могат да получат задания да открият някакви факти или знания, използвайки Интернет. Подходящо е заданието да е формулирано така, че отговорът да не може да се намери чрез проста заявка към система за търсене. Заданията трябва да се усложняват постепенно, като се включат по-сложни търсения, включително и в бази от данни. Интересни и занимателни задачи могат да се дават от областта на спорта, където онлайн съществуват детайлни бази от данни. В уроците по математика и информатика биха могли да се съчетаят елементи на статистиката с чертане на различни графики, отначало ръчно, а след това и чрез софтуер. На по-късен етап по различните предмети биха могли да се задават проекти, в които да се анализират и обработват голямо количество данни и да се изготвя доклад, в който извлечените знания да се визуализират.

Особено внимание може да се обърне на достоверността на данните и източниците, от които те се извличат, как да се подхожда, в случай, че има липсващи данни, как да се унифицират данните, и т.н. Също така е добре да се обърне внимание на информацията, която учениците оставят за себе си в социалните мрежи, форумите, или чрез използване на сайтове в Интернет-пространството и как тази информация би могла да се използва, включително и от злонамерени лица.

Може да се разгледат и някои етични въпроси и да се дискутира правото на собственост върху данните, кой би трябвало да има достъп до тях, в кои случаи е добре да се забрани събирането и/или анализа на данни и как това може да стане на практика, как да се избегне фалшивата информация разпространявана по интернет и подмяната на информацията и много други.

5. Използване на големи данни за подобряване на обучението

С навлизането на безплатни електронни средства за обучение в образованието, както и на стандартизираните тестове, се натрупаха големи обеми от данни, които могат да се използват за подобряване на обучението. Тези данни съдържат информация за скоростта на четене на материала, времето за отговор, най-често посещаваните страници, отговорите на въпроси от стандартни тестове и др., както на индивидуалния студент/ученик, така и сумарни данни за всеки урок и всеки тест. Тези данни могат да се анализират и от тях да се извлекат знания за успеваемостта на всеки отделен учащ, на група от студенти, обединени по определен признак (възраст, пол, географски район, семеен доход и др.) или за урока/курса. Съответно курсовете и уроците могат да се оптимизират, като се преработят местата, които не се възприемат добре от учениците. С други думи, процесът на обучение може да се оптимизира – нещо, което досега се е извършвало от преподавателя само по интуиция.

Нещо повече, благодарение на анализа на данните в реално време, уроците могат да се индивидуализират и адаптират, като студентите получават повече обяснения, помощ и насочващи въпроси върху частите от урока, които ги затрудняват и обратно, трудността на материала се повишава, когато учащият се справя успешно. Така могат да следват курсовете с индивидуална скорост подходяща за всеки студент или ученик. По този начин се преодолява един от главните недостатъци на груповото обучение, че учителят трябва да преподава със "средна скорост" и да налага уравниловка в класа.

Тук ще посочим и някои проблеми, възникващи при използването на големите данни в образованието. О'Нийл описва в книгата си Weapons of Math destructions: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy [14] как в столицата на САЩ, Вашингтон, се е приела система за подобряване на обучението, разработена от Университета в Станфорд [15]. В частност, данните от стандартизираните тестове на ученици са се използвали за оценяване на качеството на учителите. Един от критериите при изчисляване на ефективността е бил, че колкото по-високи са оценките на учениците на тези тестове, толкова по-добър е учителят. Данните от тестовете са се анализирали и ефективността на учителя се е пресмятала автоматично, като определен процент от учителите с най-ниски точки са се уволнявали. Целта е била да се осигурят способни учители за всички ученици. Известно е, обаче, че има училища, в които учениците са с по-ниска успеваемост. В резултат на това

оценяване, в тези училища е станало невъзможно да се назначат не само добри учители, а никакви учители – никой не е искал да рискува да бъде уволнен и в досието му да пише, че това е станало поради лошо справяне с работата.

И така, анализът на големи данни трябва да се извършва, прилагайки здрав смисъл и с представа за реалността, а не само с прилагане на математически методи и пускане на данни в системи.

Заключение

Във връзка с нарастването на обемите от данни и тяхната роля при планиране и взимане на решения в различни области на науката и практиката, в тази статия дискутирахме отношението между образованието и анализа на данни. От една страна разгледахме обучението на студенти и ученици, както и професионалното образование на специалисти в други области, застъпвайки мнението, че в близко бъдеще всеки човек ще се нуждае от умения да анализира големи данни. От друга страна, обсъдихме как големите данни могат да се използват за подобряване и индивидуализиране на обучението.

Благодарности

Тази работа е частично спонсорирана от 2017 Cooperative Research Project at Research Center of Biomedical Engineering and Research Institute of Electronics, Shizuoka University. Авторът благодари на Валентин Бримков и Маргарита Бърнева за полезните забележки.

Литература

1. Big Data, for better or worse: 90% of world's data generated over last two years, Science Daily, https://www.sciencedaily.com/releases/2013/05/130522085217.htm (Посетен на 10 юни 2017).
2. Big Data, или до Големите данни и обратно. ComputerWorld, 18 май 2013.
3. Kroenke D.: Using MIS: A problem solving approach. Pearson, 2005.
4. Building a smarter university: Big data, innovation, and ingenuity. New York, NY, USA, October 29-30, 2013, http://www.suny.edu/sunycon/2013/ (Посетен на 10 юни 2017).
5. Brousell, L.: 8 Ways big data and analytics will change sports, CIO, 2014.
6. McLaughlin, M.: Sports teams and leagues in search of the big data boost. BizTech, 2016, http://www.biztechmagazine.com/article/2016/03/sloan-2016-sports-teams-and-leagues-search-big-data-boost (Посетен на 10 юни 2017).
7. Manyika, J., et al.: Big Data: The next frontier for innovation, competition, and productivity, McKinsey Global Institute, 2011, http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation (Посетен на 10 юни 2017).
8. 23 Great Schools with Master's Programs in Data Science. http://www.mastersindatascience.org/schools/23-great-schools-with-masters-programs-in-data-science/ (Посетен на 10 юни 2017).

9. Lazowska, E.: Big Data, Enormous Opportunity. Inaugural lecturer in the Critical Conversations University at Buffalo. http://www.cs.fredonia.edu/singh/Big_Data.pdf (Посетен на 10 юни 2017).
10. Rochester Business Journal Staff: St. John Fisher College launching applied data science graduate program. Rochester Business Journal, June 7, 2017.
11. Bachelors in Computer Science & IT. Data Science & Big Data. https://www.bachelorsportal.com/disciplines/282/data-science-big-data.html (Посетен на 10 юни 2017).
12. Barneva, R.P., V.E. Brimkov, J.O. Carbonara, J. Favata, B. Sherman, K. Kanev: Innovative way of offering master's program on data analytics with minimal resources, Japanese Journal of Applied Physics Conference Proceedings, Vol. 4, 2016, ID 011617.
13. NSF: Transdisciplinary Research in Principles of Data SciencePhase I (TRIPODS), https://www.nsf.gov/pubs/2016/nsf16615/nsf16615.htm (Посетен на 10 юни 2017).
14. O'Neil, C.: Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy, Crown, 2016.
15. District of Columbia Public Schools: IMPACT: An Overview. https://dcps.dc.gov/page/impact-overview (Посетен на 10 юни 2017).

BIG DATA AND EDUCATION IN THE INFORMATION SOCIETY

Reneta P. Barneva

State University of New York, Fredonia, USA
barneva@fredonia.edu

Abstract: *The big data issue is relatively recent. Under this term are meant data that cannot be processed with the traditional algorithms and software. There are many predictions that big data analysis will become necessary in every field of computer activity, as nowadays it is important to possess abilities to use computer and communication technology. The article discusses ways to educate specialists to analyze big data, with a focus on life-long learning, graduate, undergraduate, and secondary education.*

Keywords: *big data analysis, life-long learning, higher education, secondary education.*

РОЛЯТА НА ЕЗИКА В УВОДНОТО ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАМИРАНЕ

Бойко Банчев

Институт по математика и информатика — Българска академия на науките
boykobb@gmail.com

***Резюме**: Изхождайки от съвременен възглед за обучението по програмиране се формулират желателни свойства на език, подходящ за уводно обучение. На основата на програми, решаващи няколко най-прости задачи, се прави сравнителна оценка на Java и Ruby в тази роля. Изтъква се значението на онагледяването в обучението по програмиране и се посочва сполучливо решение за графично онагледяване.*

***Ключови думи**: език за програмиране, обучение.*

1. Увод

Ефективността на обучението по програмиране – особено когато става дума за въвеждане в тази дисциплина – съществено зависи от използвания език за програмиране. Влиянието на езика е в две посоки. От една страна, от него очакваме да благоприятства разбирането и усвояването на необходимите понятия и връзки в информатиката и програмирането, да подпомага и да прави удобно онагледяването им с конкретни програми и да насърчава експериментирането и изследването, съпътстващи тази дейност. От друга страна, използването на конкретен език, а и среда за програмиране на него, налага опознаване и съобразяване с множество понятия, правила и съглашения, характерни за езика и изпълнителната среда, но не непременно отнасящи се до същината на програмирането, а понякога и спъващи обучението. Това обуславя необходимостта от добре премислен избор на език за програмиране в началното обучение по него, както и значимостта на последствията от този избор за успеха и качеството на обучението.

Казаното, с някои уговорки и ред необходими уточнения и допълнения, се отнася до всички разновидности на уводното обучение по програмиране – училищно, университетско или друго, предназначено за една или друга възраст, с каквато и да е степен на задълбоченост. Затова тук се спираме на общи въпроси, пряко или косвено отнасящи се до избора на език за програмиране, без оглед на особеностите, свойствени на различните обучителни контексти.

2. Цел и съдържание на обучението по програмиране

Разглеждането на ролята на езика за програмиране в обучението следва да се основава на ясен възглед за целта и съдържанието на самото обучение.

Езиците за програмиране са най-прякото и значимо въплъщение на представите ни за програмирането. Тези представи се изменят с времето, което води до еволюция на езиците – съществуващите се променят, появяват се нови. Налице е и обратното влияние: широкото използване на даден език или тип езици в обучението и практиката на програмирането оказва определящо влияние върху формирането и преобладаването на понятийни представи и връзки, на схеми и навици на мислене в тази високо абстрактна област, върху развиването на едни и потискането на други системи от понятия и парадигми на програмирането.

Това подчертава както значимостта на избора на език за обучение, така и нуждата от надезиков подход, произтичащ от възгледа ни за целта и съдържанието на обучението по програмиране. Затова преди всичко да се опитаме да направим обзор именно на този възглед.

Според нас целта на обучението по програмиране е да дава:

- знания за алгоритмични и даннови структури,
- за принципи и подходи при изграждането им и
- умения тези знания да се прилагат при решаване на задачи чрез програмиране.

Постигането на тази практическа цел минава през усвояване на фундаментални, дълбинни категории на информатиката като действие, достъп, именуване, цитиране, косвеност, локалност, следване, агрегиране, подчиняване, разклоняване, повторност и др. Значителна роля в този процес има развиването на способност за абстрахиране и структурно декомпозиране – тъкмо тя е в основата на аналитичното мислене от характерния за информатиката вид.

В прагматичен план задача на обучението по програмиране е развиването на умения за програмиране на един или повече езика на основата на фундаментални познания в информатиката.

Като боравещо с информация и същевременно обвързано с конкретни езикови средства за изразяване, програмирането и съответно обучението по него включват, в най-общ план, знания от следните области:

- основни видове информация;
- основни форми на структуриране на информация;
- свойства на различните видове информация и информационни структури и действия с тях;
- концептуални и езикови средства за изграждане на програми.

Сред основните видове информация (без да търсим изчерпателност) можем да посочим следните, наред с най-характерните за тях действия.

Текст

— Пораждане и анализ на думи, редове и други структури.

— Образуване на текстово представяне на число и обратно.

— Разпознаване чрез образци (типично чрез т. нар. регулярни изрази).

Числа и прости числови структури (координатни двойки, дроби, полиноми)

— Пресмятания с такъв вид информация.

Булеви (логически) стойности

— Формиране, преобразуване и пресмятане на логически изрази.

Символи (не литери (character data), а това, което думата обозначава в езиците Lisp, Prolog, Erlang, Ruby и др.)

— Пораждане и различаване.

Специфични: час, дата, име на файл и др.

— Преобразуване в различни форми, вкл. към и от текст, разчленяване, намиране на времеви разлики и други отношения.

Колкото до формите на структуриране на информация, преобладаваща употреба имат следните разновидности:

- линейни, разклонени (или вариантни) и йерархични;
- последователни и с явни връзки: едномерни (редици), двумерни (правоъгълни и др. таблици) и множество други;
- хомогенни и нехомогенни;
- асоциативни таблици;
- множества – пряко или косвено представени.

Повечето структурни схеми могат да се отнасят както до даннови, така и до управленски структури.

Накрая, но разбира се с особена важност, са алгоритмичните познания и умението те да се прилагат. Главни класове алгоритми са тези за изброяване, търсене и подреждане на разнообразни структури от данни. Следва да изтъкнем сравнително скорошното в информатиката прозрение, че и трите осъществяват съдържателна връзка на какъв да е вид структура с понятието редица – факт, който подчертава принципната и практическа изключителност на редиците сред другите форми на структурност.

3. Език за програмиране и изпълнителна среда

Твърде често обучението по програмиране се свежда до борба със синтактичните и други чудатости на някой език за програмиране. Решаването дори на много прости задачи се препъва в присъщите на езика особености без връзка с тези задачи и изобщо със същността на програмирането.

Това явление в крайна сметка води до израждане и на самите програми за обучение: вместо върху описаното по-горе съдържание на програмирането, учебните програми се съсредоточават над елементи на езика като условни и повтарящи команди, масиви, процедури и пр. Вместо начини за организиране и полезни действия с данни, такива учебни програми натрапват запознанство

само с наличните в даден език изразни средства. Фактически се подменя съдържанието на обучението по програмиране и то се профанира.

Описаният недостатък трябва да бъде осъзнат и може да бъде преодолян. Последното предполага използване в обучението по програмиране на адекватен език – такъв, който притежава подходящи за тази роля свойства. Смятаме, че такива са следните:

- изразителност, включително наличие на съвременни и перспективни изразни средства;
- простота, непосредственост на изразяването – минимум бюрократизъм, синтактични особености и други пречки;
- никаква или много ниска йерархичност на стандартната библиотека (йерархичността в този случай затруднява търсенето и използването);
- универсална приложимост, широка достъпност и практическа използваемост.

Особено важни сред изразните средства на езика са:

- разнообразни, обобщени по тип структури от данни и алгоритми (множество готови);
- действия над структурни данни (редици, множества и др.) като цяло;
- елементи на функционално програмиране – стойности-функции (безименни функции) в една или друга форма, композиране на функции, частично прилагане;
- средства за анализ и преобразуване на текст;
- възможност за несложно моделиране на даннови и управленски структури, недадени наготово в езика.

Важна страна на процеса на обучение по програмиране е насърчаването към използване на подходящи, характерни за езика и стандартната библиотека към него средства, без при това изучаването на последните да се превръща в самоцел.

Много съществена за ефективността на обучението по програмиране е работната среда, в която се създават и изпълняват програмите на избрания език. Интерактивните среди, характерни за т. нар. динамични езици, имат огромни предимства в това отношение. Основното сред тях е възможността да се изпълняват какви да е програмни действия, дори най-малки, например да се пресмятат изрази или да се задават имена на стойности. Съответният програмен текст не е нужно да се извлича от файл или другаде, а най-често се създава там, където се изпълнява. Така всяко програмно действие се съпровожда възможно най-непосредствено от полезна обратна връзка.

В интерактивна среда отсъстват или незадължително се минава през преобразования на програмата като компилиране и свързване. Спестяването на

такива и други действия опростява взаимодействието на обучаемия със средата и така увеличава достъпността ѝ във всякакъв смисъл. Действия с файлове като носители на програмата няма или са много малко, което също благоприятства съсредоточаването върху програмирането по същество.

Като правило, с интерактивна среда за изпълнение сред съвременните езици биват снабдени тези, които наричаме динамични. Тези езици – например Smalltalk, Ruby, Python, JavaScript, Scheme, Lua и Julia – имат и ред други черти, които ги правят особено подходящи за въвеждане в програмирането: те са изразителни, небюрократични и благоприятстват кратко изразяване. С оглед на редица вторични фактори, които би било отегчително да изброяваме тук, сред динамичните езици за най-привлекателни за начално обучение по програмиране смятаме Ruby и Python и по-специално първия от тях.

Освен че има посочените по-горе желателни качества, Ruby се отличава със следните черти:

- краткост, простота и нагледност на записа;
- авторова философия, съчетаваща прагматичност и естетика;
- неограничено големи цели и дробни числа по подразбиране (няма препълване или загуба на точност);
- поддържане на няколко основни стила (парадигми) на програмиране: процедурен, обектноориентиран, отчасти функционален;
- възможност за (пре)определяне на операции;
- рефлексивност и възможности за метапрограмиране;
- широко използван в уебпрограмирането, като команден език, за обработване на текстова информация и в други области.

4. Съпоставка на езиците Java и Ruby чрез примери

Езикът Java, макар неоправдано и вече по-рядко, бива използван за начално обучение по програмиране. Затова да съпоставим решения на три най-прости задачи, каквито обичайно се разглеждат в самото начало на обучението, на този език и предложения от нас за тази роля Ruby. Всяка от задачите допълва предишната.

По традиция първата програма в обучението по програмиране отпечатва определен текст. На Java най-късият и прост вариант е следният:

```
public class FirstProg {
  public static void main(String []args) {
    System.out.println("Аз програмирам!");
  }
}
```

Програмата съдържа клас с атрибут `public` и главна функция със задължително име `main` и атрибути `public`, `static` и `void`. Последната има задължителен, макар и ненужен параметър – масив `args` от низове. Отпечатването на низа става с действието `println`, чието цитиране изисква да се посочи местонахождението му: обектът `out` от класа `System`. Има и ред синтактични особености: скоби `()`, `[]` и `{}`, знаците `;` и `.` и др. От всичко изброено всъщност само `println` и отпечатваният низ имат отношение към решаваната задача. Останалото е по същество излишно, но не може да се избегне, следователно е белег на тежък езиков бюрократизъм.

Освен това програмата трябва да се намира във файл с име `FirstProg.java` (непременно същото като на класа) и да бъде компилирана, за да се получи друг файл – с изпълним вид на програмата. И в този вид обаче тя се изпълнява не пряко, а само чрез нарочна програма-изпълнител.

Но това е гротеска на програмиране! Невъзможно е в този и вид първата среща с програмирането да не бъде плашеща и отблъскваща.

Програма на Ruby, която прави същото е:

```
puts 'Аз програмирам!'
```

Програмата съдържа само две неща: командата за печатане и извеждания низ. Очевидно тя е възможно най-проста и ясна практически без обяснения.

Следващата програма на Java прочита от един ред текстов низ, колкото се окаже дълъг, и го отпечатва.

```
import java.io.*;
public class ReadString {
  public static void main(String []args)
                                throws IOException {
    BufferedReader in = new BufferedReader(new
                    InputStreamReader(System.in));
    String s = in.readLine();
    System.out.println(s);
  }
}
```

Дори само четенето използва три различни класа, три обекта и един метод (функция) от стандартната библиотека на езика. Два от обектите се създават чрез изрично обръщение към операцията `new`. Главната функция е натоварена с още един атрибут – `throws IOException`, а командата `import` осигурява достъп до използваните класове.

Нищо от това не може да бъде пропуснато! Проблемите за потенциалния обучаем, а и за преподавателя се задълбочават.

Програма на езика Ruby, която прави същото е

```
puts gets
```

и съдържа само по една дума за всяко от действията, четене и писане. Както и по-горе, не е необходимо програмата да се записва някъде – може да се подаде непосредствено на интерпретатора.

Следва програма на Java, която прочита от един ред някакъв (неизвестен предварително, възможно и нулев) брой цели числа и пресмята и отпечатва сбора им. Ако редът не съдържа очакваното, отпечатва се низът `error`.

```
import java.io.*;
import java.util.Scanner;
public class SumIntegers {
  public static void main(String[] args)
                                throws IOException {
    try {
      BufferedReader in = new BufferedReader(new
                  InputStreamReader(System.in));
      Scanner sc = new Scanner(in.readLine());
      int sum = 0;
      while (sc.hasNext())
        sum += sc.nextInt();
      System.out.println(sum);
    }
    catch (Exception e)
      { System.out.println("error"); }
  }
}
```

А програма на Ruby, която прави същото и дори повече е:

```
sum = gets.split.reduce(0){|s,x|s+Integer(x)}
                                      rescue 'error'
puts sum
```

Освен че програмата е много по-кратка от тази на Java, устроена е много по-просто и на практика не съдържа части, които бихме сметнали за неотнасящи се до съществото на задачата, тя не е застрашена от препълване, ако пресмятаният сбор се окаже голям. Програмата на Java в този случай не успява да пресметне сбора и печата `error`.

5. Онагледяването в обучението по програмиране

Онагледяване се използва, за да се покажат чрез текст, включително във вид на таблица или схема, или чрез рисунка съдържанието и промените на данни, както и резултата от работата на програма. Подразбираме онагледяване

по програмен път. В най-простия случай то се свежда до непосредствено отпечатване на стойности, но са потребни и по-развити форми.

В редица случаи, според вида и сложността на данните, помощта на онагледяването в програмирането е безценна и това важи с особена сила в обучението. Да си представим колко време би отнело да преценим по три двойки координати дали триъгълникът с тези върхове е тъпо-, остро- или правоъгълен. А колко би отнело да разберем по координатите на върховете и дали дадена 20-звенна начупена линия се самопресича? С помощта на автоматично породен чертеж на тези въпроси се отговаря за миг.

Онагледяването, в частност графичното:

- ефикасно подпомага разбирането на структури и процеси;
- е привлекателно за обучаемите;
- трябва да бъде достъпно за тях;
- не бива да бъде самоцел;
- трябва във възможно най-малка степен да принуждава към допълнителни усилия и използване на специфични езикови средства.

Във връзка с графичното онагледяване обаче съществува проблем и той отново е езиков: графичните средства в езиците за програмиране или са специфично обвързани с операционна среда и твърде сложни за употреба, или изобщо отсъстват. Ето как изглежда възможно най-простата програма за рисуване на отсечка на езика Java:

```
import java.awt.*;
import javax.swing.*;

public class Drawline extends JPanel {
  public void paintComponent(Graphics g) {
    g.drawLine(10,10,100,50);
  }

  public static void main(String[] args) {
    JFrame frame = new JFrame();
    frame.setDefaultCloseOperation
                          (JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
    frame.setSize(200,100);
    Drawline panel = new Drawline();
    frame.add(panel);
    frame.setVisible(true);
  }
}
```

Програмата съдържа редица подробности, които не могат да се заобиколят, а всъщност нямат никакво отношение към чертането на отсечка. Абсурдно е толкова сложно средство да се усвои и прилага от начинаещи обучаеми по програмиране. Програмата на Ruby за решаване на същата проста задача в този случай е отново по-кратка и донякъде по-проста, но не наистина проста:

```
require 'tk'
TkRoot.new do |root|
  TkCanvas.new(root) do |canvas|
    pack('side'=>'top')
    TkcLine.new(canvas,[10,10,100,50])
  end
end
Tk.mainloop
```

Усвояване на графични средства като показаните на практика изисква овладяване на отделен (под)език за програмиране – значително усилие, което е неоправдано в уводен или друг общ курс по програмиране.

Графично онагледяване, свободно от посочения недостатък, може да се постигне, като се използва отделно, независещо от езика за програмиране и операционната система графопораждащо средство или няколко такива. Едно такова средство е `sp`, създадено от автора именно с такава цел.

`sp` е език за описване на равнинни фигури и транслатор за него. Отличителните му черти са следните:

- образите са векторни (мащабируеми, получавани чрез геометрични построения);
- координатната система е права, а единиците са мм или кратни на мм, а не екранни пиксели (в примерите на Java и Ruby по-горе е обратно);
- входният език е много прост (овладява се за минути), но достатъчно изразителен и текстът на него лесно се поражда по автоматичен път (чрез програма на кой да е език);
- резултатът е SVG или EPS (оттам и PDF) – съответно за уеб и печатно публикуване и е видим на всеки компютър с обичайните широко разпространени средства (напр. SVG – чрез браузър);
- езикът е подробно описан, а програмата-транслатор е свободно достъпна и използваема във всички разпространени операционни системи.

За сравнение с примерите на Java и Ruby по-горе, входният текст за `sp` за рисуване на отсечка е следният:

```
lines
10 10 100 50
```

Литература

1. Bantchev B. sp: user manual and reference. http://www.math.bas.bg/bantchev/sp.
2. Oracle Technology Network – Java. http://oracle.com/technetwork/java.
3. The Ruby programming language home page. http://ruby-lang.org.

THE ROLE OF THE LANGUAGE IN TEACHING INTRODUCTORY PROGRAMMING

Boyko Bantchev

Institute of mathematics and informatics — Bulgarian academy of sciences
boykobb@gmail.com

***Abstract**: Based on a present-day view of teaching programming, desirable features are formulated for a language suitable for teaching introductory programming. On the examples of programs solving several very simple problems, a comparative evaluation is done of the languages Java and Ruby in this respect. The significance of visualization in programming education is outlined, and a suitable solution for graphical visualization is pointed at.*

***Keywords**: programming language, education.*

MUSIC RECOMMENDATION USING AUDIO FEATURES

Boris Velichkov and Ivan Koychev

Departmet Software Technologies
Faculty of Mathematics and Informatics
Sofia University „St. Kliment Ohridski", Bulgaria
boris.velichkov@gmail.com, koychev@fmi.uni-sofia.bg

***Abstract**: The paper presents a research that aims to investigate whether sound features can be used for recommending music. First it presents a study of existing tools for sound processing in order to see what features of the sound can be extracted with these tools. Second it presents experiments that use machine learning algorithms to identify the key features of the sound for the purpose of recommending music. Finally, manually classified data from 19 users were used for experiments. The achieved maximum average accuracy was measured to be 68.16%. This is an 18.17% increase in accuracy over the baseline. The conclusion is that it makes sense to analyze sound for the purpose of recommending music.*

***Keywords**: Music Information Retrieval, Recommender System, Audio Features.*

1. Introduction

With the advancement of technology and the growth of the information online, the access to any information also increases. Any multimedia, in particular music, is easily accessible to every user. Many systems offer access to different and varied musical performances. The question arises as to how the user can find the music he or she likes. Currently many systems successfully recommend music using standard approaches for recommendation. These approaches are based on metadata and user activity. In recent years, the processing and analysis of sound has been a popular research topic in the field of artificial intelligence. All this makes sound analysis a viable option for music recommendation. The aim of this paper is to verify whether analysis of sound and extraction of its features is useful for recommending music.

The remainder of this paper is structured as follows: Section 2 is a discussion of the related work. Section 3 explains the algorithm and the features used for music recommendation. Section 4 discusses the dataset, the choice of playlist, and audio feature extraction tools. This section also describes the classification process and presents the results of applying the algorithm to the dataset. Finally, Section 5 draws a conclusion.

2. Related Works

Spotify[1] is an online music service, which claims to uses sound features for music recommendations. They use deep convolutional neural networks to do this. As a result, they significantly outperform the more traditional approach using bag-of-words representations of audio signals [10].

Huang et al. (2004) compare three different methods: LBG vector quantization method, KNN and FAR classification algorithms. The results from their experiments provide evidences that the LBG vector quantization performs better than others and the feature of audio signature mean and variance are better predictors than audio signature raw data [4].

The project MusicSurfer uses a high-level music similarity metric to build a content-based music recommendation system. Main features are the rhythm and the timbre [2].

Bogdanov et al. (2011) use SVM for a content-based music recommendation. They automatically generate a semantic representation of the user's musical preferences directly from audio [1].

A collaborative music recommender system (CMRS) using audio features is presented in the paper of Li et al. (2006). The paper proposed a probabilistic model which adopts various clustering algorithms [5].

Another approach for music recommendation is using social tags. Social tagging is becoming increasingly popular in music information retrieval (MIR). It allows users to tag music items like songs, albums, or artists. Social tags are valuable to MIR, because they comprise a multifaceted source of information about genre, style, mood, users' opinion, or instrumentation [3, 9].

In our work, we present a classification approach that uses mostly low-level audio features. Related works were useful in choosing the algorithm used and the selection of the audio features.

3. Method for Content-based Music Recommendation

3.1. Feature extraction

In general for a Recommendation Systems, the used features are the most important factor for a correct result. The tool that extracts the audio features must be carefully selected in order to provide accurate data. A detailed research was made [11]. The paper of Moffat et al [8] was really helpful for the purposes of the research. jAudio [6, 7] was chosen because of its ease of use and the range of audio features it provides.

[1] https://www.spotify.com/

3.2. Machine Learning algorithms

To test our hypothesis whether music can be recommended on the basis of sound features we decided to use the k-nearest neighbors algorithm. The reasons for this choice are:

- This algorithm looks for closest neighbors, which means that it will found the nearest songs. This supposedly finds songs that most resemble those that the user likes [13].
- It is usually used for recommendation based on content (Content-based Filtering) [12].
- It is proposed as a good option. Although it is claimed that vector quantization yields better results [4].
- It is straightforward to configure and there are a lot of implementation available [13].
- K-nearest neighbors gave better results from Naive Bayes classifier on the initial configuration of the dataset.

During the experiments we tested different configurations of k-nearest neighbors. It was established that only changes in the parameter k have a significant impact on the resulting accuracy.

Based on the related literature and our research, we concluded that the different algorithms would yield similar results. Therefore, we concentrated our research on feature selection.

3.3. Feature Selection

The feature selection is made up of two main phases. The first phase is selecting a set of key features based on the related literature. Then, we applied an approach for feature selection based on the Apriori algorithm (choosing only those features that improve results) in order to reduce the number of features. The second phase starts with the best configuration of features obtained during the first phase. Then the same Apriori based approach is applied using all available features that jAudio provides. We used this process because it would not have been practicable to examine all possible configurations of features (244 combinations).

The ultimate goal of the experiments was to maximize the average accuracy for all users.

4. Experiments

4.1. Dataset

The data is one of the most important things in any task in the field of Machine Learning. If the data is not sufficient, not complete, or not consistent, contains wrong information, or is not handled in an appropriate form, it could lead to incorrect results.

To be able to check whether the sound characteristics can be used for recommending music, a user has to provide several things:

- A sufficient number of songs that can be analyzed and recommended.
- Users who will listen to and classify these songs.
- An audio features extraction tool.

Musical performances, which are used in the current work, are selected based on the ranking of billboard 100 best songs of all time[2]. What makes the selection of these songs good is that there is a high probability of each user to find the songs he/she likes. Also, this will facilitate the volunteers included in the experiment, because the music is available online for free via a Spotify account.

In order to check whether recommending songs based on musical features works, the volunteers need to listen to all 100 songs and note whether they like it or not. In practice they will classify the dataset. Volunteers are collected through a request for voluntary participation and are provided survey to fill out. The survey is a list of songs for which each volunteer must indicate whether he/she likes it or not on a per-song basis.

As a final result there are 19 datasets. Each dataset contains features derived by jAudio for the selected 100 songs and each song is classified by a volunteer. The classes are two - "yes" if the volunteer likes the song and "no" if he/she doesn't like it. In other words, the musical preferences of 19 users are recorded.

4.2. Results

Two best configurations of features were identified based on the conducted experiments.

The first configuration has the highest average accuracy for all users - 68.16%. This configuration also yields the maximum accuracy for an individual user - 91% and the minimum accuracy for an individual user - 50% (the green line in Figure 1).

In the second configuration there is a 2% lower average accuracy for all users - 66.16% accuracy. The maximum accuracy for an individual user is again 91%, but the minimum accuracy is 7% higher - 57% (the blue lines in Figure 1).

[2] http://www.billboard.com/charts/greatest-hot-100-singles

There is a 5.26% difference of accuracy between the best configuration of features (the green line) and the least performing one (the red line). It is an 18.17% increase in accuracy over the baseline.

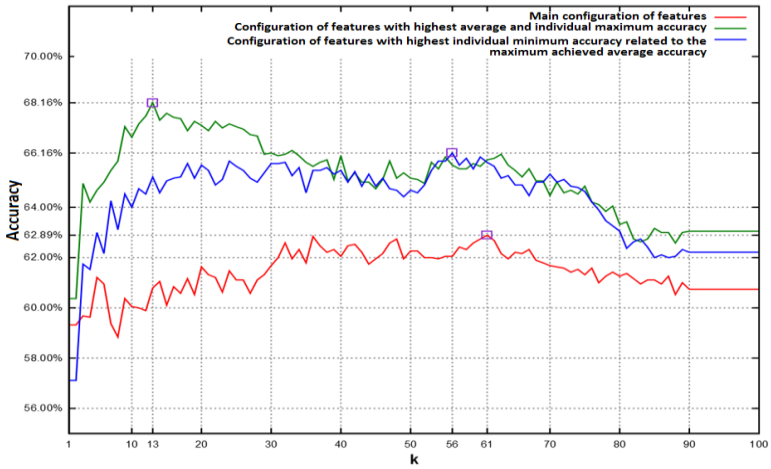


Fig 1. Chart showing the basic configuration of features, along with the two best configurations of features for all possible values of the parameter k.

The accuracy of the two best configurations of features is shown in Figure 2. It can be seen that the second configuration improves the results for the users that have been classified with the lowest accuracy.

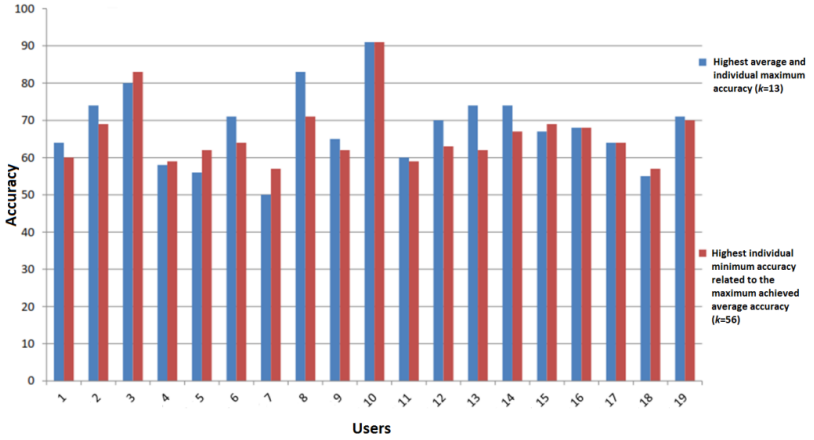


Fig 2. The accuracy of the two best configurations: the highest average and maximum accuracy depicted in blue and the highest individual maximum accuracy related to the maximum average accuracy depicted in red.

The best configuration, with 68.16% accuracy, has the features:

- Spectral Flux Overall Average
- Spectral Variability Overall Standard Deviation
- Compactness Overall Average
- Strength Of Strongest Beat Overall Standard Deviation

In the second best configuration with accuracy of 66.16%, the features are the same plus one more - Strongest Beat Overall Standard Deviation.

The relationship between all key metrics for the algorithm using the first configuration of features (68.16% accuracy) is shown in the Figure 3.

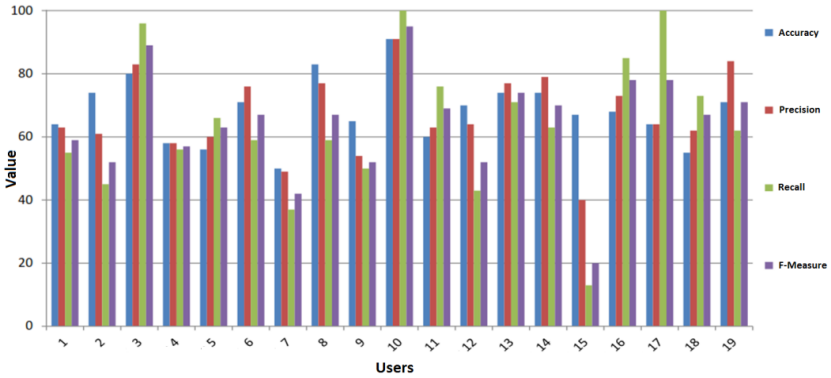


Fig 3. The results for each individual user in the configuration of the features with the highest average accuracy to all users (k=13)

The chart shows that there are two users with 100% recall. This means that the algorithm has returned all the songs they like.

Based on these results we can assume that if we try to optimize the algorithm for an individual user, we could get much better results.

5. Conclusion

During the experiments, the manually classified data of the 19 volunteers was used. The achieved maximum average accuracy was measured to be 68.16%. There is a 5.26% difference of accuracy between the best configuration of features and the least performing one. The best configuration scores an 18.17% increase in accuracy over the baseline. The average accuracy and the achieved maximum accuracy for an individual user prove that music features based on sound can be used for music recommendation. The most significant features are related to the spectrum, the compactness and the strongest beat. The conclusion that can be drawn is that it makes sense to analyze sound for the purpose of recommending music.

Acknowledgements

The work is supported by the NSF of Bulgaria under Grant No.: DN 02/11/2016 - ITDGate.

Bibliography

1. Bogdanov, Dmitry, et al. "Semantic audio content-based music recommendation and visualization based on user preference examples." Information Processing & Management 49.1 (2013): 13-33.
2. Cano, Pedro, Markus Koppenberger, and Nicolas Wack. "Content-based music audio recommendation." Proceedings of the 13th annual ACM international conference on Multimedia. ACM, 2005.
3. Eck, Douglas, et al. "Automatic generation of social tags for music recommendation." Advances in neural information processing systems. 2008.
4. Huang, Yao-Chang, and Shyh-Kang Jenor. "An audio recommendation system based on audio signature description scheme in mpeg-7 audio." Multimedia and Expo, 2004. ICME'04. 2004 IEEE International Conference on. Vol. 1. IEEE, 2004.
5. Li, Qing, Sung Hyon Myaeng, and Byeong Man Kim. "A probabilistic music recommender considering user opinions and audio features." Information processing & management 43.2 (2007): 473-487.
6. McKay, Cory, Ichiro Fujinaga, and Philippe Depalle. "jAudio: A feature extraction library." Proceedings of the International Conference on Music Information Retrieval. 2005.
7. McKay, Cory. "jAudio: Towards a standardized extensible audio music feature extraction system." Course Paper. McGill University, Canada (2005).
8. Moffat, David, David Ronan, and Joshua D. Reiss. "An evaluation of audio feature extraction toolboxes." Proceedings of the 18th International Conference on Digital Audio Effects (DAFx-15), Trondheim, Norway. 2015.
9. Nanopoulos, Alexandros, et al. "Musicbox: Personalized music recommendation based on cubic analysis of social tags." IEEE Transactions on Audio, Speech, and Language Processing 18.2 (2010): 407-412.
10. Van den Oord, Aaron, Sander Dieleman, and Benjamin Schrauwen. "Deep content-based music recommendation." Advances in neural information processing systems. 2013.
11. Velichkov, Boris, et al. "Classification, Recognition, Detection and Recommendation of Musical Performances", Master Thesis
12. Wen, Zeng. "Recommendation System Based on Collaborative Filtering." CS229 Lecture Notes (2008).
13. Wu, Xindong, et al. "Top 10 algorithms in data mining." Knowledge and information systems 14.1 (2008): 1-37.

ANALYTICAL CHALLENGES TO MODERN DIGITAL TRANSFORMATION

Zlatogor Minchev

Institute of ICT/Institute of Mathematics & Informatics
Bulgarian Academy of Sciences
zlatogor@bas.bg

Abstract: *Todays' digital world is inevitably changing our style and ecosystem of living, transforming human factor understandings, feelings and behaviour. These findings however are difficult to be identified for both tangible and intangible challenges that needs a suitable analytical approach. The paper outlines a practical framework for modern ICT technologies and services study implementation for better understanding of digital future objectives in nowadays Fourth Digital Revolution era. A suitable analytical framework is presented for both static and dynamic risks & challenges landscape system coping. Results trends are further validated, using both expert beliefs and probabilistic machine simulation. Finally, a practical verification is outlined via interactive gaming exercise.*

Keywords: *digital transformation, tangibles & intangibles analysis, framework implementation*

1.Introduction

The new, Fourth Digital Revolution is naturally producing changes in present and future world [1]. Being at the transition of industrial to information age change, this creates a new, challenging ecosystem [2] of fast evolving people and technologies coexistence. At the same time, the new comprehensive change also generates numerous tangible and intangible issues from both technological and social origins.

In todays' Web 2.0 social networks connected world, the near future is expected to be given to "Internet of Everything" Web 3.0 concept that will shape the new digital people's everyday lifestyle in a rather frightening way of Web 4.0 technologies super embodiment [3].

The biggest unknowns so far are 'How' and 'Why' to keep the human factor advantages in this fast progressing smart environment, or in other words - assure successful and progressive control of the fast transforming, globally connected smart ecosystem of the digital future.

In this context, whilst technologies are exponentially advancing towards autonomy (from multiple viewpoints: energy, existence, intellect, etc.), speed and scale of the upcoming quantum computing, the human factor and other living creatures abilities for reasonable adaption are becoming quite limited [4].

Nowadays Y-generation (following X-, Y- & Z- generations theory, initially marked for USA [5]) influence feedbacks are reckoning to phenomena like: informational

overload, attention deficit, digital dementia, digital fatigue, hostility, alienation, overexcitement, parallel existence, etc.

Here it should be noted one of the greatest unknowns of the future social resilience establishment, addressed towards the growing up Z-generation, but: successful digital adaptation in this highly sophisticated smart ecosystem of living, keeping at the same time human rational traits and necessities of: privacy, emotions, cognition, creativity, innovativeness in a highly connected and rather rushed digitally transformed reality [1].

The modern technologies artificial perfections are still creating only a mimic of the living organisms' behaviour and intelligence that is not operational at the level of being completely autonomous.

Not quite near future prognosis of 2050 [6], [7] demands more specific address to the upcoming transformed world of technological multiple obsessions towards living creatures, that is expected to produce a new, highly interactive and integrated heterogeneous mix of digital and living matter.

Further on, an analytical framework for progressive exploration of this phenomena with practical implementations will be outlined.

2. Analytical Framework

The idea behind the presented threefold framework (see Fig. 1) benefits from more comprehensive solutions like [8], [9]. The different context here however is noted from the dynamic perspective that in practice provides an opportunity for better exploration of future dynamics in the new, transforming digital world.

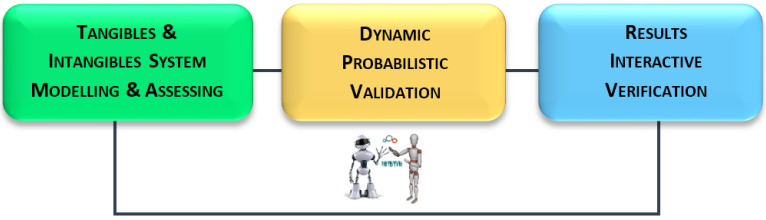


Fig. 1. An analytical framework for dynamic exploration of new digital transformation.

The framework is encompassing: (i) *Tangibles & Intangibles System Modelling & Assessment* that gives an expert opportunity for holistic future assessment, implementing a system based dynamic modelling approach for risk assessment. Further on, the obtained results are validated during (ii) *Dynamic Probabilistic Validation*, using trends forecasts, expert beliefs and machine simulations. Finally, some (iii) *Results Interactive Verification* is added to achieve comprehensiveness of the presented ideas, providing interactive assessment in the transformed digital reality with active human factor role.

A more detailed description will be given next in the paper for the briefly outlined framework three analytical stages.

2.1. Tangibles & Intangibles System Modelling & Assessing

The presented tangible and intangible system modelling & initial assessment were performed, using some preliminary assumptions and user expectations.

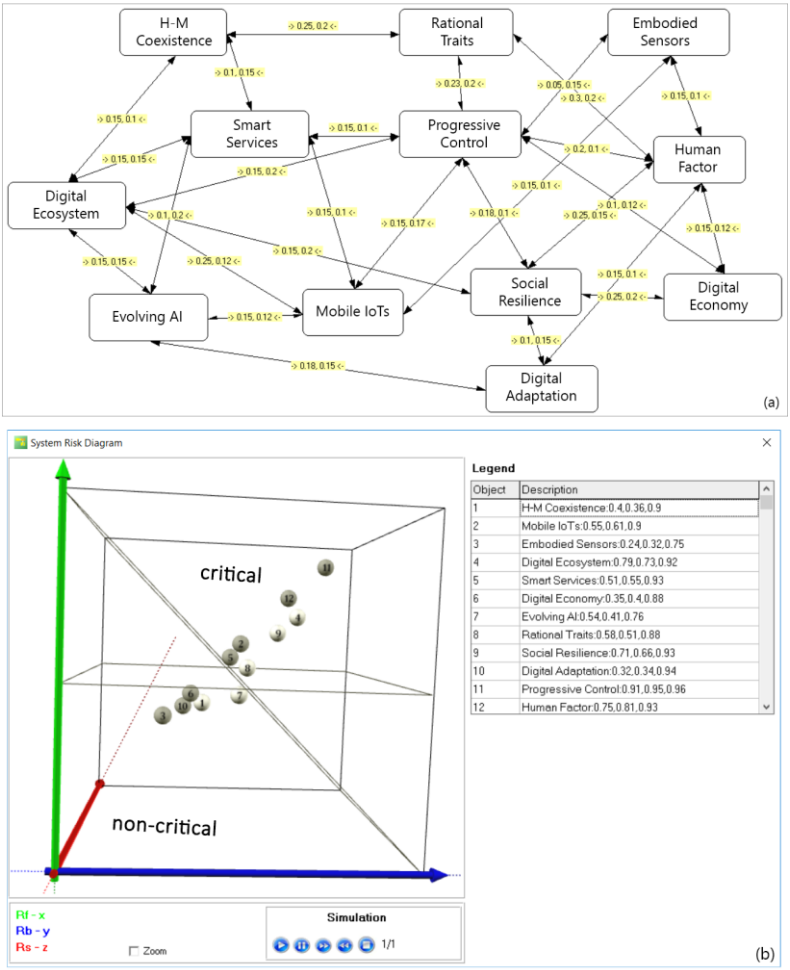


Fig. 2. Digital future tangibles and intangibles system risks modelling (a) and resulting *Rs* classification SR Diagram (b) in I-SCIP-RA environment [12].

The data was gathered during "Security foundations in Cyber Space" training course [10] and enriched from IFIP TC13-TC14 open symposium discussions [11]) that were further aggregated in I-SCIP-RA environment [12].

The modelling approach is implementing a system holistic 'Entity-Relationship' causality concept over a weighted graph. All entities (graphs nodes) are marked with labelled round rectangles, and relations (arcs) with dual headed arrows, signed with probabilistic weights values. A resulting 3D System Risk Diagram (SR Diagram) is produced, identifying both 'critical' and 'non-critical' entities clusters (marked with indexed balls, spread around north-west/south-east main diagonal). Additional 'active' or 'passive' subclusters are assumed with white or grey colours for the model entities. The classifications are based on aggregated system risk – *Rs* (*z* - axis), resulting from: forward – *Rf* (*x* - axis) and backward – *Rb* (*y* - axis) risk values combination, following [12].

The current model SR Diagram classification is obtained from a priori expectations for the 2021 digital future, concerning non-critical (tangible) but *active* entities: 'Human-Machine Coexistence' – 1, 'Evolving AI' -7 and *passive* ones: 'Embodied Sensors' – 3, 'Digital Economy' – 6, 'Digital Adaptation' – 10. The rest model entities are expected to be assessed as critical, i.e. intangible for the near future but *active*: 'Digital Ecosystem' – 4, 'Rational Traits' – 8, 'Social Resilience' – 9 and *passive*: 'Mobile IoTs' – 2, 'Smart Services' – 5, 'Progressive Control' – 11, 'Human Factor' –12.

As far as normally, such classification inevitably generates multiple questions and claims for subjectiveness, some additional clarifications are also given:

- The probabilistic system risk assessment that provides tangible and intangibles conditional clustering is in a static context (simulation steps = 1), without taking into account possible unexpected but dynamic changes;
- The aggregated list of implemented model entities has been designed with the idea of possible extension and relations reassessment by means of *Rs* resulting values.

The dynamic probabilistic validation will be outlined from a holistic perspective in the next paragraph.

2.2. Dynamic Probabilistic Validation

As the presented tangibles & intangibles system identification mainly depends on expert knowledge and beliefs, the current approach is trying to provide more clarification of the extrapolation process from two perspectives: (i) evaluating the probability dynamics, using trend values forecasting from system perspective; (ii) implementing the results from stage (i) into a suitable probability distribution in order to position the forecasted expert value into future dynamics trend.

Being generally outlined, these ideas for dynamic validation will be further described in more details.

2.2.1. Evaluating probability dynamics from system perspective

The proper understanding of this approach requires an ergodic assumption of the studied system [13], that is used for non-linear forecasting, implementing a multidimensional simplex L, projected in time [14].

The main idea is to assess an average weighted value for a selected entity *K* risk probabilities (*Rf*, *Rb*, *Rs*), assumed to be a part of the simplex L of size *n*, following a system model interpretation in time *t* and multidimensional *n* distance norm *d* (e.g. Euclidean one or some of its generalizations). The resulting *K'* risk probabilities values (*Rf'*, *Rb'*, *Rs'*) of L' in the new *t'* time moment are the one of interest for further work considerations.

An aggregated example of 'H-M Coexistence' entity risk probability *Rs* (*H-M Coexistence*, *t*), forecasting from time *t* (year 2017) to *t'* (year 2021), using the related ones (see Fig. 2a): *Rs* (*Smart Services*, *t*), *Rs* (*Digital Ecosystem*, *t*) & *Rs* (*Rational Traits*, *t*) risk probabilities values from L and *Rs'* projections from L' is depicted in Fig. 3.

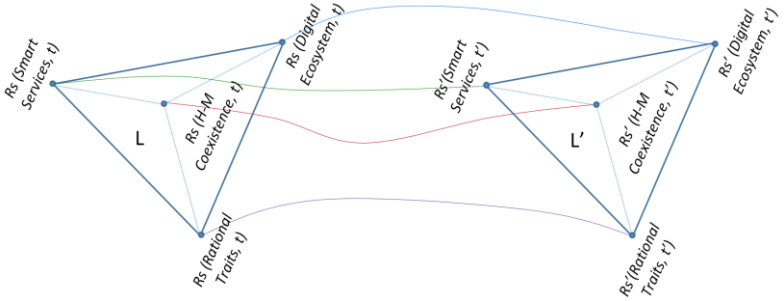


Fig. 3. An aggregated example of non-linear forecasting of a prori expert system risk *Rs* of 'H-M Coexistence', following the model relations from Fig. 2a up to *Rs'* for year 2021.

2.2.2. Combining the results with probability distribution

The idea is following the concepts from [15], implementing future expert beliefs, taking the general assumption of complex systems behaviour dynamics exploration, ranging from growth (both positive & negative) towards equilibrium or instability [16], [17].

In practice, the already marked risk system modelling classification of critical & non-critical risks assessment (see Fig. 2b) is used as system model behaviour objectives exploration area, combined with probability distribution change forecast.

The distribution shape parameters modification could have different nature but more interesting is the chance for possible results extrapolation, due to this change.

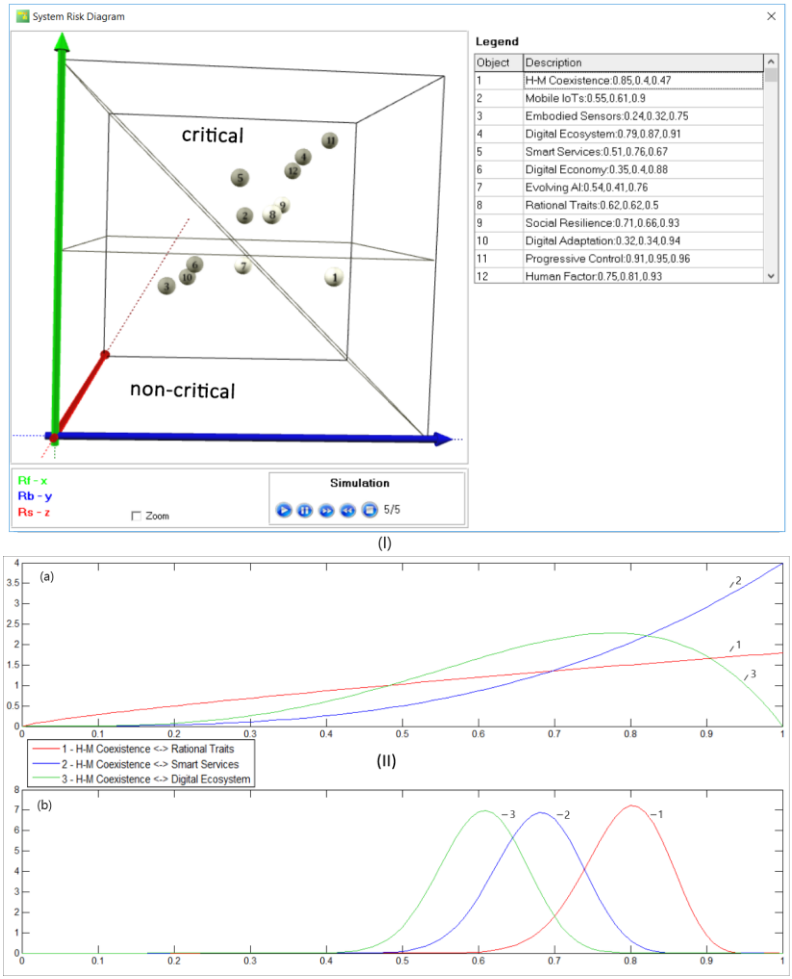


Fig. 4. A probabilistic validation, combining expert beliefs *Rs'* (I) and numerically simulated a priori (a) & a posteriori (b) probabilistic risks *Rs''* (II) for 'H-M Coexistence' up to year 2021.

In brief, the concept is trying to provide a dynamic forecast of a selected model entity a priori risk – *Rs* (resulting from both *Rf* and *Rb*, [12]), following the probability trend, defined over the other related entities from the model, using expert beliefs and machine simulation for the resulting weighted system risk *Rs** (*Rs* = a.Rs' x b.Rs''*,

Rs'' – risk correction, after desired expert risk prognosis *Rs'; a* and *b* – risk weighting coefficients), providing computational assessment support to expert a priori beliefs.

Being rather complex, this explanation is also illustrated with graphical example for 'H-M Coexistence' of Fig. 2a, following the ideas of 2.2.1 on Fig. 4.

Evidently, what is important to note here is the holistic change that not only modifies the 'H-M Coexistence' disposition (from non-critical to critical in SR Diagram) but also transforms some other connected entities classification, compared to Figure 2b: 'Digital Ecosystem' – 4 (*Rb'* > *Rb*, transforming also the entity active role to passive ones), 'Smart Services' – 5 (*Rb'* > *Rb*) and 'Rational Traits' – 8 (*Rf'* > *Rf, Rb'* > *Rb*).

As far as the proposed validation concept is generally missing, an ability for meeting complex changes and uncertainties (not included in the system tangibles & intangibles model or requiring new entities and relations creation) in the next paragraph an interactive results verification with human factor active role will be finally added for achieving framework comprehensiveness.

2.3. Results Interactive Verification

The proper and comprehensive digital future exploration, even in a modelling context, requires also a suitable verification. As quite ambitious, this task could practically implement experience from multiple simulation games approaches [18] and Computer Assisted Exercises [19], [20].

The present one is based on an interactive simulation game, organized during CYREX 2017, encompassing both people and technologies into a new transformed digital reality [21].

The event was conducted for the third year and hosted by Plovdiv University "Paisii Hilendarski" as part of the training course "Security Foundations in Cyber Space" [10].

In 2015 was organized the exercise predecessor simulation game – "Academic Cyber CAX 2015". The event has an international scale for the second time – starting with CYREX 2016 [22].

Main CYREX 2017 organizer was Joint Training Simulation and Analysis Center, Institute of ICT, Bulgarian Academy of Sciences in cooperation with: IFIP, TC 14, Military Academy "Gen. Mihailo Apostolski", Republic of Macedonia, Association of Communication & Information Specialists – Bulgaria and University of National and World Economy.

During the 180 minutes exercise, a simulation scenario script, encompassing: industrial espionage, social engineering, malware and targeted attacks of different type were studied for experimentally understanding the future cyberthreats and challenges expectations.

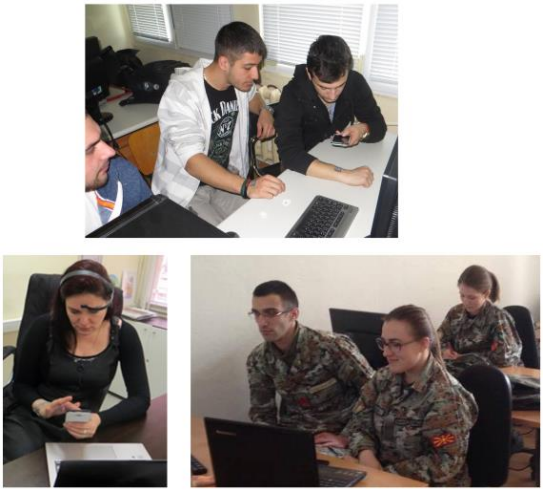


Fig. 5. Moments of CYREX 2017 interactive gaming simulation [21].

The futuristic scenario encompassed innovative technological entertainment gadget of a start-up company that is trying to be controlled from both hacktivist group and multinational corporation for providing bio connectivity between both users and machines. Other supportive NGO and public bodies are also included in the simulation scrip for achieving multirole gaming realism.

The participants used numerous smart gadgets (phablets, tablets, smart watches and bands), desktop and mobile computers, numerous open cloud services, e-mail accounts, chat services, multimedia data, avatars, encryption, decryption and QR codes, organized around closed social network group and accessed via private wireless network in order to experimentally create and study an ad-hoc transformed reality. Their activities were further explored via scenario events playing script and participants' response time delays comparison.

Additionally, selected participants were equipped with smart stickers for temperature and galvanic skin response together with brain activity monitoring that are able to provide a deep analysis for players' physiological responses.

Finally, a q-based survey was also performed among the participants in order to assure comprehensiveness for the exercise evaluation process.

The exercise feedbacks provide a positive overall training assessment but though rather interesting the experimental environment was found somewhat complex for the users. These requires a longer event duration and possible preliminary education with the innovative technological apps and smart gadgets prototypes for social engineering, targeted attacks and biomonitoring handling.

Discussion

The presented framework approach results for the upcoming digital future transformation from tangibles & intangibles perspectives could be generalized as follows:

- The anticipations for joint human-machine autonomous coexistence is expected to be significantly speeded up after year 2021, together with the relevantly evolved AI. Thus the necessary digital and social adaptation and regulation is in process of development as sensors miniaturization and embodiment is expected for booming in Web 4.0 era;

- One of the major problems of future digital world will be the progressive control of the evolving digital ecosystems and economy, providing a rather strong uncertainty from the upcoming active people generation response. Smart services and IoTs will be an important part of the new transformed reality, which will be still quite unfinished, regarding social resilience, due to the slow adaptation of human factor rational traits, behaviour and understandings, strongly influenced by fast progressing digital markets.

- Being rather fascinating, these findings have provoked a recent development of web portal (Secure Digital Future 21, [23]) for a broader topic formalized discussions on the digital future. At the moment, the portal already encompasses about 60 experts from 27 countries throughout the world that hopefully will enrich the current objectives and discoveries towards a larger audience, taking into account the significance of the problem from both technological and social perspectives.

Bibliography

1. Floridi, L. The Fourth Revolution (How the Infosphere is Reshaping Human Reality), 1st ed., Oxford University Press, 2014
2. Schwab, K. The Fourth Industrial Revolution: What It Means, How to Respond, World Economic Forum, May 9, 2017, https://goo.gl/e1Kc3F
3. Choudhury, N. World Wide Web and Its Journey from Web 1.0 to Web 4.0, Int. Journal of Computer Science and Information Technologies, Vol. 5, No. 6, Nov-Dec. 2014, pp. 8096 – 8100
4. Leonhard, G. Digital Transformation: Are You Ready for Exponential Change?, TFAStudios, May 11, 2016, https://youtu.be/ystdF6jN7hc
5. Strauss, W., and Howe, N. Generations: The History of America's Future, 1584 to 2069, New York, Harper Perennial, 1992
6. Built Environment 2050. A Report on Our Digital Future, BIM 2050 Team, 2014, Available at: https://goo.gl/iSqnm6
7. Digital Futures Final Report – A journey into 2050 visions and policy challenges, European Commission DG CNECT, 2016,
   https://ec.europa.eu/futurium/en/system/files/ged/futurium_scientific_report_v10revcl_v2_0.pdf

8. Minchev, Z. Cyber Threats Identification in the Evolving Digital Reality, in Proc. of Ninth National Conference "Education and Research in the Information Society", Plovdiv, Bulgaria, May 26-27, pp. 011 - 022, 2016
9. Minchev, Z. Hybrid Threats Identification in the New Transformed Reality, In Proc. of 46 Spring Conference of UBM "Mathematics & Education in Mathematics", Borovets, Bulgaria, pp. 194-200, 2017, Available at:
http://www.math.bas.bg/smb/2017_PK/tom_2017/pdf/194-200.pdf
10. Minchev, Z. Security Foundations in Cyber Space, PU "Paisii Hilendarski" Training Course Selected Materials, http://dox.bg/files/dw?a=f42e63cffd
11. IFIP TC13 & TC14 Open Symposium 2017 Web Page, http://ifip-tc13.org/ifip-tc13-tc14-open-symposium-2017-march-22th-2017/
12. Minchev, Z., Dukov, G., Boyadzhiev, D., Mateev, P. Future Cyber Attacks Modelling & Forecasting, ESGI 120 Problems & Final Reports Book, Chapter 5, Fastumprint, pp.77-86, 2016
13. Hazewinkel, M. (Ed.) Encyclopaedia of Mathematics, Springer Netherlands, 1994
14. Minchev, Z. & Shalamanov, V. Scenario Generation and Assessment Framework Solution in Support of the Comprehensive Approach, Proceedings of SAS-081 Symposium on Analytical Support to Defence Transformation, RTO-MP-SAS-081, Sofia, NATO RTO ST Organization, 22-1-22-16, 2010.
15. Minchev, Z., Dukov, G., et al. Cyber Intelligence Decision Support in the Era of Big Data, In ESGI 113 Problems & Final Reports Book, Chapter 6, Fastumprint, pp. 85-92, 2015.
16. Meadows, D., & Randers, J., Meadows, D., Limits to Growth: The 30-Year Update, Chelsea Green Publishing Company, 2004.
17. Panchev, S. The Theory of Chaos (With Examples & Applications), Academic Publishing House "Prof. Marin Drinov", 2001.(in Bulgarian)
18. Georghiou, L., Harper, J., Keenan, M., Miles, I., Popper, R. (Eds) The Handbook of Technology Foresight: Concepts and Practice, Edward Elgar Publishing, Massachusetts, 2008.
19. Cayirci, E., Marincic, D., Computer Assisted Exercises and Training: A Reference Guide, Wiley-Blackwell, 2009.
20. Kick, L. Cyber Exercise Playbook, The MITRE Corporation, 2014, https://goo.gl/SOkkw6
21. CYREX 2017 Web Page, https://goo.gl/sBvVWW
22. CYREX 2016 Web Page, https://goo.gl/PFcpwL
23. Secure Digital Future 21 Web Page, http://www.securedfuture21.net

A MODEL OF AUTONOMOUS SYSTEM FOR SCIENTIFIC EXPERIMENTS AND SPACECRAFT CONTROL FOR DEEP SPACE MISSIONS

Plamen Angelov, Plamen Hristov

Space Research and Technology Institute – BAS
{pangelov, phristov}@space.bas.bg

Abstract: *The particularities of autonomous control system for deep space missions are described. A new approach for autonomous control system development is proposed and analyzed in details. Some models are analyzed and compared. The general formal model is based on the theory of communicating sequential processes (CSP). Methods for reconfiguration, verification and trace control are described.*

The software that is appropriate not only for the spacecraft flight path control but also for autonomous control of scientific apparatus operation and science experiments parameters is described. The software enables onboard scientific apparatus to autonomously detect and respond to science events

Science algorithms, including onboard event detection, feature detection, change detection, and unusualness detection, are proposed to be used to analyze science data. Thus detecting features of scientific interest these algorithms are used to downlink only significant science data. These onboard science algorithms are inputs to onboard decision-making Replaner that modify the spacecraft observation plan to capture high value science events. This new observation plan is input for the Task execution subsystem of the Autonomous control system (ACS), able to adjust the plan to succeed despite run-time anomalies and uncertainties, and after it is executed by the ACS, which controls onboard scientific apparatus to enable an autonomous goal-directed exploration and data acquisition to maximize science return.

Keywords*: CSP models, autonomous control system, spacecraft, software*

1. Introduction

For future interplanetary space missions the long-term goal is to use such software that is appropriate not only for the spacecraft flight path control but also for autonomous control of scientific apparatus operation and science experiments parameters. On these missions, onboard science analysis will enable capture of short-lived science phenomena. In addition, onboard science analysis will enable data be captured at the finest time-scales without overwhelming onboard memory or downlink capacities by varying the data collection rate. Examples include: eruption of volcanoes on planets and its satellites, cloud detection, formation of jets on comets, phase transitions in ring systems and etc. For extended duration missions that study long-term phenomena the generation of derived science products (e.g., boundary descriptions, catalogs) and change-based triggering will also reduce data volumes to

an acceptable level. Such long-term phenomena could be atmospheric changes, flexing and cracking of the ice crust on some planets and its satellites.

These future interplanetary missions require a new generation of spacecraft with a new generation of control systems and software. Their most important features are:

- autonomous operation;
- minimal dependence from the Earth-based command center;
- operation by general commands;
- planning and scheduling;
- system dynamic recovering and reconfiguration;
- high reliability of the system hardware and software;

These principles are fully realized in the Remote Agent (RA) model based system for Deep Space One (DS1) spacecraft [1, 2, 3]. In this extremely successful extended mission DS1 encountered comet Borrelly and returned the best images and other science data ever from this comet [2]. Highly advanced technologies, the key to more capable, powerful, and efficient spacecraft and science instruments, are used also in other missions from NASA's New Millennium Program (Space Technology 5, 6, 7, 8; Earth Observing 1, 3; Deep Space Two) [4].

To build an autonomous control system for interplanetary space missions is difficult due to following reasons:

1. Limited, intermittent communications – for interplanetary space missions the spacecraft must be able to operate for long periods of time without supervision from the Earth-based command center. Some deep space missions only contact the spacecraft once per week, or even rarely.

2. Spacecraft are very complex - a typical spacecraft has thousands of components, each of which must be carefully engineered to survive rigors of space (zero pressure, extreme temperature, radiation, collision with high energy particles, physical stresses).

3. Limited observability - because processing telemetry is expensive, onboard storage is limited, and downlink bandwidth is limited, engineering telemetry is limited. Thus onboard software must be able to make decisions on limited information and the command center team must be able to operate the spacecraft with even more limited information.

4. Limited computing power – because of limited power onboard, spacecraft computing resources are usually very constrained.

5. High stakes – a typical interplanetary space mission costs hundreds of millions of dollars and more, so any failure could have significant economic impact. New space mission can take years to plan, construct the spacecraft, and reach their targets. In addition many mission opportunities are limited by planetary geometries.

In these cases, if a space mission is lost, it may be years before another similar mission can be launched.

The use of highly advanced technologies will lead to self-sufficient autonomous spacecraft systems that can adapt their behavior to complex, rapidly changing, and incompletely understood environments. Areas of research and development of these advanced technologies include adaptive control technologies, control agent architectures, embedded decision systems, evolvable systems, intelligent robotics, adjustable autonomy, distributed and multi-agent systems, goal-level commanding, planning and scheduling.[5, 6, 7, 8]

2. General characteristics of the approach

The authors' approach for creating of an autonomous control system (ACS) is characterized by:

- formal models and methods throughout the system operating cycle are used;
- the system is presented as a set of objects freely configurable and connectible by channels [9, 10];
- Artificial Intelligence (AI) is used in the stage of system reconfiguration or as a part of the control process.

The main differences of ACS from the RA model based system for DS1 [1, 2, 3] are:

1. ACS executes control and development functions - it makes dynamic reconfiguration (analysis, synthesis and etc.) of the execution control system in real time;
2. AI functions are used, both in the control process (if it is necessary) and in the system development;
3. Formal models and methods are used repeatedly – to create and verify formal specification and to control the traces of the system processes (all in real time).

The structure of the ACS system is shown on Fig. 1.

Let's describe the main elements of the proposed approach:

1. Software formal models (specifications): software formal models are a process models type (a sequential process, that can be executed parallel), where the processes are communicating (and are synchronized) by a message exchange.

2. Software system verification, using Hoare's (CSP) specifications and laws: with the CSP theory [9] the software properties can be specified and verified.

3. System operations control, using Hoare's trace models: the traces describe all events that have place, or can have place in the computing process, and can be used for run-time control.

4. System structure and parameters run-time determining on the base of information about control system, controlled objects (spacecraft and scientific apparatus) and background states. (This is a separate subsystem of the ACS.)

5. Dynamic reconfiguration: on the base of the specification, the system structure and parameters are implemented in the general software model frame.

6. Real-time simulation.

Corresponding to this approach the ACS is treated like a set of software and hardware objects that can be configured to exchange information and to synchronize and get access to common system resources.

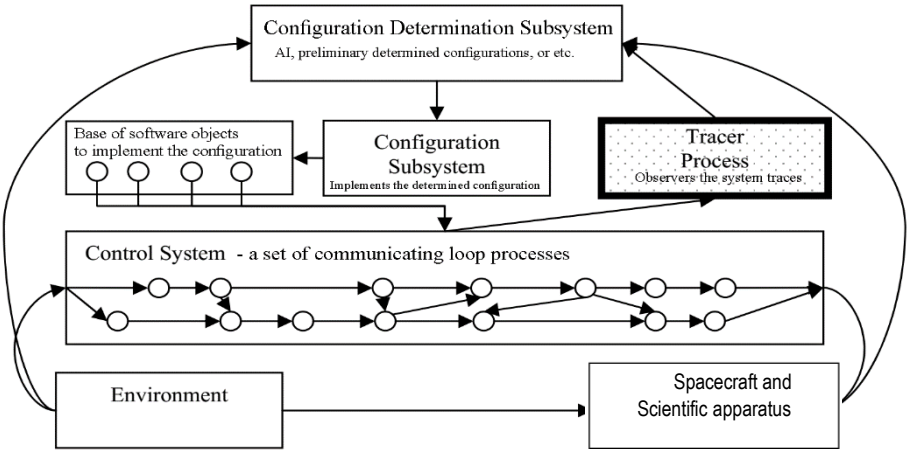


Fig.1. Structure of ACS as set of objects and subsystems

3. CSP models

The CSP models describe functions and structure of the system by set of communicating sequential processes, that can be executed parallel. The models include CSP-description, alphabet, trace and specification. The interactions are synchronous by one-direction channels.

The models described below represent a RTS system that consists of four main processes

(CONTROL, MEASUREMENT, SIMULATION, MODEL):

MODELING = CONTROL || MEASUREMENT || SIMULATION || MODEL,

where the symbol || indicates parallel processes.

The alphabet of the processes determines a set of events, logically possible for the parallel system:

α(CONTROL || MEASUREMENT || SIMULATION || MODEL) = αCONTROL ∪ αMEASUREMENT ∪ αSIMULATION ∪ αMODEL,

where α is process alphabet.

The traces of the parallel processes are determined by:

trace(CONTROL || MEASUREMENT || SIMULATION || MODEL)={t | (t ↑ αCONTROL) ∈ trace(CONTROL) & (t ↑ αMEASUREMENT) ∈ trace(MEASUREMENT) & (t ↑ αSIMULATION) ∈ trace(SIMULATION) & (t ↑ αMODEL) ∈ trace(MODEL) & t ∈ (αCONTROL ∪ αMEASUREMENT ∪ αSIMULATION ∪ αMODEL)},

where trace is a process protocol, describing the events, which the process has gone to this moment. The symbol ↑ indicates shrink of the trace on the some set, such as the alphabet.

Loop process, describing the system functions by separate loops:

LPi = {PR, CH, PAR, ARG},

where: PR – procedure, implementing the process functions; CH – set of information channels; AGR – set of aggregates; PAR – parameters.

CSP model is:

LoopProcess = c[0]?x → AgregatesList; c[n]!y → ENDprocess; ModelProcesses,

where: c[i] indicate channels with numbers; AgregatesList – linear aggregates list;

?x – CSP procedure to receive a value from channel c and assumes it to the x variable;

!y – CSP procedure to transmit the value of y variable to the channel;

ModelProcesses – modeling processes.

The traces are:

LoopProcess=P;Q;ModelProcesses;

P=c[0]?x→AgregatesLIst; Q=c [n]!y→ENDprocess;

trace(P) = {t|t=<>V(t0=c[0]?x & t'∈ trace(AgregatesList))} = {<>} U {<c[0]?x>∧t|t ∈ trace(AgregatesList)};

trace(Q)={t|t=<> V (t0 = c[n]!z & t'∈ trace(ENDprocess))} = {<>} U {<c[n]!z>∧t|t

∈ trace(ENDprocess)};

trace(LoopProcess)= {s;t|s ∈ trace(P)& t ∈ trace(Q); r|s ∈ trace(P)& t ∈ trace(Q)& r ∈ trace(ModelProcesses)}.

where the symbol ^ indicate after (between traces); t0 – beginning of the trace; t' – end of the trace; <> – empty trace.

A list of aggregates CSP model is:

AgregatesList = (c[i]?z →AGREGATE[i]; AgregatesList | c[i]!z → AGREGATE[i]; AgregatesList) | (next →AGREGATE[i]; AgregatesList) | (end_list →ENDprocess),

where END process is a special process, the alphabet of which has only one event, that indicate successful end.

AGREGATE=input(x) →AgrTransferFunction(x:y); output(y) →ENDprocess;
AgrTransferFunction = (f1→ENDprocess) | (f2→ENDprocess) |...| (fn→ENDprocess);

where f1,...,fn – functions, doing the transformation x→y.

There are two traces:

AgregatesList
(c[i]?z →AGREGATE[i]) = P1; (c[i]!z →AGREGATE[i]) = P2 ;
(next →AGREGATE[i] = P3;(end_list→ENDprocess) = P4 ;
trace(P1)={<>} U {<c[i]?z>∧t|t ∈trace(AGREGATE[i])};
trace(P1;AgregatesList)={s;t|s ∈trace(P1) &t ∈trace(AgregatesLIst)};
trace(P2)={<>} U {<c[i]!z>∧t|t ∈trace(AGREGATE[i])};
trace(P2;AgregatesList)={s;t|s ∈trace(P2) &t ∈trace(AgregatesLIst)};
trace(P3)={<>} U {<next>^t|t ∈trace(AGREGATE[i])};
trace(P3;AgregatesList)={s;t|s ∈trace(P3) & t ∈trace(AgregatesLIst)};
trace(P4)={<>} U {<end_list>^t|t ∈trace(ENDprocess)};
trace(P4;AgregatesList)={s;t|s ∈trace(P4)&t ∈trace(AgregatesLIst)};
trace(AgregatesList)= {t|t=<> V (t0 ∈B & t' ∈trace(P(t0)},
where B = {c[i]?z,c[i]!z,next,end_list}; P(t0)= (P1|P2|P3|P4).
– AGREGATE
P = (input(x)→AgrTransferFunction);
Q = (output(y)→ENDprocess); AGREGATE=(P;Q);
trace(P)={<>} U {<input(x)>^t|t ∈trace(AgrTransferFunction)};
trace(Q)={<>} U {<output(y)>^t|t ∈trace(ENDprocess)};
trace(AGREGATE)= {s;t|s ∈trace(P) & t ∈trace(Q)}.
– AgrTransferFunction
trace(AgrTransferFunction)= {t|t=<> V (t0 ∈B & t'∈trace(P(t0)},

where B = {f1,f2,.., fn} alternative
P(t0)=f1→ENDprocess|f2→ENDprocess|...| fn→ENDrocess);

In a similar way the other system objects are defined.

4. ACS operation control method based on CSP trace model

The CSP theory proposes appropriate means for preliminary specification of the system functions and structure and for the following operation control. These means are specifications, alphabets and traces of the processes [9, 10].

The general algorithm of the control method is shown on Fig.2:

- the system start;
- the software specification is defined, including the set of system objects;

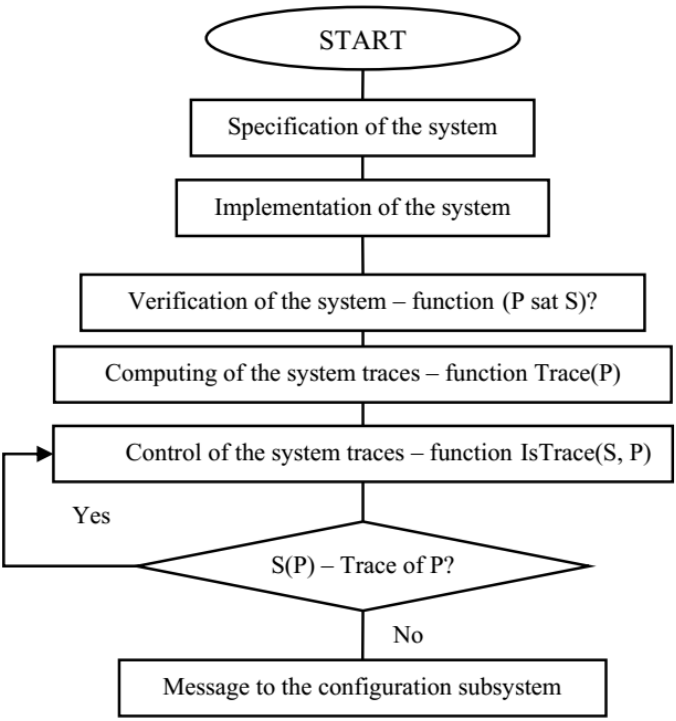


Fig.2. Flowchart of the system traces control method

– the program system implementation and verification (CSP specifications verification method);

– all possible traces computing for the specified system (procedure trace (P));

– the special process (tracer) observes and registers the system traces and determines if they are valid;

– when an invalid trace is registered (emergency situation).

5. Verification method

The method's idea is to be satisfied the relation P sat S (process P satisfies the specification S). It must satisfy preliminary determined specifications of the traces.

This is method that works with a limited, preliminary determined set of objects and standard structures. The method sequence is:

1. process (subsystem) type (structure) determining;
2. traces computation by the function trace(p);
3. traces verification (choice from a set of standard traces) by the function SAT(P,S(np)), represented below, where symbol (np) is any process trace.

The function SatP,S) that decides whether the system implementation satisfies the system specification:

```
    Sat(P,S(np)) =
   if P = STOP then if np = <> then return TRUE;
else
  return FALSE; end;
elsif P sat S(np) & (c ∏ P) then
  if (np = <> V (np0 = c & S(np'))) then return TRUE;
  else return FALSE; end;
  elsif P sat S(np) & (c ∏ d ∏ P) then
    if (np ≤ c,d> V (np ≥ <c,d> & S(np")))
        then return TRUE; else return FALSE;
    elsif P sat S(np) & Q sat T(np) & (c∏P|d∏Q)
    then
if (np = <> V (np0 = c & S(np')) V (np0 = d & T(np')) /*S(np') & T(np') are the
specifications of the chosen alternative */
   then return TRUE;
   else return FALSE;
    elsif ∇x ∈ B.(P(x) sat S(np,x)) & (x:B ∏ P(x)) then
if (np = <> V (np0 ∈ B & S(np',np0)))
   then return TRUE; (*a process with choice from a set*)
else return FALSE;
  elsif P sat S(np) & Q sat T(np) & P || Q then if (P||Q) sat (S(np |' ∝P) & T(np |'
```

∝Q)) then return TRUE; (* parallel processes *)
else return FALSE;
——— other standard structures ——-
else return FALSE; End;
——— other standard structures ——
else return FALSE;
End;

The function trace(P) that computes the system traces:

trace(P)= (μR)* &
if P = (STOPP) then trace(P)= \<>\;
elsif P = (c→P) then trace(P)= \<> U \<c> ∧t|t ∈trace(P)\;
elsif P = (c →P | d →Q)then trace(P)= \t|t = <> V (t0 = c & t'∈trace(P)V
(t0 = d & t'∈trace(Q))\;
elsif P = (x:B →P(x)) = \t|t = <> V (t0 ∈B & t'∈trace(P(t0)))\
elsif P = (mX : A.F(x))) = U trace(Fn(STOPA));
elsif P = (P || Q)then trace(P)= trace(P)Ç trace(Q);
else t = trace(P||Q) then
trace(P||Q)=\t|(t |`μR) ∈trace(P)& (t |`μQ) ∈trace(Q)& t ∈(aR U aQ)*\
.....—other structures--.....
else
end.

The function IsTrace(s,p) that decide whether the trace s is valid for the process P:

IsTrace(s,P)=
if s = NIL then TRUE;
elsif P(s0) = “BLEEP then FALSE;
else IsTrace(s', P(s0));
end.

6. Sofware archtecture

The software architecture is shown on Fig.3.

The concept for intelligent autonomous observation is applied as follows:

1. A list of science targets to monitor as well as the programs of the spacecraft flight path and orientation is stored onboard or that have been sent as high-level goals from the Earth-based command center. The model-based planning algorithms used by Flight and experiments planner enable rapid response to a wide range of operations scenarios based on a deep model of spacecraft constraints, including

faster recovery from spacecraft anomalies. This onboard planner accepts as inputs the science and engineering goals and ensures high-level goal-oriented behavior.

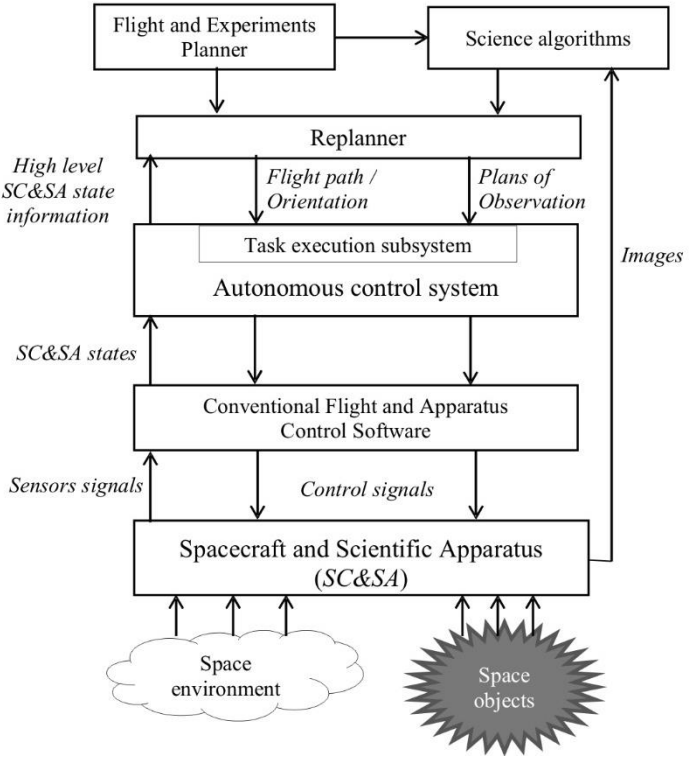


Fig.3. Software architecture

2. The software generates an observation plan to monitor the targets on this list by using different scientific apparatus, e.g. for volcanic studies, the infra-red and near infra-red bands are used. It addition it can generate new plans for changing the spacecraft flight path and orientation if needed.

3. The task execution subsystem accepts the new observation plan as an input, reconfigured the control system (using CSP models) and expands the plan into low-level commands. During execution of the observation plan by generation commands and control signals (using conventional software), different scientific apparatus are activated. Specialized unit in the subsystem monitors the execution of the plan and has the flexibility and knowledge to perform event driven commanding to enable local improvements in execution as well as local responses to anomalies.

4. The collected images are sent to Science algorithms block, where they analyzed and based on this analyze the data is downlinked. Had no new scientific event detected, the science software would generate a goal for the Replanner to acquire the next highest priority target in the list of targets. Such way the system modify the current operations plan to include numerous new activities in order to enable the new science observation.

5. The software executes the new generated plans in conjunction with several autonomy elements.

6. This cycle is then repeated on subsequent observations.

The developed software enables to autonomously detect and respond to science events. Such science events can be: volcanic eruptions on planets and its satellites, cloud detection, growth and retreat of ice caps, formation of jets on comets and etc. Classification algorithms are used to analyze imagery and other signal to detect change and science events (thus to downlink science data only on change and when detect features of scientific interest). Detection of these events is then used to trigger scientific apparatus. Onboard Replanner then develops a response plan that accounts for target visibility and operations constraints. This plan is then executed using a task execution subsystem that can deal with run-time anomalies.

Conclusion

The proposed integrated approach allow to design and study an spacecraft autonomous control system based on the CSP models, appropriate for scientific experiments and spacecraft flight path and orientation control during interplanetary missions. This approach is implemented by the methods for verification and control. The models describe in general the functions of the system by using a rigorous mathematical theory (CSP theory). A new software model (process-aggregate) is represented. It is a high-efficient model with high degree of structural accordance to real systems. The control and verification methods allow creation of high-reliability systems by preliminary verification and run-time system observation. The control method, based on a trace model, is a new in this type of systems. The main advantage of the approach is the completeness and the possibility to achieve some degree of assurance in the system quality before the flight tests.

The software architecture appropriate for the spacecraft flight path and orientation control and for autonomous control of scientific apparatus operation and science experiments parameters are proposed. The developed software enables to autonomously detect and respond to science events. Such science events can be: volcanic eruptions on planets and its satellites, cloud detection, growth and retreat of ice caps, formation of jets on comets and etc. The onboard analysis using science algorithms enables to capture even short-lived science phenomena. Thus the data could to be captured at the finest time-scales without overwhelming onboard memory

or downlink capacities by varying the data collection rate on the fly. In addition by generation of derived science products (e.g., boundary descriptions, catalogs) and change-based triggering will also reduce data volumes to a manageable level for extended duration missions that study long-term phenomena such as atmospheric changes and flexing and cracking of the ice crust on some planets and its satellites.

Bibliography

1. D. Bernard, G. Dorais, E. Gamble, B. Kanefsky J. Kuriena, G. K. Man, W. Millar, N. Muscettola P. Nayak, K. Rajant,N. Rouquette, B. Smith, N. W. Taylor, Yu-Wen Tung, Spacecraft Autonomy Flight Experience: The DS1 Remote Agent Experiment, Proceedings of the AIAA Space Technology Conference & Exposition, Albuquerque, NM, Sept. 28-30, 1999. AIAA-99-4512.
2. NASA, Remote Agent Experiment Home Page

https://ti.arc.nasa.gov/tech/asr/planning-and-scheduling/remote-agent/ [retrieved June 12, 2017]

3. NASA, Jet Propulsion Laboratory
   https://www.jpl.nasa.gov/nmp/ds1/ [retrieved June 12, 2017]
4. NASA, Jet Propulsion Laboratory, https://www.jpl.nasa.gov/nmp/ [retrieved June 12, 2017]
5. NASA, Jet Propulsion Laboratory
   https://www.jpl.nasa.gov/nmp/TECHNOLOGY/missions.php/ [retrieved June 12, 2017]
6. S. Chien, B. Engelhardt, R. Knight, G. Rabideau, R. Sherwood, E. Hansen, A. Ortiviz, C. Wilklow, S. Wichman, "Onboard Autonomy on the Three Comer Sat Mission," Proc.SAIRAS 2001, Montreal, Canada, June 2001.
7. N. Muscettola, G. Dorais, C. Fry, R. Levinson, and C. Plaunt, "IDEA: Planning at the Core of Autonomous Reactive Agents", Proceedings of the Workshops at the AIPS-2002 Conf., Tolouse, France, April 2002.
8. M. Griffin, H. Burke, D. Mandl, & J. Miller, "Cloud Cover Detection Algorithm for the EO-1 Hyperion Imagery," Proceedings of the 17th SPIE AeroSense 2003, Orlando, FL, April 21-25, 2003.
9. C.A.R. Hoare, Communicating Sequential Processes. London, Prentice-Hall International, London, UK, 1985, 2015 (http://www.usingcsp.com/cspbook.pdf).
10. Hristov P.L., P.S. Angelov, Autonomous Onboard Computer Systems Using Real Time Trace Models, IEEE Proceedings of 2nd International Conference on Recent Advances in Space Technologies: Space in the Service of Society RAST'2005, June 9-11, 2005, Istanbul, Turkey, pp.189-194.

TECHNOLOGY IN HELP OF PERSONALISED EDUCATION

Valentina Terzieva, Katia Todorova, Petia Kademova-Katzarova

Institute of Information and Communication Technologies – Bulgarian Academy of Science
valia@isdip.bas.bg, katia@isdip.bas.bg, petia@isdip.bas.bg

***Abstract**: The aim of the research is to evaluate the potential of new technologies applied in education. We assess the usage of information and communication technology (ICT) for personalisation of learning resources by examining opinion of teachers in a survey. The results show that to be used in different learning contexts and to meet the needs and preferences of the learners most parameters of educational resources should be changeable. In addition, we examine the views of teachers on how technology-assisted teaching methods affect the students.*

***Keywords**: ICT, personalisation, learning resources, teachers' opinion*

1. Introduction

Internet and information and communication technology (ICT) are very important in today's digital society. People live with technology tools, use them in their everyday activities and students are among those who are most active. This is natural because they are born and grow in this digital era and not accidentally are called digital natives [1]. They live, perceive and interpret the world in a different manner, so their educational expectations are also different. Therefore, sustained educational policies should reflect this in the curriculum. Despite much research done, still, not enough attention has been given to the influence of ICT on the education process at school level. Technology in classrooms transforms teaching and enables learning in a more motivating and attractive way. Digital tools allow students to experience "real" phenomena and situations that complement the adoption of new knowledge. They also create an innovative learning environment which offers many possibilities for a personalised education. Traditionally, teachers explain learning material, use demonstrations as examples and practical exercises by using "one fits all" educational resources. Students can achieve great progress if these educational resources are customized and reflect students' learning preferences and needs. Which parameters of the learning resources should be modifiable in order for them to be personalised and easy to use and what features should they have to help a more effective education is the subject of our research. In this regard, the opinion and experience of teachers are very important, so we asked them about those issues. Moreover, our work analyses how technology-enhanced teaching enforces personalisation of education and affects students' skills and abilities.

2. Personalised Learning

The idea of personalised learning has evolved throughout the years. Although widespread, it is not well established because it is rather difficult to implement it in the classroom. The essence is a provision of an individualised learning path and content for each student, which takes into consideration their interests and abilities as well as meets their needs. In other words, it means a shift from uniform "one fits all" knowledge delivery to a student-centred, customised teaching process, i.e. having all students in mind when developing curriculum. Much research in cognitive psychology states that the learners instinctively prefer specific types of delivery, processing, and assimilation of information. In other words, everyone learns in a different way, has different motivation and learning objectives, prefers different pace thus has their own learning style. A study [2] reveals that teaching methods which take into account the entire student's learning preferences and use appropriate ICT resources are more efficient and achieve better results. Thus teachers should use carefully selected digital resources to ensure the active involvement of the students in the learning process, while also encourage creative thinking. Therefore, the better the teaching approach matches learning style and other needs, the better learning outcomes and effectiveness of the educational process are.

Personalised learning implies an initial assessment of: students' interests, the level of skills, cognitive characteristics, strengths, weaknesses, etc. which are at the base of the student's profile. This profile should be regularly updated in order to monitor progress and to reflect the current learning needs. In fact, it helps educators determine the most appropriate teaching approach to each student and to provide them with the most appropriate learning resources in order to maximize their inquisitiveness and engagement. Learners should be able to actively partake in constructing their individual learning path relying on their own interests and preferences as well as to determine their own pace of learning. An effective learning process is thus achieved; students can unlock their potential and can develop their abilities to a great extent [3, 4].

The most usual challenges teachers face when they implement personalised learning, are the need to change the class organization and the redesignation of the curriculum. The availability of learning resources that can easily be adapted to match the needs, preferences, objectives and interests of the students have to be considered too. In addition, those resources need to be able to fit to diverse teaching approaches. Such adaptation is most effortless in a technology-rich environment and when the learning resources are digital. For the sake of personalisation, they have to be easily modifiable and updateable, independent of technologies and platforms, reusable in various learning contexts according to specific goals of the teaching-learning process.

Generally, the quality of learning resources depends on many factors related to content, instructional design, methodology, and used media presentation modes [5].

The *content* is considered both with its format (structure) and design (text parameters, illustrative material, etc.). It should match the subject curriculum, meet the quality standards for factual and presentation issues; have physical format and aesthetic appearance suitable for the intended use; be learner-centred and relevant to the age, level of skills, and learning styles of the students; be properly segmented to allow flexible composition of learning resources according to the learning objectives in order to facilitate knowledge acquisition.

The *methodology* and *instructional design* of the learning resources concern the implemented teaching methods – the educators should be able to use teaching approaches that correspond best to the subject matter and specific learning needs. In order to stimulate students' creativity and motivation, the teachers determine the best teaching methods that suit them: to be activity-based rather than lecture-based; to promote group and cooperative learning, to offer choice and flexibility; to enable interactive and active learning – to encourage the students' analytical thinking, reflecting, questioning, and decision-making; to meet individual requirements concerning abilities, learning styles, and interests.

Along with the traditional methodology, teachers use e-learning resources to provide multisensory guidance that is in help of the illustration of the learning content by real-life examples. The individual and group tasks and activities should avoid unnecessary complexity and provide multiple interactions, which is essential to keep up the students' attention and promote active learning. Thus opportunities for approaching concepts at various levels of difficulty can be provided. Furthermore, the used structure and language of the lesson should ensure age appropriateness and meet the ability of the students. A good idea is for the resources to include reviews and summaries of important information as well as explicit hints for memorization (mind maps).

3. Teachers' View about Personalisation of Learning Resources

At the end of 2015, we conducted a survey that explores many aspects of the application of modern technology in school education. Some of the results were analysed and published in [6, 7]. In this paper, we focus on the matter concerning technology impact on personalisation of education. The influence is both on the teaching methodology and the educational resources. In general, educators require learning resources to be easy to use and to be adaptable for further reuse in a new context. For this reason, we asked Bulgarian teachers about the demanded characteristics of the resources such as appropriate layout, modularity, interactivity, adaptability, platform independence and especially their modifiability. The latter quality concerns the selection of other important features of the learning resources: content, volume (granularity) and sequence of learning units; illustration techniques (text, sound, video, multimedia); text parameters (size, colour, font, background, narration); interactivity mode (individual / group, closed / open questions, drawing

schemes, graphics, figures, etc.). Furthermore, according to teachers, different approaches (passive, active, interactive) should be applicable to each resource; tasks and activities should be modifiable; access to more examples, hints, and links to external information should be provided.

3.1. Required features of learning resources

The respondents define the relevant layout as the most important characteristic of a learning resource (over 83%, Figure 1). It comprises not only the visual but also the acoustic attributes of the product. Many components of both aspects have to be appropriately designed and customised according to the individual requirements and preferences of each student. It is of particular importance to emphasise, that the visual appearance and acoustic illustrations have to support and promote the learning and not to impede students' progress needlessly with perplexing effects.

The ability of the learning resources to be interactive is also highly appreciated (over 82%), thus meaning that to overload students with information is far from good practice in education. The resources have to be smart, varied and diversified, stimulating the interest and motivation of the students.

Another important feature is the adaptability of the learning resources: 64% of the teachers want to freely design and shape those resources, as well as to choose the way, place and time of their usage. Approximately 1/3 of the respondents appreciate the modularity and the platform independence of the learning resources while 1/6 of them select all listed options.

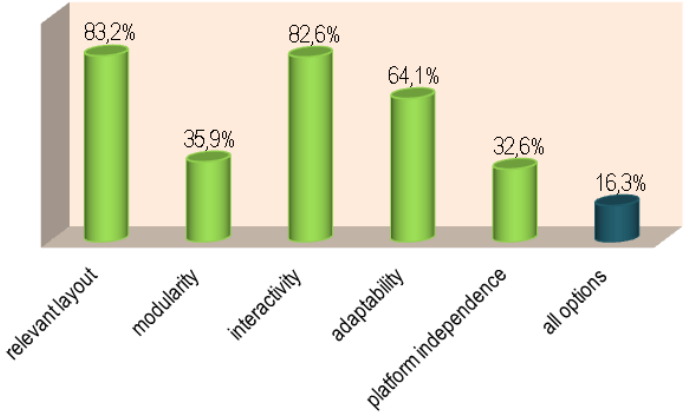


Figure 1 Teachers' opinions on the features of e-learning resources

The adaptability of learning resources depends on their modifiable characteristics (Figure 2). The more modifiable parameters the resources have, the better the personalisation of the lessons to the needs and preferences of the students are.

Significant is the teachers' request for more autonomy in selecting the granularity, content, sequence, and illustration techniques of the learning units. The ability to change these characteristics has great influence on the quality and efficiency of the educational process and thus it contributes best to the handling of concrete situations. The provision of group or individual interactivity in learning resources is highly appreciated too (above 60%). The ability to change the text parameters is not so highly valued (37.5% only). Presumably, since texts are not presented in the modern multisensory e-resources, but more often in the textbooks.

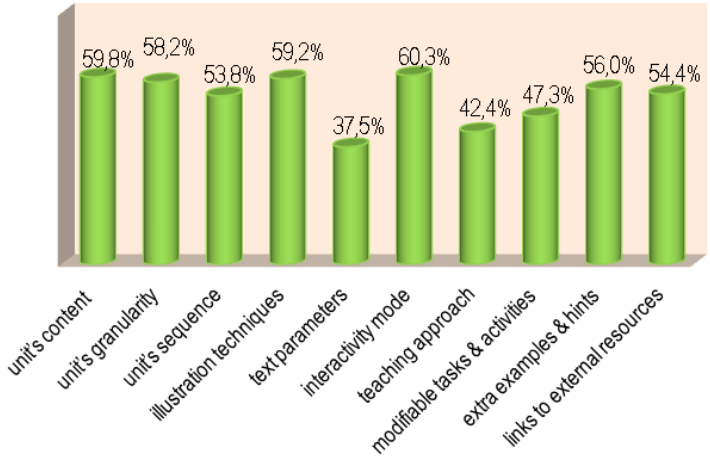


Figure 2 Teachers' opinions on the modifiable characteristics of e-learning resources

3.2. Qualities and skills developed through e-learning resources

Doubtlessly, the use of ICT in the learning process is of great importance. It greatly facilitates teachers, both by diversifying the shape and structure of the lesson and by enriching the learning resources with a generous amount of content. Moreover, ICT makes a very big impact on the learners themselves, not only in the acquisition of new knowledge and skills but also to build up their personality. The results of the poll show that the teachers highly appreciate the contribution of modern technologies to the cognitive field as well as the psychological and social skills of students (Figures 3, 4, and 5).

Along with acquiring skills to work with new technologies and active and safe online behaviour, important social skills such as tolerance and team working are formed (Figure 3). Meanwhile, a competitive spirit is also stimulated. It is necessary to mention the low rate of dialogue given by the respondents, probably because they considered only a vis-à-vis conversation and no other forms of verbal communication (e.g. writing). Additional attention requires the safe behaviour on the Internet, which

is a worldwide problem of growing importance. Its significance has to be comprehended and relevant skills have to be acquired at school age.

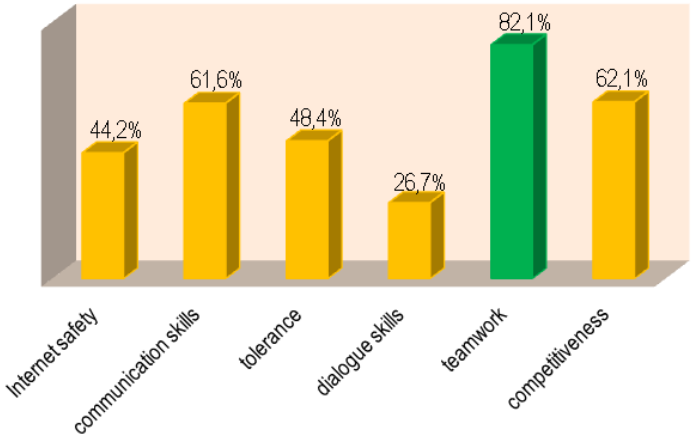


Figure 3 Teachers' opinions on the role of ICT in the development of social skills

By analysing the psychological qualities, the weaknesses and strengths of each learner can be determined and recorded in a learner's profile. This profile contains information about the preferred learning style and the appropriate pedagogical methods recommended for the student [8]. This way, the strengths of the learner can be effectively exploited to acquire new knowledge and skills, while working to overcome their own weaknesses.

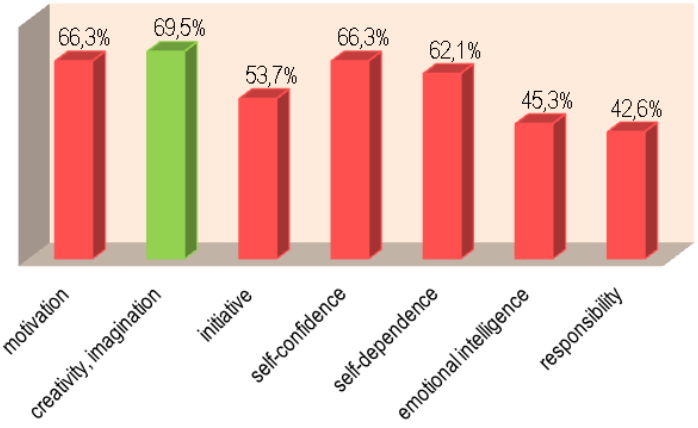


Figure 4 Teachers' opinions on the role of ICT in the development of psychological qualities

ICT largely contributes to the development of imagination and creativity – almost 70% of respondents are of this opinion. Not by chance, this is the highest value of the group of psychological characteristics (Figure 4). Stimulating these qualities appropriately affects other psychological characteristics such as motivation, initiative, self-confidence, and self-dependence. However, attention should also be paid to the development of emotional intelligence and responsibility – qualities of utmost importance for the formation of personality.

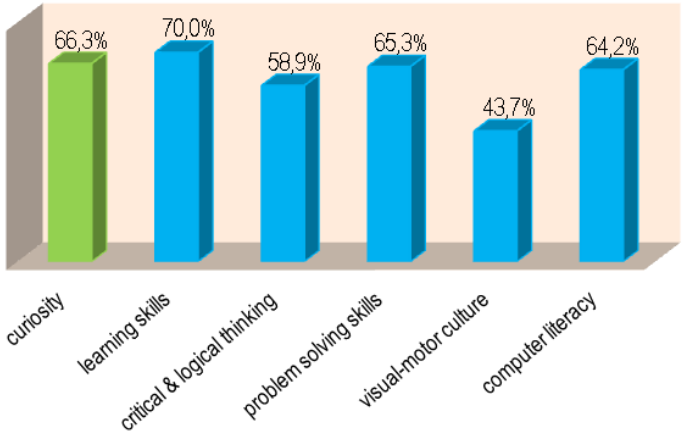


Figure 5 Teachers' opinions on the role of ICT in the development of cognition

The above-mentioned psychological qualities are the basis for efficient acquisition of new knowledge and skills. On one hand, without initiative and self-confidence, curiosity cannot be manifested; without imagination and creativity there is no problem solving; without motivation, there is neither thinking nor learning. On the other hand, curiosity is an important engine that stimulates the development of psychological characteristics such as initiative and motivation. According to the respondents, this is the second most highly developed quality by ICT after the standard training skills (Figure 5). In the educational process, ICT promotes the development of these interrelated characteristics, and the implementation of personal education plans enables unobtrusive control of the process of mastering knowledge and skills. The latter is important with regard to the psyche of adolescents who, as a general rule, do not agree to gross views and rules being imposed on them.

To sum up the results from our survey – according to the teachers' opinions the use of ICT resources in school education contributes to a significant enhancement of both the didactics and the efficiency of the teaching process. Furthermore, they redound to students' acquirements and help the development of their social skills and psychological growth. It is important to point out that modern technological tools make it possible to personalise both pedagogical strategies and learning resources. ICT is

extremely useful for teachers since it supports them considerably in their entire professional activity.

Conclusion

Nowadays the teaching process often runs in the traditional manner, face-to-face, but in technology-rich classrooms with interactive boards, projectors, audio/ video tools, etc. using digital learning resources. All these tools offer students many possibilities regarding motivation, engagement, participation, communication, autonomous and collaborative work, thus considerably impact students' learning growth. One of the most challenging issues in education is personalisation – to offer active learning methodologies, a variety of teaching approaches and tailored activities; their implementation through ICT tools and resources in order to be suitable for various learning styles. The main advantage of multisensory interactive learning resources is that they can support the whole learning process: from individual experience and reflective observation to abstract thinking and active experimentation. They also contribute to the fulfilment of the needs and interests of each student.

This survey leads us to the inference that the use of innovative technologies in the classrooms enhances the teaching-learning process since it can be easily personalised for each student. ICT helps to improve cognitive, psychological and social skills and thus affects their individual achievements. Our empirical study leads to further research directions. It is interesting to explore the use of personalized resources in different learning subjects by students, thus comparing the findings with the view of the surveyed teachers to draw more reliable conclusions.

Bibliography

1. Prensky, M. Digital Natives, Digital Immigrants. On the Horizon, MCB University Press, Vol. 9, No. 5, October, 2001.
2. Manochehr N., The Influence of Learning Styles on Learners in E-Learning Environments: An Empirical Study, CHEER, vol. 18, 2006. https://www.economicsnetwork.ac.uk/cheer/ch18/manochehr.pdf
3. Association of Professionals in Education and Children's Trusts. Personalized Learning: From Blueprint to Practice. Wakefield, UK, Aspect, 2006.
4. Miliband, D. Choice and voice in personalized learning. *Personalizing Education.* OECD, pp. 21–30, 2006.
5. Evaluation and Selection of Learning Resources – A Guide http://www.gov.pe.ca/photos/original/ed_ESLR_08.pd
6. Terzieva V., Todorova K., Kademova-Katzarova P. Teaching through Technology - the Experience of Bulgarian Teachers. Proceedings of the National Conference on "Education and Research in Information Society", pp. 185-194, Plovdiv, 2016. (in Bulgarian)
7. Terzieva, V., Todorova, K., Kademova-Katzarova, P., Andreev R. Teachers' Attitudes towards Technology Rich Education in Bulgaria. Proceedings of 8th International

Conference on Education and New Learning Technologies EDULEARN16, pp. 1232-1241, 2016.

8. Kademova-Katzarova, P**.,** Andreev, R., Terzieva, V. An Adaptable e-Learning System for Pupils with Specific Learning Difficulties, 55. IWK, TU Ilmenau, Germany, pp. 549–554, 2010.

ТЕХНОЛОГИИТЕ В ПОМОЩ НА ПЕРСОНАЛИЗИРАНОТО ОБУЧЕНИЕ

Валентина Терзиева, Катя Тодорова, Петя Кадемова-Кацарова

Институт по информационни и комуникационни технологии – БАН
valia@isdip.bas.bg, katia@isdip.bas.bg, petia@isdip.bas.bg

Резюме: *В доклада се представя оценка на потенциала на новите технологии, прилагани в образованието. Използването на информационните и комуникационни технологии (ИКТ) се оценява от гледна точка на персонализацията на учебните ресурси. В основата на анализа стои мнението на учителите, според което повечето параметри на учебните ресурси трябва да могат да се променят. Това е необходимо, за да се използват ресурсите в различни учебни сценарии, както и да съответстват на предпочитанията и нуждите на учащите. Акцентира се и на влиянието, което оказва преподаване с помощта на технологии върху учениците.*

Ключови думи: *ИКТ, персонализация, учебни ресурси, мнение на учителите*

COMPARISON OF ONLINE AND TRADITIONAL IN CLASS EXAMS IN COMPUTER SCIENCE COURSES

Delyan Keremedchiev, Juliana Peneva

Dept. of Computer Science, New Bulgarian University, 21 Montevideo St. 1618 Sofia
delyan.keremedchiev@gmail.com; jpeneva@nbu.bg

Abstract: *With the development of ICT and the use of Internet, more and more traditional learning tasks are moved to Web. Although there are some well-distinguished benefits to using online testing compared to traditional proctored paper and pen exams mixed indication concerning the effectiveness of online exams exists. In this paper we investigate both types of exams. The purpose of our study is twofold. First we investigate the students' preferences to the way of taking their exams. Second we compare course learning outcomes via students' grades to further analyze students' performance. Data were collected over 11 semesters from students enrolled in an information technology course in bachelor (N=767) and masters programs (N=471) at New Bulgarian University. In each semester the courses were taught by the same instructor. All students were asked to complete both types of exams. We found that students in bachelor programs prefer to do online testing while students in master programs show no preference to the way of examination. Our results suggest that online assessment in compared to pen and pencil exams does not damage students learning and may contribute to positive individual outcomes.*

Key words: *e-learning, in-class exams, online assessment, e-testing*

Introduction

With the development of ICT and the use of Internet, more and more traditional learning tasks are moved to Web. Learning management systems are trying to offer new tools to facilitate instructors' work. Hybrid courses are viewed as a way to create more engaging and student-centered learning environments [1]. Distance and e-learning nowadays are synonymous, absorbing and modifying practically the whole didactic experience. Whenever a major pedagogical change is made instructors have to take into account potential advantages and drawbacks concerning their design solutions.

In Bulgaria almost all universities implement some web-based content delivery system (mainly Moodle and Blackboard) to support both distance and regular education. These systems mostly offer opportunities to test students' knowledge and competence via online testing. In addition examination by tests conforms to state educational requirements. Moreover there are some practical advantages for faculty and administrators. Online exams permit more scheduling flexibility for both students and faculty [2]. Although setting up the question bank is a time consuming activity, test elements can be reused and students' exams are automatically graded.

Furthermore, the immediate scoring of online exams permits students to receive rapid feedback regarding their achievements. With regard to this instructors are transitioning from in-class to online exams.

Although there are some well-distinguished benefits to using online testing compared to traditional proctored paper and pen exams mixed indication concerning the effectiveness of online exams exists. The purpose of this study is twofold. First we investigate the students' preferences to the way of taking their exams. Second we compare course learning outcomes via students' final grades to further analyze students' performance. We tried to determine if there would be a significant difference in the results between students who took the exams online compared to students assessed in the classroom using the traditional proctored paper and pencil test format. We assumed that students who took the online exams would get a higher grade than students who took the classroom exams. As it concerns the students' preference on the way of examination we hypothesized that learners would choose online testing as well.

Literature Review

It is difficult to guess the influence of online testing compared to classical in-class exams on students' achievements and comprehension. If both types of exams are proctored they would possibly produce equivalent outcomes. However, if online exams are unsupervised it is very likely that students might use additional help (books, notes, hints) i.e. adopting bad study habits [3]. An interesting investigation that links students' learning outcomes associated with traditional in-class exams compared to frequent online exams is reported in [4]. The results suggest that frequent online assessments do not interfere with students' learning in comparison to traditional in-class exams. No important difference in student performance on proctored online exams and proctored traditional exams in computer technology courses was found [5, 6]. However other researchers [6, 7, 8, 9] conclude that students scored significantly higher on the online exams compared to students who took the paper and pencil exams in different courses e.g. sociology, marketing and phycology. Our survey on the literature shows that there are mixed findings regarding the equivalency of both types of exams. So, the purpose of this research was to determine if there would be a significant difference in exam performance in an upper-level computer science course between students who took the exams online compared to students who took the exams in the classroom. We also investigated the students' attitude to the exam mode.

Method of study

Participants

Data were collected over 10 semesters from students enrolled in an information technology course (Scripting Languages) in bachelor (N=767) and masters programs (N=471) at New Bulgarian University within the period 2007 - 2016. In each semester the courses were taught by the same instructor using a lecture-based, discussion, lab activity format.

Materials and Procedure

Course materials were kept consistent and regularly updated for all sections of the bachelor and master classes and labs over the 10 semesters of the study. In each class, the same books, lab assignments, and exams were used. Every semester, all students were given access to copies of class handouts and power point presentations through Moodle course delivery system that is implemented at New Bulgarian University.

For the successful completion of the course students have to be tested and to receive a numerical score higher than Poor (2) with the maximum score being Excellent (6). They are graded on the following two course assignments: a written test evaluation which takes place in the middle of the semester and a class project that is an individual work assignment. Students are not allowed to present their projects if they fail on the midterm test. The midterm test aims to verify whether students have mastered the learning content so far. The exam questions reflect the learning content and contain multiple choice questions with five alternatives. The same exam questions for both online and in-class exams have been used. The individual work assignment is to be presented orally in class and evaluated by the instructor. The final grade is formed taking into account the results of both course assignments.

Eight times, students were administered a proctored course exam with the instructor present. During the class room exam mode students were allowed to use computers so as to verify the program code they were supposed to deliver. To avoid cheating the proctor observes that no e-mail and instant messaging programs are used. These exams were technically not timed but all students completed the exams within the 90 minutes allotted for the class period.

Three times the students completed unproctored online midterm exam administrated through Moodle. They were allowed to use their textbook and/or course notes as well as other materials. The test was opened for a couple of days but students had 90 minutes to finish the exam before the course delivery system forced the completion. Additionally, students were told that they were not allowed to help one another with the exam, and if they did so, it would be considered cheating and they would receive Poor (2) in the course. To reduce collaboration among students in the process of electronic test generation shuffling for questions and their answers was

performed. In addition students could not retake midterm and no immediate feedback was provided.

During the traditional test, the identity of the students was not checked. During the online exam mode the authentication is performed via Moodle.

Results

The current research was designed to examine the students' preferences to the way of taking their exams and to compare course learning outcomes via students' final grades to further analyze students' performance. Preliminary analyses were carried out to ensure that students who completed online exams and students who completed classroom exams were comparable with respect to their academic characteristics. Table 1 and 2 summarize exam data for the overall period.

Table 1: Bachelors

Year	Enrolled students	Students that passed the midterm test	Students that passed the final exam
Classroom exams			
2007 - 2008	71	31	27
2008 - 2009	59	31	26
2009 - 2010	74	42	37
2010 - 2011	79	44	37
2011 - 2012	58	34	29
2012 - 2013	83	42	36
2013 - 2014	89	50	43
2014 - 2015	47	23	13
Online exams			
2015 - 2016(1)	60	45	29
2015 - 2016(2)	82	56	38
2016-2017	65	42	32

Table 2: Masters

Year	Enrolled students	Students that passed the midterm test	Students that passed the final exam
Classroom exams			
2007 - 2008	36	30	27
2008 - 2009	33	27	23

2009 - 2010	51	39	33
2010 - 2011	45	34	29
2011 - 2012	54	45	41
2012 - 2013	56	50	34
2013 - 2014	45	39	34
2014 - 2015	42	37	30
Online exams			
2015 - 2016(1)	41	34	30
2015 - 2016(2)	36	25	19
2016 - 2017	32	27	24

To eliminate differences in student numbers over the years we also calculated percentages of the students that passed the midterm test and then the final exam. The results appear in Tables 3 and 4.

Table 3: Bachelors

Year	Students that passed the midterm test	Students that passed the final exam
Classroom exams		
2007 - 2008	43,66%	87,10%
2008 - 2009	52,54%	83,87%
2009 - 2010	56,76%	88,10%
2010 - 2011	55,70%	84,09%
2011 - 2012	58,62%	85,29%
2012 - 2013	50,60%	85,71%
2013 - 2014	56,18%	86,00%
2014 - 2015	48,94%	56,52%
Online exams		
2015 - 2016(1)	75,00%	64,44%
2015 - 2016(2)	68,29%	67,86%
2016 - 2017	64,62%	76,19%

Table 4: Masters

Year	Students that passed the midterm test	Students that passed the final exam
Classroom exams		
2007 - 2008	83,33%	90,00%

2008 - 2009	81,82%	85,19%
2009 - 2010	76,47%	84,62%
2010 - 2011	75,56%	85,29%
2011 - 2012	83,33%	91,11%
2012 - 2013	89,29%	68,00%
2013 - 2014	86,67%	87,18%
2014 - 2015	88,10%	81,08%
Online exams		
2015 - 2016(1)	82,93%	88,24%
2015 - 2016(2)	69,44%	76,00%
2016 - 2017	84,38%	88,89%

Further we calculate the mean and the standard deviation. The results are summarized in Table 5.

Table 5: Mean and standard deviation

	Bachelors		**Masters**	
	Mean	**Standard Deviation**	**Mean**	**Standard Deviation**
Students that passed the midterm test (%)	52,88	4,65	83,07	4,73
Students that passed the final exam (%)	82,09	9,75	84,06	6,75

To both compare and interpret the results we assume that the distribution is normal and compute the Z-score for online and midterm exams (Table 6).

Table 6 Z-score

	Bachelors		**Masters**	
	Value	**Z-score**	**Value**	**Z-score**
Students that passed the midterm test (%)	69,30	3.53	78,92	-0,88
Students that passed the final exam (%)	69,50	-1,29	84,38	0.05

A final analysis was conducted to examine the relationship between exam mode and the course grade distribution. The grade distribution for the two exam modes is shown in Table 7 and Table 8.

Table 7: Bachelors

Year	Satisfactory (3)	Good (4)	Very Good (5)	Excellent (6)
Classroom exams				
2007 - 2008	1	8	12	10
2008 - 2009	2	4	11	14
2009 - 2010	1	1	16	24
2010 - 2011	1	7	19	17
2011 - 2012	4	15	8	7
2012 - 2013	12	19	8	3
2013 - 2014	12	21	9	8
2014 - 2015	5	5	7	6
Online exams				
2015 - 2016(1)	3	14	17	11
2015 - 2016(2)	2	5	16	33
2016 - 2017	3	8	22	9

Table 8: Masters

Year	Satisfactory (3)	Good (4)	Very Good (5)	Excellent (6)
Classroom exams				
2007 - 2008	2	7	13	8
2008 - 2009	1	3	10	13
2009 - 2010	2	18	17	12
2010 - 2011	2	5	13	14
2011 - 2012	3	10	23	9
2012 - 2013	17	9	13	11
2013 - 2014	1	9	22	7
2014 - 2015	7	8	9	13
Online exams				
2015 - 2016(1)	1	1	6	26
2015 - 2016(2)	0	2	5	18
2016 - 2017	1	2	10	14

A chi square test for independence where the degree of freedom = (r-1)(c-1) = 3 and N is the number of the students who successfully completed the course revealed

a significant relationship between exam mode and grades, with a higher percentage of students in the online exam mode earning 6s and 5s than students in the classroom exam. Results are:

- Bachelors $\chi 2$ (3, N = 440) = 10,818, p=0,012.
- Masters $\chi 2$ (3, N = 397) = 47,99, p=0,000.

Both p-values, p=0,012 for bachelors and p=0,000 for masters are less than 0,05 and are highly significant, indicating that there is an association between the variables. It is obvious that increased emphasis on grades of students in the online exam mode is not due to random variation.

The results are summarized in Table 9.

Table 9: Course grade distribution

Course grade								
	6		5		4		3	
Exam format	N	%	N	%	N	%	N	%
Bachelors								
Classroom exams	89	29,97	90	30,30	80	26,94	38	12,79
Online exams	53	37,06	55	38,46	27	18,88	8	5,59
Masters								
Classroom exams	87	27,97	120	38,59	69	22,19	35	11,25
Online exams	58	67,44	21	24,42	5	5,81	2	2,33

Discussion

One of the purposes of this study was to examine the students' preferences to the way of taking their exams. The findings, not surprisingly, indicated that bachelors prefers the online exam mode (Z=3,53). As it concerns the masters there is no big difference in the preferences concerning the exam mode (Z = -0,88). The class project requirement for successful graduation decreases the number of students who take the final exam successfully.

In this study grades are compared too. The findings suggest that in online exam mode there is a noticeable course grade increase. A higher percentage of students (chi square>10) who completed the online exams earned 6s and 5s compared to students who took exams in the classroom. These unproctored online exams can be treated as learning activity instead of primary graduation methods. Mixing online exams with classroom activities can give us more precise grades.

Conclusion

In this paper we explore students' attitude towards the way the exams are conducted. This survey encompasses 8 classroom and 3 online exams within 11 courses. Over 1200 students take part in the study. As a result it is clear that students in the bachelor program prefer online exams while students in the master program are highly motivated to take both exam modes. The grades analysis shows that students who take online exams earn higher grades compared to students who take classroom exams.

References

1. Marks, D. The Hybrid Course: Leaning Into the 21st Century. Journal of Technology Integration in the Classroom, 5 (1). 35-40. Spring. 2013.
2. Stowell, J. D. & Bennett, D. Effects of online testing on student exam performance and test anxiety. Journal of Educational Computing Research, 42 (2), pp.161-171. March. 2010.
3. Agarwal, P. K., Roediger, H. L. Expectancy of an open-book test decreases performance on a delayed closed-book test. Memory, 19, 2011q pp.836-852, doi:10.1080/09658211.2011.613840.
4. Still M., Still J. Contrasting Traditional In-Class Exams with Frequent Online Testing. Journal of Teaching and Learning with Technology, Vol. 4, No. 2, December 2015, pp. 30-40, doi: 10.14434/jotlt.v4n2.13481
5. Alexander, M. et al. Testing in a computer technology course: An investigation of equivalency in performance between online and paper and pencil methods. Journal of Career and Technical Education, 18, pp.69-80, Fall 2001.
6. Hollister, K., Berenson M. Proctored versus unproctored online exams: Studying the impact of exam environment on student performance. Decision Sciences Journal of Innovative Education, 7 (1). pp. 271-294, March 2009.
7. Brallier, S.A., and Palm, L.J. "Proctored and unproctored test performance in traditional and distance courses." International Journal of Teaching and Learning in Higher Education, forthcoming, 2015.
8. Brallier S. A., Schwanz, K. Palm, L.J., and. Irwin L. N., "Online Testing: Comparison of Online and Classroom Exams in an Upper-Level Psychology Course." American Journal of Educational Research, vol. 3, no. 2 (2015): 255-258. doi: 10.12691/education-3-2-20.
9. Carstairs, J. and Myors, B. "Internet testing: a natural experiment reveals test score inflation on a high-stakes, unproctored cognitive test." Computers in Human Behavior, 25. 738-742. May. 2009.

Acknowledgments:

This study is partially supported by the Technical University of Gabrovo, University Center for Research and Technology, project 1715D.

СРАВНЕНИЕ НА ИНТЕРАКТИВНОТО И ТРАДИЦИОННО ТЕСТВАНЕ ПРИ ИНФОРМАТИЧНИ ДИСЦИПЛИНИ

Юлиана Пенева, Делян Керемедчиев

С развитието на информационните технологии все повече традиционни учебни дейности се осъществяват през интернет. Въпреки някои добре различими ползи от он-лайн оценяването в сравнение с традиционнишя присъствен писмен изпит, съществуват различни мнения относно ефективността на електронното изпитване. В настоящия доклад изследваме двата типа изпит в две направления. Първо, изследваме предпочитанията на студентите при полагане на изпит. Второ, сравняваме резултатите от учебната дейност посредством оценките и следващите изяви на студентите. Данните са натрупвани в продължение на 11 семестъра за студенти в курсове по информационни технологии в бакалавърска и магистърска програми на НБУ. Курсовете са провеждани от един и същи лектор. На студентите са предлагани и двата типа изпитване. Намираме, че студентите от бакалавърската програма предпочитат он-лайн изпитване, а в магистърската студентите не изявяват предпочитания. Според нас он-лайн оценяването не влошава учебния процес и може да е в подкрепа на индивидуалния стил на учене.

АВТОМАТИЧНО АКУМУЛИРАНЕ И АГРЕГИРАНЕ НА ДАННИ ЗА ОЦЕНКА НА КАЧЕСТВОТО ВЪВ ВИСШЕТО ОБРАЗОВАНИЕ

Георги Тотков, Росица Донева, Силвия Гафтанджиева, Георги Пашев

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски", гр. Пловдив, ул. „Цар Асен" 24, totkov@uni-plovdiv.bg, rosi@uni-plovdiv.bg, sissiy88@uni-plovdiv.bg, georgepashev@uni-plovdiv.bg

***Резюме**: В работата се изследва възможността за автоматизирано акумулиране и агрегиране на данни за оценка на качеството на висшето образование. Предложен е модел за акумулиране и агрегиране на данни за институционална акредитация по критериалната система на НАОА. Проведен е анализ на възможностите за автоматизирано акумулиране на данни за оценяване на критерии от критериалната система на НАОА за институционална акредитация. Представени са експерименти за акумулиране на данни от университетски информационни системи.*

***Ключови думи**: висше образование, институционална акредитация, критерии за оценяване, агрегиране на данни, автоматизирано оценяване, НАОА*

1. Въведение

Външното осигуряване на качеството във висшето образование (ВО) е неотменим елемент на Болонския процес. В съответствие с неговите приоритети и политики, в почти всички европейски държави действат независими (често, повече от една) агенции за осигуряване на качеството (ОК) във ВО. Към 2017 г., пълноправни членове на Европейската асоциация за осигуряване на качеството във ВО (ENQA) са 46 национални организации за осигуряване на качеството [11].

Законът за ВО [3] (чл. 11.) определя правната рамка за съществуване на българската Национална агенция за оценяване и акредитация (НАОА). Оценяване, акредитация и контрол на качеството във ВО (след 2016 г.) се извършва от НАОА на базата на критериални системи в зависимост от типа на съответната процедура [4, 5] и в съответствие с европейски стандарти и насоки ESG [12], разработени от ENQA.

ОК на ВО се базира на голям брой критерии за множество от обекти и процеси. Това налага обработка на големи масиви данни за обективно формиране на оценките. Друг съществен момент тук е изискването – оценяването да се извършва периодично и да отразява резултати на процеси и състояния на обекти в различни времеви периоди. Динамичен мониторинг на процедурите и дейностите, свързани с ОК на ВО предполага събиране (на базата на автоматизирано акумулиране, агрегиране, анализиране и

интерпретиране) на огромно количество данни, които функционират или са резултат на институционални (за съответното ВУ) информационни и управленски системи (за учебния процес, развитието на академичния състав и др.), среди за обучение, цифрови хранилища и др. [2].

В областта на автоматизация на процедурите за (само)оценка и управление на качеството във ВО са постигнати конкретни резултати (за повече подробности вж. [2]). Така например, в системата за управление на качеството на университета в Грац (Австрия) се генерират огромно количество данни, позволяващи наблюдение на качеството [13]. В Индонезия е разработено уеб базирано приложение за следене на академичните постижения в реално време, базирано на бизнес интелигентни технологии и архитектура, ориентирана към услуги [14]. В Арабския международен университет е разработена система, която извлича и агрегира данни от системи за осигуряване на качеството и за управление на обучението, на човешките ресурси и на финансите [10]. Системата генерира отчети за изпълнение на учебни планове, представяния на студенти, обратни връзки и др. В Пловдивския университет, от 2011 год. функционира автоматизирана система КОМПАС [7], с която съществено са подпомогнати редица акредитации – институционални и програмни, по критериалните системи на НАОА преди 2016 г.

Характерна особеност на посочените автоматизирани системи е прилагане на специфични методи и подходи при компютърното моделиране на процедури и данни, свързани с ОК във ВО. В едни случаи това е свързано с ползване на различни методики за ОК, а в други – с отсъствие на общ подход за решаване на проблема за акумулиране и агрегиране на разнотипните информационни ресурси, необходими за ОК. Във всички случаи не е решен задоволително въпросът за динамичен мониторинг и управление на качеството.

Опит за преодоляване на посочените проблеми е направен в [8] и [2], където е предложен модел и прототип на система за динамична ОК (СиДОК) във ВО. В работата, на базата на тези резултати, е представен общ модел за динамично акумулиране и агрегиране на данни, необходими за оценяване на качеството във ВО. Направен е анализ на възможностите за автоматизирано акумулиране и агрегиране на данни за оценяване на измерители от критериалните системи на НАОА. Създаденият модел е конкретизиран в случая на институционална акредитация на български ВУ. Представени са експерименти за агрегиране на данни при автоматизирано оценяване на качеството.

2. Модел за акумулиране и агрегиране на данни за качество на ВО

Оценката на качеството на обекти от сферата на ВО се извършва по приети **методики за оценяване**, представени в различни формати – повече или по-малко формализирани. Във всички случаи се очаква ясно да са идентифицирани, обособени и посочени областите на оценяване на обекта, както и да бъдат

формулирани правила, мерки и процедури, обикновено под формата на система за управление и/или оценка на качеството [2]. Методиките за оценка на качеството са построени на йерархичен принцип и са съставени от определен брой равнища, представящи компоненти/елементи на обекта (именувани по различен начин – стандарти, критерии, характеристики и т. н.). С всеки критерий за качество се свързва и **норма** (за измерване или сравнение), чрез която в контекста на оценяване се установява степента на съответствие на състояния и/или резултати, отнасящи се до оценявания обект. Степента на съответствието се оценява на базата на доказателства (текстови описания или информационни ресурси).

Информационни ресурси-доказателства, съдържащи акумулирани данни за оценката на качеството на ВО, могат да се създават под формата на следните **3 типа документи**:

- **Тип 1.** Справки, които по задание, включващо стойности на параметри, касаещи определени аспекти, свойства, елементи, отношения и качества на оценявания обект в информационния контекст, връщат **информационни ресурси от институционално цифрово хранилище**, притежаващи указаните метаданни;
- **Тип 2.** Справки за обобщени резултати от анкетни проучвания, генерирани с използване на **стандартен софтуер за анализ на анкети**.
- **Тип 3.** Справки – резултат от работата на **специализиран софтуер**, който на базата на времеви план-графици от дейности, динамично генерира информационни ресурси-доказателства, като ги разполага в цифрово хранилище с възможност за следващо използване.

За автоматизирано акумулиране и агрегиране на информационни ресурси, подходящи за аташиране и актуални за различни времеви периоди за оценяване на качеството на обект по методика, е необходимо да бъдат моделирани и проектирани системи от акумулативни функции, подходящи за аташиране към върхове на дървото на методиката. Множеството данни, получени в резултат на процес за акумулиране на информационни ресурси, свързани с ОК на конкретен обект в даден времеви период, може да се моделира като информационна структура, съставена от:

- дървовидна структура, представяща системата от компоненти/елементи на обекта за акумулиране и агрегиране на данни за оценяване на качеството по методика;
- възли на дървовидната структура, съответстващи на критерии на методиката за ОК, като към всеки възел има възможност да се прикачват информационни ресурси, разположени в достъпни хранилища;

- множество от списъци към всеки възел, идентифициращи информационни ресурси, разположени в хранилище или в информационната инфраструктура на институцията.
- система от функции за изчисляване на степента на съответствие на върхове относно съответните норми в методиката за оценяване на качеството;
- система от функции за изчисляване (определяне) на актуалността на информационни ресурси за върхове;
- списъци от акумулативни функции за върховете на дървовидната структура, включващи функции за акумулиране на текст, информационни ресурси от цифрови хранилища, генерирани справки (зависещи от параметри) и др.;
- времеви план-график за стартиране на акумулативните функции.

На базата на компютърния модел на множеството резултати на процес за акумулиране на данни, при зададени начални времеви точки за стартиране на дейностите по акумулиране на данни за отделните върхове на дървото, същите трябва да бъдат „стартирани" в абсолютни времеви моменти. Преди старта на процеса за акумулиране на данни, списъците към всеки възел съдържат само препратки към информационни източници, които не са продукт на конкретния процес, но са актуални (от интерес) за него.

Освен периодите, за които ще се отнася процедурата за ОК, и относителните времеви моменти за стартиране на акумулативните функции, заданието за автоматизирано акумулиране и агрегиране на данни, необходими за ОК на обекта, може да съдържа и допълнителни указания за цялостната организация на процедурата по ОК.

Акумулирането на данни и на доказателствени документи трябва да бъде организирано далеч преди стартирането на конкретна процедура за ОК на обекта. В случаи, когато съответната процедура не е планирана предварително, акумулирането на данни и доказателствени документи, за предходни периоди от време, може да се окаже невъзможно. Поради тази причина, при проектирането на СиДОК [2], осигуряваща възможности за акумулиране на данни за обекта, специално внимание беше отделено на създаването на средства за периодично събиране и анализ не само на данни, актуални за различни времеви периоди, но и на данни, които по-късно биха могли да се ползват при създаване на „доказателствени" документи за други обекти.

В процеса за събиране и създаване на документи, свързани с акумулиране и агрегиране на данни и ОК на обекта, участват експерти в предметната област. При аташиране на документ към възел от дървото експертите трябва да потвърдят аташирането на предлагания информационен ресурс (разположен в институционалното цифрово хранилище или информационна инфраструктура).

Ако за съответния възел не е предложен информационен ресурс за аташиране, експертът може да го създаде чрез използване на специални акумулативни функции, например: чрез онлайн редактор за съвместно редактиране да създаде текст, свързан с оценка на индикатор; да аташира документ след създаване; да въведе хиперлинк към документ и т.н.

След приключване на мониторинга на обекта, експерт в предметната област трябва да извърши подбор на информационни ресурси, акумулирани в периодите на оценяване. Процесът за ОК на обекта приключва със създаване на окончателен доклад-оценка след автоматизирано агрегиране на хипертекстов документ (на базата на въведените от експертите данни) и списък от приложения, включващи акумулирани информационни източници (разположени в цифровото хранилище, информационната инфраструктура или външни хранилища и идентифицирани с препратки към тях). След приключване на процеса за ОК, генерираният доклад-оценка се съхранява в хранилището.

Забележка. Въпросът за генериране на хипертекстов документ, представящ съответния доклад-оценка е частен случай от по-общ проблем –*визуализация на динамични изгледи на цифрови обекти*, чието решение ще бъде представено на друго място.

3. Анализ на критериалната система на НАОА за институционална акредитация

За прилагане на предложения модел за автоматизирано акумулиране и агрегиране на данни за оценяване на качеството е извършен анализ на критериалната система на НАОА и на информационната инфраструктура на оценяваната институция.

В критериалната система за институционална акредитация на НАОА [4] са дефинирани 46 индикатора (представящи съдържание, разпределено в 10 стандарта и 12 критерия). Целта на анализа е да се определи: за кои компоненти на оценявания обект (институция) се отнася всеки един от индикаторите – независимо от неговото равнище (стандарт, критерий, съдържание на критерий); как се остойностяват нормите, които ги измерват количествено или експертно; как автоматизирано да се акумулират доказателствени документи, от информационни университетски системи (за управление на учебния процес, за развитие на академичния състав и др.) и др. Анализът е направен след детайлно проучване на документи на НАОА.

За всеки един от индикаторите на различни равнища (стандарти, критерии, съдържание на критерии), в съответствие с оригиналната им номерация от критериалната системи е описано: за кои компоненти на оценявания обект се отнася; коя е нормата за неговото измерване; примерни доказателствени документи за обекта, определящи оценката, които могат (евентуално) да бъдат

акумулирани от университетски информационни системи. Таблицата представя част от анализа, отнасящ се до **Стандарт 3. Обучение, преподаване и оценяване, ориентирани към студентите**.

Стандарти/Критерии/Съдържание/*Норми*
Доказателства (акумулирани и по НАОА)
3. Обучение, преподаване и оценяване
3.1. Методически стандарти за учебна документация
3.1.1. Учебен материал *Актуалност*
Допълнителни доказателства (резултат на акумулативни функции в СиДОК): 1. Справка с данни за брой проведени процедури за разработване, усъвършенстване и одобрение на учебната документация; 2. Справка с данни за брой двустранни договори с работодатели с цел осигуряване на учебни практики и производствени стажове за обучаваните студенти; 3. Справка с информационни източници относно предлаганите от ВУ програми за обучение и възможности за развитие. 4. Анализ на резултати от проведени проучвания сред студенти за актуалността на учебния материал; 5. Анализ на резултати от проучвания сред потребители за актуалността на учебния материали.
3.1.2. Съвременни методи и форми на преподаване на учебния материал *Организация за поддържане и развитие*
Допълнителни доказателства (резултат на акумулативни функции в СиДОК): 1. Справка с данни за поощрени иновационни изследвания и иновационни резултати 2. Справка с данни за използвани интерактивни форми на мултимедийни продукти.
3.1.3. Качество на обучението *Периодично оценяване*
Допълнителни доказателства (резултат на акумулативни функции в СиДОК): 1. Справки с резултати от проведени одити и оценявания на решения на компетентни органи по оценяване на ПН и специалности от регулирани професии.
3.1.4. Система за провеждане на изпитни процедури *Публикувана официално* *Критерии и методи за проверка и оценка на знанията и уменията на обучаемите*
3.1.5. Процедура за разглеждане на студентски жалби *Функциониране*
Допълнителни доказателства (резултат на акумулативни функции в СиДОК): 1. Справка с брой проведени процедури и решения по разглеждане на студентски жалби.
Доказателства по НАОА [3] (резултат на акумулативни функции): 1. Нормативни документи, регламентиращи процедури за разработване на учебна документация в застъпените образователни степени 2. Нормативен документ, регламентиращ административен контрол на учебната документация 3. Протоколи от заседания на органи за управление, в които са отразени анализи и решения за повишаване качеството на учебната документация 4. Протоколи на комисии, провели изследвания на мнения на студенти и потребители за качеството на учебната документация

Стандарти/Критерии/Съдържание/*Норми*
Доказателства (акумулирани и по НАОА)
5. Публикувана официално система за провеждане на изпитните процедури, за проверка и оценка на знанията и уменията на обучаемите 6. Нормативно определени процедури за административен контрол по поддържане на системите 7. Нормативно осигурена възможност за отчитане на мнението на студентите 8. Нормативно регламентирана система за поддържане и контрол на качеството на обучението във ВУ 9. Нормативно определени процедури за оценяване на качеството на обучението във ВУ и за осигуряване на възможности за вземане на решения за неговото усъвършенстване с участието на студентите и другите заинтересовани страни 10. Нормативно осигурени възможности за включване на студентите и докторантите в изследователската дейност 11. Резултати от научноизследователската дейност на студенти-те и докторантите, обективно доказани според изискванията на ЗВО 12. Правилник за разглеждане на студентски жалби 13. Методики за осигуряване на съвременни методи и форми на преподаване

Таблица 1. Анализ на Стандарт 3.
Обучение, преподаване и оценяване, ориентирани към студентите

Направеният анализ показва, че типовете доказателствени документи, които могат да бъдат аташирани към индикатори от критериалната система, са в различни форми (формата им не е спомената изрично в анализа):

- Създадени от организационната структура елементи (по университетски дейности / центрове, звена, комисии и др.);
- Системи (за управление на …, изпитни процедури, поддържане и контрол на качеството, информационни…/ за университета, звена, ..);
- Групи субекти (преподаватели, студенти, …/ …) и обекти (учебна документация; …/ за университета, звена, …/ за период;
- Документи – Нормативни, Справки, Решения, Заповеди, Протоколи, Отчети, Доклади, Проучвания, Договори, Планове, Документи за финансова осигуреност, Изпълнение на препоръки от предходна акредитация и др.
- Резултати;
- Интернет представяния.

Част от типовете доказателствени документи (нормативни документи, системи, интернет представяния и др.) се създават от експерти на ВУ и се разполагат в цифровото хранилище, докато други документи (напр. справки) могат да бъдат акумулирани от специализиран софтуер (напр. от потребители с необходимите права в система за генериране на справки). В табл. 2. е представен броят на доказателствените документи, които могат да бъдат автоматично аташирани към възли от дървото на методика за институционална акредитация чрез акумулативни функции в СиДОК (вж. колона 2.). За сравнение,

в колона 3., към всеки стандарт, е даден броят доказателствени документи препоръчвани от НАОА. Оказва се, че около 92% от препоръчваните документи биха могли да бъдат автоматично генерирани в СиДОК, с което на практика се решава основен проблем на акредитационните процедури – трудоемкостта на събиране и подготовка на документи и справки. Освен това се открива възможност за реализация на система за динамично управление на качеството във ВО, ориентирана към удовлетворяване на критериалните методики на НАОА.

Стандарт	Брой доказателствени документи	
	СиДОК	НАОА
1	2	3
1. Политика за осигуряване на качеството	7	15
2. Разработване и одобряване на програмите	13	16
3. Обучение, преподаване и оценяване, ориентирани към студентите	9	13
4. Прием, развитие, признаване и дипломиране на студентите	7	8
5. Преподавателски състав	14	15
6. Учебни ресурси и подпомагане на студентите	11	9
7. Управление на информацията	7	7
8. Информация за обществеността	12	7
9. Текущ мониторинг и периодичен преглед на програмите	7	7
10. Циклично външно осигуряване на качеството	5	3
Общо	**92**	**100**

Таблица 2. Акумулирани документи

4. Примери за акумулиране на данни

Представените два примера доказват приложимостта на предложения модел за автоматизирано акумулиране и агрегиране на информационни ресурси-доказателства от Тип 1 (Пример 1.) и Тип 3 (Пример 2.) от университетските информационни системи.

Пример 1. Автоматизирано извличане на документи от хранилище

```
31  if(Q.hasDocQueries()){
32      var JQs=[];
33      JQs=findDocQueries(Q, currentUser);
34      JQs.forEach(function(){
35          var FileList=this.getFileList();
36          FileList.forEach(function(){
37              var Descr=this.extractTextFromFile(this);
38              var CurContent=this.getFileContent(this);
39              QResult.addChildNode(new QResItem(this, Descr, CurContent));
40          });
41      });
```

Фигура 1. Псевдокод за извличане на документи от цифрово хранилище

Фиг. 1. представя псевдокод за извличане на документи от цифрово хранилище [1, 6, 9]. В хранилището се търсят обекти, които отговарят на текущия възел в дървото и за извличането, на които текущият потребител има

права. За всеки документ се извлича описание и съдържание и след одобрение от потребител се добавя към списъка доказателствени документи за съответния възел от дървото.

Пример 2. Автоматизирано извличане на генерирани справки

На Фиг. 2. е представен псевдокод за извличане на доказателства от Тип 3. За текущ потребител и възел в дървото се проверява за генерирани справки в хранилището на системата за справки. Генерира се списък с файловете, за всеки от тях се извлича описание и съдържанието му и се добавя като нов елемент към текущия възел, на който съответства документ.

```
13  if(Q.hasJasperQueries()){
14      var JQs=[];
15      JQs=findJasperQueries(Q, currentUser);
16      JQs.forEach(function(){
17          var FileList=this.getFileList();
18          FileList.forEach(function(){
19              var Descr=this.extractTextFromFile(this);
20              var CurContent=this.getFileContent(this);
21              QResult.addChildNode(new QResItem(this, Descr, CurContent));
22          });
23      });
24  }
```

Фигура 2. Псевдокод за извличане на справка

5. Заключение

Проведените експерименти доказват приложимостта на създадения модел за динамично акумулиране и агрегиране на данни, необходими за оценяване на качеството във ВО, конкретизиран в случая на институционална акредитация на български ВУ. В бъдеще изследванията ще бъдат насочени към проектиране и разработване на цялостна система за динамично управление на качеството, базирана на акумулативни фреймови модели за извличане и интелигентна обработка на данни от университетска информационна инфраструктура.

Работата е подкрепена от проект МУ17-ФФ-023 „Акумулативни фреймови модели за извличане и агрегиране на данни за знания и процеси в обучението" към Фонд „Научни изследвания" на ПУ „Паисий Хилендарски".

Литература

1. Алендарова Е., Г. Тотков, Г. Пашев, А. Трайков, Документни електронни панели към университетски цифрови активи, в „Университетът, документите, хората. Моменти от книжовната, дигиталната и неписаната история на ПУ", Студио 18, 2016.
2. Гафтанджиева С., Модел и система за динамично оценяване на качеството във висшето образование, Автореферат на дисертационен труд за придобиване на ОНС „доктор", Пловдив, 2017 год.
3. ЗАКОН за висшето образование, ДВ. бр.112 от 27.12.1995 г.

4. Критериална система за институционална акредитация, https://www.neaa.government.bg/images/OA-IA/Kriterii_IA.pdf, последно посетен на 15.04.2017 год.
5. НАОА, http://www.neaa.government.bg/, последно посетен на 15.04.2017 год.
6. Тотков Г., А. Трайков, Р. Донева, Д. Десев, Платформи за управление на университетски дигитални архиви: състояние, проблеми и решения, Университетът, документите, хората. Моменти от книжовната, дигиталната и неписаната история на ПУ, Студио 18, 2016.
7. Тотков Г. и др, Стандартизиране и интегриране на разнотипни информационни университетски системи, Ракурси, Пловдив, 2014, ISBN 978-954-8852-49-4.
8. Тотков Г., С. Гафтанджиева, Р. Донева, Динамично оценяване на качеството във висшето образование (с приложения в е-обучението), Първа варненска конференция за електронно обучение и управление на знанието: мост между средното и висшето образование, 2016, стр. 8-24.
9. Трайков А., Г. Тотков, Г. Пашев, Модел и архитектура на платформа за управление на университетско дигитално хранилище, Университетът, документите, хората. Моменти от книжовната, дигиталната и неписаната история на ПУ, Студио 18, 2016.
10. Diko F., Z. Alzoabi, F. Alnoukari, Enhancing Education Quality Assurance Using information Systems-QAAS System, Intern. Symposium on Information Technology, ITSIM 08.
11. European Association for Quality Assurance in Higher Education, www.enqa.eu, последно посетен на 29.04.2017 год.
12. European Standards and Guidelines for Quality Assurance in the EHEA, 2015, http://www.enqa.eu/wp-content/uploads/2015/11/ESG_2015.pdf, последно посетен на 15.04.2017 год.
13. FINHEEC, Audit of the University of Graz, ISBN 978-952-206-236-9, 2013.
14. Wisnubhadra I., Service Oriented Business Intelligence for Monitoring Academic Quality, Proc. of the 2nd Intern. Conf. on DEI, ISBN: 978-0-9853483-5-9, pp. 136- 143, 2013.

AUTOMATED ACCUMULATION AND AGGREGATION OF DATA FOR QUALITY EVALUATION IN HIGHER EDUCATION

George Totkov, Rositsa Doneva, Silvia Gaftandzhieva, George Pashev

University of Plovdiv „Paisii Hilendarski", 4000 Plovdiv, 24 Tzar Assen Str., totkov@uni-plovdiv.bg, rosi@uni-plovdiv.bg, sissiy88@uni-plovdiv.bg, georgepashev@uni-plovdiv.bg

***Abstract**: The paper explores the possibility for automated accumulation and aggregation of data for quality evaluation of higher education. A model for automated accumulation and aggregation of data specified for institutional accreditation by the NEAA criteria system is proposed. An analysis of the possibilities for automated data accumulation for evaluation of the criteria from the Criteria system for institutional accreditation of higher schools of NEAA has been made. Experiments are performed for data accumulation from university information systems.*

ÉDUCATION SENTIMENTALE OF GAME PLAYING ASD KIDS

Ludmil Duridanov, Asenia Giagtzidou, Diyana Tsenova, Ivaylo Ivanov

NBU Sofia
lduridanov@nbu.bg, nia.giagtz@gmail.com, didi922005@gmail.com, 4@ivu.bg

***Abstract**: The paper presents a pilot project developed in 2016 by lecturers and students from the Digital Humanities program at New Bulgarian University. The project focuses on the design of a practically oriented technological solution for introducing 6-7 years old participants with Autistic Spectrum Disorders to the emotional alphabet. We present a multisensory educational game as a didactic solution which helps ASD kids to build a bridge between specific details of each universal emotion and its symbolic value as a whole. The game is designed to detect three of the seven universal emotions (based on Paul Ekman's theory) and derives from Prof Violeta Boyanova's long-term therapy experience with PECS pedagogy. Lozanov's 'tender suggestion' also plays a crucial role in the introduction of musical background (Vivaldi) for the game.*

***Key words**: Multisensory Game, Educational Game, SEN / Special Educational Needs, ASD / Autistic Spectrum Disorder, Visual Immediacy, Emotional Alphabet, Tender Suggestion*

1. Educational Concept

The paper will discuss the first steps in mastering an interdisciplinary didactic approach of participatory learning for children with special educational needs, esp. ASD kids. We will consider first four points of reference as a theoretical background:

The ***first point of reference*** is the generational context, i.e. *how* the so-called *Millennials* or *Digital Natives* (Palfrey/Gasser 2008; Tapscott 2008; Duridanov et al. 2013; Luckett/Casey 2016) dive in virtual environments which radically transform their social habits and personal identities. Virtual environments, especially the ones developed on the ground of the so-called Facebook strategy (i.e. Facebook, YouTube, Viber, Snapchat, WhatsApp, WeChat) and multiplayer games using the Minecraft – Lego principles, foster their attitudes, and more specifically their emotional interaction with the world and how they identify themselves. Their psychological reflexes are mastered by social playing and creative building in virtual spaces resembling to the ways previous generations (i.e. the so-called *Digital Immigrants* - Prensky 2001, Tapscott 2008, 2009) have built their 'first home' or used a fridge, a car and a TV set. *Millennials* do not usually have more inside knowledge about the Digital (Romans 2015), which has often been misinterpreted by the *Digital Immigrants* with advanced technological knowledge. *Digital Natives* may not miss anything of the outside world when they are virtually immersed. They develop a completely new social form of 'first home' ambience, where physical spaces are merged with virtual environments, if not nearly replaced, because of their attractiveness. Experiences of

their virtual habitat are assembled via watching YouTuber movies, building Minecraft blocks and instant sharing. Therefore they often have difficulties to acquire the social skills, *Digital Immigrants* have learned as children merely through real-life interaction.

The ***second point of reference*** is to highlight how globally expanding information and communication technologies over the last 25 years have boosted the development of virtual environments, esp. professionally used live chats, video conferencing and mobile banking, which have had a strong impact on the virtual building of a 'first home' for all generations. The professional experience of a *Digital Melting Pot* (including *Digital Natives* and *Digital Immigrants*), mints socially and psychologically the category of ***GENERATION C*** as opposed to all ***NON-CONNECTED GENERATIONS*** who merely use offline ways to communicate in the outside world. The ***Gen C*** (Solis 2015) or the ***NETWORKED CLIENT*** / ***PARTNER*** (first introduced as the ***CONNECTED COLLECTIVE CONSUMER*** – Pankraz 2010, Nielsen 2012 or the ***CONNECTED CUSTOMER*** – Solis 2011) has been produced as a mix across social and generational differences, based on the functional classification principle. It is questionable, if they are not trying to erase the multi-generational dilemma in a working and educational context. Or is a functional opportunity a new option on the way to be developed as a working and educational solution in the ***DIGITAL AGE OF ACCESS***.

The ***third point of reference*** is marked-off by three questions: how are the emotional impairments of ASD children to be situated within the educational context of normally developed *Digital Natives*; could a functional education solution for 6-7 years old ASD children be applied also to normally developed ones; to what extent the advanced technologies which build a preferred space to communicate for ASD children, because everything is predictable, could be used as a tool to socialize them within a messy, sometimes emotionally overloaded reality, where ASD children's expectations often cannot be matched?

The ***fourth point of reference*** is to set a ***GAME STRATEGY*** of ***HOMO LUDENS*** which is in compliance with the special needs of ASD children, because through diving into a game environment, children may perceive a virtual space as a real one and acquire the necessary social skills to be applied later in real-life solutions. A crucial position can definitely be assigned to the game, even in traditional didactics, since 18th century the *STURM UND DRANG* concept of Schiller's *spielerische ästhetische Erziehung* and 19th century *ENLIGHTENMENT* concept of Flaubert's *éducation sentimentale*. ***PLAYING A GAME*** means opening the emotional gateways for acquiring serious knowledge, highlighted by Friedrich Schiller as a "spontaneous awakening of the mind" ("die Erweckung der Spontaneität der Vernunft" – Schiller 1795). Schiller's humanism as an educational accent, literally quoted from his 15. letter („Der Mensch spielt nur, wo er in voller Bedeutung des Wortes Mensch ist, und er ist nur da ganz Mensch, wo er spielt"), should not be overlooked, because psychology and didactics advanced further. The only question here is about the ***SELECTION CRITERIA*** which should be applied designing a game for ASD preschoolers and first graders.

2. The pilot game project – context and development

Autism Spectrum Disorders and Emotional Impairment

It has been nearly a century since the first publication of the clinical account on autistic cases of children by Kanner (1943). Kanner was the first to define a form of children's inability to relate with others in their environment as child autism or "autistic alone". Since then, diverse scientific fields such as developmental psychology, cognitive science, neuropsychology and others have contributed to the understanding of autism. Importantly, despite the necessity of examining and diagnosing autism properly, throughout this paper we are going to stress on the educational importance especially for Bulgarian children with Autism Spectrum Disorders (ASD) during the early years of development and acquisition of reading skills.

Nowadays, Autism Spectrum Disorders diagnostic criteria include impairment on areas related to social communication and emotional rigidity (American Psychiatric Association 2013). Other often reported symptoms are delayed or impaired recognition of others' emotions (Harms/Martin/Wallace 2010; Hobson 2005; Uljarevic/Hamilton 2012) as well as several comorbidity factors (for a full review see (Mannion/Leader 2013). However, there are also studies claiming that ASD children are able to explicitly recognize six of seven basic emotions (see Ekman 1989) including anger, fear, happiness, sadness, disgust and surprise (Wallace et al. 2011), and yet others that report a diminished recognition of sad and fearful facial expressions (Ashwin et al. 2007; Wallace et al. 2011).

Are ASD children "emotionally detached" from others? Despite studies that challenge the view that ASDs are not emotionally detached from others (BaHomer/Rutherford 2008; Vivanti et al. 2011), the general consensus of studies is that a significant proportion of ASDs exhibit atypical emotional processing (for a review see (Nuske/Vivanti/Dissanayake 2013). Recognition of emotions is a core factor for social interaction and emotional calibration (Nuske/Vivanti/Dissanayake 2016). Importantly, research on the Theory of Mind (ToM) in autistic children between 4 and 14 years old, reports a significant enhancement in understanding others' emotions which is primarily dependent on language improvement (Steel/Joseph/Tager-Flusberg 2003). As reported by (Bauminger/Kasari 2000; Losh/Capps 2006), the enhancement of emotional awareness during the early stages of the child's development can have a significant impact on the ability to form friendships and understand social interactions.

Game Design Concept

The following ASD gaming concepts have influenced the designing of our pilot project to build the game "Disclose the emotion" by our ***interdisciplinary NBU team*** (*Prof. Violeta Boyanova*, with more than 100 ASD kids therapy experience; *Dr. Ludmil Duridanov*, exploring virtual reality since 2005 and mediator of game ideas; *Diana Tsenova*, with ten years of experience in animation design; *Asenia Giagtzidou*, with

four years of experience in psychology and cognitive science; and *Ivaylo Ivanov*, with 20 years in web design and programming experience):

1. The designing concept of a virtual tutor for ASD kids from the University of Oregon (Herring 2010, 2015) modernized the PECS (Picture Exchange Communication System) therapy using pictures on cards to socialize ASD individuals, and developed it further to a CAPE (Computer Assisted Picture Exchange) therapy in 1985 by Lori Frost and Andy Bondy (Overcash/Horton 2010). The only issue here is the emotional recognition of a human voice having been taught by the synthesized voice of a virtual tutor. Therefore we decided to use for the first the influence of a non-standardized female voice (of a 22 years old student), recorded and used for the purposes of our game. Several studies (Kuhn 2014; Lin 2016) show that a human voice is faster perceived and may warm up the first rapport of ASD children (also with other special educational needs) with a "stranger". The voice may be effectively used as a tool to connect when the intonation also recalls a favourite character to ASD children (Chasen 2011; O'Leary 2013). Our idea is to test the human voice' impact during the auditory processing – as integral part of our game – when already repetitively "memorized" in their mind beforehand.
2. The use of animated vehicles in the Transporters, developed as a game for ASD children in 2007 at the Cambridge Autism Research Centre (Golan et al. 2009) gave us the incentive for the idea to introduce a human facial expressions on a painted train animation. So, an ASD kid has to choose take a facial expression and match one of three emotions (happy, sad, angry) that depicts, whilst dragging the face from the train to its corresponding match in a gallery madden by clouds.
3. In a recent study, Conallen and Reed (2016) analyzed how autistic children label drawings of everyday situations with a child painted in the drawings which implied emotions of anger, fear and happiness. Tagging these situations was accomplished via matching respective situations with card drawings of a boy's face which depicted happiness, sadness or fear. Critically, the authors report that training of the ASD children to tackle emotions and their respective context was not only successful but it was transferred, thus generalized, to novel situations using the cards that depicted them. The implications of the study (Conallen/Reed 2016) sustained our idea that ASD children can acquire at least a basic understanding of emotional states.
4. Following Lozanov's suggestopedic approach (Lozanov 2005; Gill/Lozanov 2010) that influencing an individual to acquire creatively knowledge can be facilitated by 'tender suggestions', esp. classical music as a background

(Mozart, Vivaldi etc.), we integrated a musical background (Vivaldi's *Four Seasons*) in our animated game.

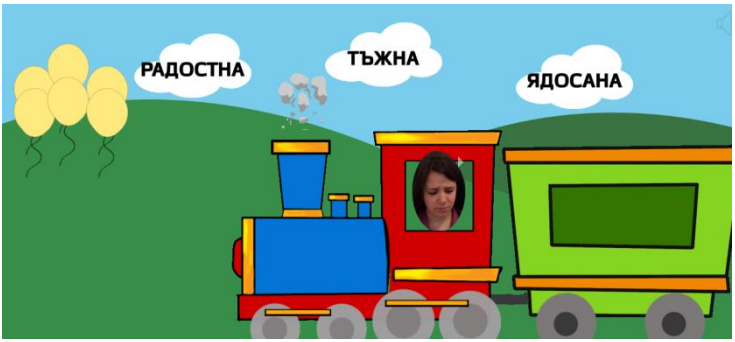
- **Pilot Game Project "Disclose the emotion" <agame.ivu.bg>**

The interactive game uses a plain design, not to cause unnecessary sensory overloading to our target group of ASD preschoolers and first graders. Therefore, we decided to design a game architecture as simple as possible, structured on three levels (as suggested by Prof Boyanova). Each level fosters different social skills to interact with three of the seven universal emotions (Ekman, 2003).

1. **First level (nonverbal identification - visual immediacy /face/).** The ASD kid has to identify a happy, sad and angry female face (of a 22 years old DH student of our seminar), dragging the face from an animated train to its match in the gallery situated above. It wins a balloon by matching the right face or loses one if a failure occurs. Winning three points (visualized with balloons) takes the kid to the second level.

2. **Second level (nonverbal and verbal identification - visual /face/ and auditory immediacy /voice/).** At this level the ASD kid wins points (i.e. balloons) dragging a face (from an animated train) to its match in the gallery situated above. Each match with the right face wins a point (balloon), the emotion is verbalized with a previously recorded, female voice. Winning three points (balloons) takes the kid to the next level.
3. **Third level (nonverbal and verbal identification – bundled visual/auditory immediacy /face, voice/ and visual abstraction /written word/).** At this level the face from the animated train should be matched with the emotion (corresponding to a written word). The visual immediacy of a universal emotional expression is linked with the auditory immediacy of the voice and initiates a connection with the visual abstract code of a written word. When matching the right emotion,

the player wins a point (visualized by a balloon) and hears a previously recorded female voice speaking out the written word. The auditory and visual channels are bundled to cover the necessary requirements of abstraction in literacy taught in-class for normally developed first graders.



3. Conclusion

The key objective of our pilot project was not only to test the bundling of visual and auditory impact on ASD kids as a good practice suggested by other Autism scholars in a game environment. The vision was to build a "cognitive bridge" between emotional and rational skills for educational preschool purposes integrating ASD children. Starting to acquire the emotional alphabet of universal facial expressions in a simple multisensory animated ambience may take ASD preschoolers to build step by step associative connections between visual immediacy (i.e. facial universal expressions of basic emotions), using the human voice as a mediator to arrive at the abstract (visual) level of writing and spelling words, which corresponds to the usual preschool literacy.

If the pilot project was merely initiated by ideas of *Prof Boyanova* and *Dr. Ludmil Duridanov*, derived from the long-term therapeutic experience of *Prof Boyanova* and guided by *Dr. Ludmil Duridanov* as a virtual reality researcher, its further development – in the second phase – is planned by the young psychologist, *Asenia Giagtzidou*, who intends to use facial and vocal standardization and has the élan vital to complete the game with its functionality, assisted further by our animation designer, *Diana Tsenova*, and programmer, *Ivaylo Ivanov*.

References

1. American Psychiatric Association, 2013. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Arlington, VA: American Psychiatric Publishing.

2. Ashwin, C., et al. 2007. Differential activation of the amygdala and the 'social brain' during fearful face-processing in Asperger Syndrome. *Neuropsychologia, 45*(1), 2-14.
3. Bauminger, N., and Kasari, C., 2000. Loneliness and friendship in high-functioning children with autism. *Child Development, 71*, 447–456.
4. Chasen, L. R. 2011. *Social Skills, Emotional Growth and Drama Therapy*. Philadelphia, PA: Jessica Kingsley Publishers.
5. Conallen, K., and Reed, P. 2016. A teaching procedure to help children with autistic spectrum disorder to label emotions. *Research in Autism Spectrum Disorders, 23,* 63-72.
6. Castelli, F., 2005. Understanding emotions from standardized facial expressions in autism and normal development. *Autism, 9*(4), 428-449.
7. Duridanov, L., Curry, J., and Ivanov, S. 2013. Virtual Environments as an Education Tool for Digital Natives. In: *Sixth National Conference "Education in the Information Society",* Plovdiv, 30.-31.05.2013, 101-108.
8. Ekman, P., 1989. The argument and evidence about universals in facial expressions of emotions. In: Wagner, H., and Manstead, A. eds., *Handbook of social psychophysiology*, Chichester, England: John Wiley, 143–164.
9. Golan, O., et al. 2009. Enhancing Emotion Recognition in Children with Autism Spectrum Conditions: An Intervention Using Animated Vehicles with Real Emotional Faces, Cambridge: Springer, LLC.
10. Gross, T. F., 2004. The perception of four basic emotions in human and nonhuman faces by children with autism and other developmental disabilities. *Journal of Abnormal Child Psychology, 32*(5), 469–480.
11. Harms, M., Martin, A., and Wallace, G. 2010. Facial emotion recognition in autism spectrum disorders: A review of behavioral and neuroimaging studies. *Neuropsychology Review, 20*(3), 290-322.
12. Herring, P., et al. 2010: Designing a virtual teacher for non-verbal children with autism: Pedagogical affordances and the influence of teacher voice. *4th International Wireless Ready Symposium, Digital Asia: Language& Community*, JALT, 19 Feb 2010, Nagoya, Japan.
13. Herring, P., 2015. Design and evaluation of a CAL system to support communication development in children with autism. PhD Thesis: The Open University.
14. Hobson, P., 2005. Autism and emotion. – Volkmar, F., et al. eds. *Handbook of autism and pervasive developmental disorders: Diagnosis, development, neurobiology and behaviour*, Vol. 1, New Jersey: John Wiley, 406-422.
15. Kanner, L. 1943. Autistic Disturbances of Affective Contact. *Nervous Child, 2*, 217–50.
16. Kuhn, L. K., 2014. Emotion Recognition in the Human Face and Voice. PhD Thesis. Brunel University: London.
17. Lin, I-F., et al. 2016. Faster Response to Human Voice in Autism. *Scientific Reports 6*, Article Number 26336, doi:10.1038/srep26336.
18. Losh, M., and Capps, L. 2006 Understanding of emotional experience in autism: insights from the personal accounts of high-functioning children with autism. *Developmental Psychology*, 42, 809–818.
19. Lozanov, G., 2005. *Suggestopedia – Desuggestive Teaching – Communicative Method*, Vienna.

20. Lozanov, G., and Gill, M. 2010. *Introduction to Suggestopedia, Pocket Therapist's Guide*, Chicago: Illinois.
21. Luckett, O., and Casey, M. 2016. *The Social Organism. A Radical Understanding of Social Media to Transform Your Business and Life*, New York: Hachette.
22. Mannion, A., and Leader, G. 2013. Comorbidity in autism spectrum disorder: A literature review. *Research in Autism Spectrum Disorders, 7*(12), 1595-1616.
23. Nuske, H. J., Vivanti, G., and Dissanayake, C. 2013. Are emotion impairments unique to, universal or specific in autism spectrum disorder? A comprehensive review. *Cognition & Emotion, 27*(6), 1042-1061.
24. Nuske, H. J., Vivanti, G., and Dissanayake, C. 2016. Others' emotions teach, but not in autism: an eye-tracking pupillometry study. *Molecular Autism*, 7(1). doi:10.1186/s13229-016-0098-4
25. O'Leary, K. 2013. The Effects of Drama Therapy for Children with Autism Spectrum Disorders. BGSU Ohio.
26. Overcash, A., and Horton, C. 2010. The picture exchange communication system: Helping individuals gain functional communication. *Autism Advocate*, 3, 21-24.
27. Nielsen, 2012. State of the Media – U.S. Digital Consumer Report Q3 – Q4 2011.
28. Pankraz, D., 2010. Introducing Generation C – The Connected Collective Consumer.
29. Palfrey, J., and Gasser, U. 2008. *Born Digital. Understanding the First Generation of Digital Natives*. New York.
30. Prensky, M., 2001. Digital Immigrants, Digital Natives. – *On the Horizon*, Vol.9, No.5, October 2001.
31. Romans, Chr. 2015. *Smart is the New Rich. Money Guide for Millennials*. New Jersey: John Wiley.
32. Schiller, Fr., 1795. Über die ästhetische Erziehung des Menschen, in einer Reihe von Briefen. Berlin, Leipzig.
33. Solis, Br., 2012. *The End of Business as Usual. Rewire the Way You Work to Succeed in the Consumer Revolution*. New Jersey: John Wiley.
34. Solis, Br., 2015. Meet Generation C – The Connected Customer.
35. Steel, S., Joseph, R. M., and Tager-Flusberg, H. 2003. Brief report: developmental change in theory of mind in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 33,* 461–467.
36. Tapscott, D., 2008. *Growing up Digital. How the Net Generation is Changing Your World*. New York.
37. Tapscott, D., 2009. The Net Generation Takes The Lead. In: Buhse, W., and Reinhard, U. eds. *Wenn Anzugträger auf Kapuzenpullis treffen*, Leipzig.
38. Vivanti, G., et al. 2011. Intact and impaired mechanisms of action understanding in autism. *Developmental Psychology, 47*(3), 841-856. doi:10.1037/a0023105
39. Wallace, G., et al. 2011. Diminished sensitivity to sad facial expressions in high functioning autism spectrum disorders is associated with symptomatology and adaptive functioning. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 41(11), 1475-1486.

ЛИЧНИТЕ ДИГИТАЛНИ АРХИВИ НА КУЛТУРНОТО НАСЛЕДСТВО И АВТЕНТИЧНОСТТА В „ТЪМНАТА СТРАНА" НА ДИГИТАЛИЗАЦИЯТА

Кристина Върбанова-Денчева[1], Деница Младенова[2]

[1] зам.- декан на ФБКН, УниБИТ, k.dencheva@unibit.bg
[2] докторант, УниБИТ, d.mladenova@unibit.bg

***Резюме**: В последните години зачестяват случаите на оспорване автентичността на дигитализирани лични колекции като част от културното ни наследство, което поставя въпросите за съхраняване на тяхната оригиналност и неприкосновеност в контекста на защитата на правата на личността и не на последно място – авторското право.*

Паралелно изникват и въпросите за дигиталните права, дигиталната идентичност и тяхното конкретно приложение в съвременната информационна среда. По какъв начин са защитими дигитализирани лични колекции, съставящи значителен дял от нематериалното културно наследство на България? Възможни ли са такива защити в условията на глобалната комуникация? Съществува ли преграда пред кибератаките и киберпрестъпленията, съставящи „тъмната страна" на дигиталната ни епоха?

Отговорите на тези въпроси могат да бъдат насочени към създаване на подходи за решаване, ориентирани към конкретни приложения, в зависимост от вида на дигитализираните обекти в колекциите и тяхното експониране в онлайн среда.

***Ключови думи**: дигитален архив, културно наследство, автентичност, дигитални права, дигитална идентичност*

Въведение : Дигитализация, глобализация и идентичност

Последните 20 години преминават под знака на непрекъснатият лайтмотив „дигитализация" и готовността за нея – както по отношение на нейното реализиране, така и за следствията от нейното повсеместно проникване. В настоящия доклад търсим отговорите или поне насоките, които да следваме, за да избегнем една от основните заплахи – загубата на идентичност. За съжаление, ежедневието ни изобилства от примери за загубена идентичност – от кражба на лични данни и подмяна на социална с дигитална личност, до подмяна на идентичности във всяка сфера на обществено-икономическия живот. В епохата на глобализацията, която се ускорява във времето с дигитализацията, е необходимо преосмисляне на подходите за пълната подмяна на традиционните методи и средства за разпространяване на информация с нови в условията на онлайн комуникацията. Прогнозираното дигиталното неравенство, противно на очакванията, заплашва да се превърне в бездна за дигиталните „шампиони" пред лицето на неизмеримите щети в дигиталния свят, резултат от целенасочени

киберпрестъпления, от които с особена масовост се отличават компютърните вируси и хакерските атаки с най-разнообразен прицел – от проповядващите ислямски фундаментализъм, до политически диктат, икономически „робовладелци" и други непознати в историята на човечеството явления.

На пръв поглед, фокусът на доклада може би изглежда встрани от големите проблеми на съвремието, но предвид основната заплаха – загуба на идентичност, както и опасността от фундаментални негативни последици за съвременната цивилизация, въпросите, които дискутираме, са продължение на дискусиите в сферата на новото битие в дигитална среда.

Дигиталната революция и трансформации в световната икономика

Според изнесените данни от Международната организация на труда за последните 20 години, когато човечеството живее в условията на всепроникващата дигитална революция, безработицата расте в глобален мащаб. Най-засегната е младата част от човечеството, особено в Северна Африка, където безработицата е с продължителност повече от 30% годишно, нараствайки ежегодно с повече от 5% от 2010 година. Парадоксално е, че безработицата и сред младите хора в развитите икономики и в Европейския съюз нараства - от 13% през 2008 г., до повече от 17% през 2014 г. [11]

Един от основните фактори за растящата безработица е аутсорсинга, който традиционно заплашва местната работна сила, но е предпочитан от корпорациите за ефективна преоценка на разпределение на производства и части от тях в чужбина. Освен аутсорсинга, съществуват и „дигитално родени" заплахи, между които на първо място са интелигентните системи и услуги и облачните технологии. Реалните „елиминатори" на професии и катализатор на безработицата по цял свят са също и евтината висококвалифицирана работна сила навсякъде по света, което се улеснява от използването на облачните технологии за развитие, както и интелигентни системи.

Наред с преструктурирането на световния пазар на труда и отпадане на цели отрасли от него, протича и противоположния процес – продължаващо съсредоточаване на богатството в ръцете на малцинство и задълбочаване на социалното разделение с неравностойното разпределение на богатството. Демократизирането на финансовите услуги, което би трябвало да доведе до подобряване на финансовото положение на гражданите, задълбочава неравнопоставеността в разпределението на богатството в САЩ, което се ускорява от 2000 година насам. Броят на семействата, които притежават около 7% от световното богатство нараства от 0,01% от населението на САЩ през 2000 година до 11% за последните 15 години и тази тенденция се запазва през последните 2 години. [8, 10]

Един от първите изследователи на дигиталната конверсия на съвременния свят - Дон Тапскот, с неговите изследвания върху дигиталните пазари и

дигиталния маркетинг, достига до фундаменталния въпрос: "Този по-малък свят, който нашите деца наследяват, ще бъде ли по-добър?". Той маркира някои от основните проблеми пред дигитализацията: [21]

- Все по-голяма концентрация на богатството в новата икономика;
- Разпадане на основната социална структура, обусловено от отпадане на неприкосновеността на личния живот и липса на гаранции за спазване на основните права на човека;
- Неадекватна законова база на новите условия за живот на обществото и развитието на икономиката;
- Отсъствие на нова регулаторна рамка за новата икономика и новите обществени отношения, основани на дигитална среда за живот.

Личното дигитално пространство, правата на човека и неприкосновеността на личния живот

Наред с оптимистичните очаквания за новите хоризонти за икономическо развитие и социални иновации, базирани на онлайн среда, все по-отчетливо се откроява „тъмната страна" на дигитализацията, проектирана върху неприкосновеността на личния живот и свободата на изразяване. За съжаление няма създадена ефикасна стратегия за мониторинг на информационния поток, генериран от неопределен брой автори на съдържание и разпространяван безконтролно, неподчиняващ се на установените от векове цивилизационни принципи на правовата държава, осигуряващи демократично развитие и спазване на правата на човека – локално и глобално. Но на първо място стои въпросът за запазване на най-знаковата същност на човека – неговото творческо съзидание.

Какво може да се противопостави на унищожаването на „личното дигитално пространство", формирано от онлайн комуникацията, социалните мрежи в интернет, включително блогърството, определяно като „личен журнализъм"?

Измамно се оказва вътрешното убеждение, че всеки има право да решава каква лична информация може да публикува в интернет – многобройните случаи на нарушаване на личната неприкосновеност само през изминалата 2016 година доказват обратното. Благоприятни условия за нарушаване на дигиталното пространство създават и някои от инструментите за неговото конструиране: Facebook, Twitter, Instagram, My Space, както и почти всеки наш клик с използването на онлайн услуги. Правото за публикуване в мрежата на всякаква информация доведе до драстично нарушаване на правата на човека и мерките, които Европа предприе, бяха по-скоро с отбранителен, отколкото с превантивен характер. „Правото да бъдеш забравен" обхваща публикувана лична информация в Google чрез изтриване на връзките с нея. За съжаление, още е далеч осигуряването на целостта на личните данни и съответно на дигиталната личност със социалната личност. [12, 13]

Предизвикателствата пред съхраняването на основните човешки права с растящото проникване на новите технологии и онлайн базирани функции, прерастват до реални заплахи от киберпрестъпления и глобален мониторинг – достигнал до персонифицирано наблюдение и водещ до нарушаване на правото на личен живот, както и на основните свободи на човека.

Стратегията на Европейския съюз за киберсигурност е фокусирана върху въздействието на дигиталните технологии и интернет върху икономиката и съхраняването на обществения ред и сигурност, чието оцеляване зависи от безпроблемното функциониране на новоконструираната среда.

Разработеният Кодекс на ЕС за правата в онлайн среда се основава на Хартата на основните права на Европейския съюз, Европейската конвенция за защита на правата на човека и основните свободи, както и от общите принципи на правото на ЕС, като се приема, че всички тези документи съвкупно гарантират основните права и свободи на физическите лица. [11]

На аналогични позиции застават и Организацията на обединените нации, Съвета на Европа: основните права трябва да са защитени в дигиталната среда по същия начин и в същата степен, както в реални условия. [14]

Изводите на повечето изследователи на процесите в дигиталната среда, които засягат спазването на правата и свободите на човека, са, че усилията да се наложат правила и техники за наблюдение и контрол на онлайн комуникацията засега не дават реални резултати. Причините са изоставането на използваните подходи и осигуреност на неприкосновеността на личния живот от развитието на технологиите.

Единна стратегия за правата на човека и неприкосновеност на личния живот

Хармонизирането на международното законодателство с националните закони относно неприкосновеността на личния живот се инициира от Съвета на ООН по правата на човека в Женева преди 4 години. В продължение на една година се осъществяват интензивни комуникации и консултации с експерти по човешки права и неприкосновеност на личния живот, компютърни и софтуерни специалисти, формиран е и консорциум от неправителствени организации, проведени са и социологически проучвания, с цел изработването на единна стратегия за правата на човека и наблюдението. Създадените „13 необходими и пропорционални принципи" са ориентир за прилагането на правата на човека относно дигиталното наблюдение. [7, 13]

Необходимо е да се отбележат промени в дефинициите на използваните понятия:[8]

"Наблюдението на комуникациите" в съвременната среда обхваща мониторинга, прихващането, събирането, анализирането, използването, запазването и задържането, намесата или достъпа до информация, която

включва, отразява, възниква от комуникациите на човек в миналото или в бъдещето.

"Комуникациите" включват дейности, взаимодействия и транзакции, предавани чрез електронни носители, като съдържание на съобщенията, самоличност на страните по комуникациите, информация за проследяване на местоположението, включително IP адреси, време и продължителност на комуникациите и идентификатори на използваното комуникационно оборудване в комуникациите.

Основен основополагащ принцип е, че наблюдението във всяка държава трябва да е насочено към постигане на законни цели, с използване на прозрачни начини и средства. Например, Европейската комисия предприема специални мерки по наблюдение на комуникационните платформи в интернет, създаващи комуникации в общности и не на последно място – обработващи и съхраняващи огромен обем от лични данни: WhatsApp, Facebook Messenger, Skype, Gmail, iMessage и Viber. По-нататъшното развитие на подхода за опазване на правото на неприкосновеност е то да обхване както съдържанието, така и метаданните на съобщенията (време на създаване и достъп и местоположение на потребителите).[9]

Първите стъпки в това направление са свързани с възможността за игнорирането на тези метаданни чрез заличаване или модифициране. Аналогично е и налагането на забраната за сканиране съдържанието на електронните съобщения с цел насочено разпращане на реклами към сканираните потребители (практика на Gmail и Hotmail). Забраната на спама от ЕС включва избор на варианти за отказ от страна на потребителя.

Надзорът върху прилагането на принципите се осъществява от националните органи на всяка страна – за България това е Комисията за защита на личните данни (КЗЛД). [14]

Тринадесетте принципа се дефинират като „Необходимост и пропорционалност" и включват следните направления: [7]

1. **Законност**

Всяко ограничение на правото на неприкосновеност на личния живот трябва да бъде предписано от закона.

2. **Законна цел**

Законите да позволяват наблюдение на комуникациите от определени държавни органи, да постигнат легитимна цел, която съответства на доказано важен правен интерес, който е необходим в едно демократично общество. Всяка мярка трябва да се прилага по начин, който да не дискриминира по раса, цвят, пол, език, религия, политическо или друго мнение, национален или социален произход, имущество, раждане или друг статут.

3. **Необходимост**

Законите, позволяващи наблюдение на комуникациите от страна на държавата, трябва да ограничават наблюдението до това, което е доказано необходимо за постигане на законна цел.

4. **Адекватност**

Всеки случай на надзор на комуникациите, разрешен от закона, трябва да бъде подходящ за изпълнение на определената конкретна легитимна цел.

5. **Пропорционалност**

Наблюдението на комуникациите трябва да се разглежда като акт, който пречи на правото на неприкосновеност на личния живот и свобода на изразяване на мнение и изразяване, заплашвайки основите на едно демократично общество. Решенията за наблюдение на комуникациите трябва да се вземат чрез претегляне на искането обезщетение за вредите, които биха се нанесли върху правата на физическото лице и на други конкурентни интереси, и трябва да включват разглеждане на чувствителността на информацията и тежестта на нарушението на Правото на неприкосновеност на личния живот.

6. **Компетентна съдебна власт**

Определенията, свързани с наблюдението на комуникациите, трябва да се направят от компетентен съдебен орган, който е безпристрастен и независим.

7. **Справедлив процес**

Задължителният процес изисква държавите да зачитат и гарантират човешките права на хората, като гарантират, че законните процедури, които регулират всяка намеса в правата на човека, са правилно посочени в закона,

8. **Уведомяване на потребителя**

Лицата трябва да бъдат уведомявани за решение, с което се разрешава наблюдение на комуникациите, да им се предоставя достатъчно време и информация, за да могат да обжалват решението, както и осигурен достъп до материалите, представени в подкрепа на заявлението за разрешение.

9. **Прозрачност**

Държавите трябва да са прозрачни относно използването и обхвата на техниките и правомощията за наблюдение на комуникациите. Те следва да публикуват като минимум обобщена информация за броя одобрени и отхвърлени заявления, разбивка на исканията от страна на доставчика на услуги и вид и цел на разследването.

10. **Публичен надзор**

Държавите-членки следва да създадат механизми за независим надзор, които да гарантират прозрачност и отчетност на надзора на комуникациите. Механизмите за надзор следва да имат правомощия за достъп до всяка потенциално подходяща информация относно действията на държавата,

включително, когато е уместно, достъп до тайна или класифицирана информация;

11. **Интегритет на комуникациите и системите**

За да се гарантира целостта, сигурността и неприкосновеността на комуникационните системи с цел недопускане на компрометиране на държавната сигурност. Държавите не трябва да принуждават доставчиците на услуги или хардуерните или софтуерните оператори да изграждат способности за наблюдение или мониторинг в техните системи или да събират или съхраняват определена информация само за целите на държавния надзор.

12. **Гаранции за международно сътрудничество**

В отговор на промените в информационните потоци и в комуникационните технологии и услуги държавите могат да потърсят помощ от чуждестранен доставчик на услуги.

13. **Гаранции срещу незаконния достъп**

Държавите трябва да приемат законодателство, което криминализира незаконното наблюдение на комуникациите от страна на публични или частни субекти. Законът следва да осигури достатъчни и значителни граждански и наказателни санкции, защита и възможности за обезщетение от засегнатите лица. Законите трябва да предвиждат, че всяка информация, получена по начин, който е несъвместим с тези принципи, е недопустим като доказателство във всяка процедура, както и всяко доказателство, производно на такава информация.

Един пример за използване на инструментите и технологиите на съвременната глобална свързаност е защитата на личните данни на потребителите в библиотеките. Заплахите за неприкосновеността на личността потенциално произтичат от липсващата клауза в споразумението на Google Books за т. нар. „лична тайна" при реализирането на глобалния проект Google Books Library Project. При този казус възниква въпросът: Ако Google дигитализира всички книги по света, може ли да се проследи какво се чете? Този въпрос поставят и библиотекари и специалисти по опазване на личните данни на фона на продължителните дела на Google Books, заведени от издатели и праводържатели, за нарушени авторски права, както и в преследване на основната цел - да продължи дигитализацията на милиони книги. За библиотекарите, много от които работят заедно с Google за цифровизиране на техните колекции от книги, това е деликатен въпрос. В съвременната дигитална среда и в условията на тотална свързаност библиотекарите и онлайн светът имат различни стандарти за боравене с потребителската информация. [19]

Много библиотеки рутинно изтриват информацията за хората, заемащи книги, а организации като Американската библиотечна асоциация трудно успява да запази личните данни на своите редовни читатели, тъй като е изправена пред клаузите на закони като Патриотичният закон на САЩ (U.S. Patriot Act). След

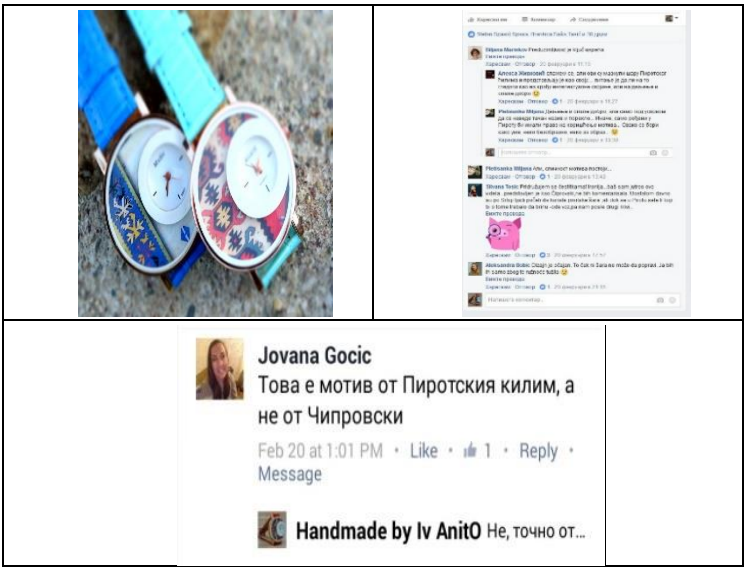
като все повече заглавия стават достъпни през търсачката на Google Book, не е ясно дали „дигиталните читатели" ще се ползват от същите права за защита на личността както, ако заемат книги от библиотека.

Дигитализация, лични архиви и идентичност

В ежедневния информационен поток, особено в тематично обособени предавания по радиото и телевизията, както и в интернет-сайтове и блогове изтича информация за кражба на различни символи на културното ни наследство – от мелодиите на нашите народни песни и хора, шевиците и носии от различните етнографски области, до предмети от намерените златни и сребърни съкровища, уникални пейзажи и предмети на изкуството. Тези процеси, обусловени от обществено-политически и не на последно място – от икономически причини, се задълбочават и се разпространяват масово, улеснени от възможностите за копиране и пренасяне на съдържание във всеки вид и формат. Проблемите, които възникват, са свързани с доказване на автентичност, от една страна, а от друга – липса на идентичност, обусловена от размиване на границите на националното ни културно наследство и неговата загуба в паметта на поколенията.

Въпросът със съхраняване на личните колекции от архивни документи, библиотеки, предмети на изкуството и др. от дефинираните 18 категории в чл. 6 от Закона за културното наследство на Р България, са урегулирани в законовата рамка, но проблемът с дигитализацията се насочва към авторското право и сходните му права. Съществуващите практики на т. нар. „реплики" са законово установена практика, която не застрашава оригинала, а по-скоро има рекламна и пропагандна стойност и е от значение за популяризиране на страната ни и нейните богатства. Остава въпросът с разпространение на копия, които се представят от други страни и етнически групи и представляват по своята същност кражба на идентичност. [20]

Пример за реалното съществуване на тази заплаха е една наскоро разпалена дискусия между сърби и българи в социалната мрежа Facebook, поставяща под съмнение автентичността на Чипровските килими и в частност орнаментите, използвани при тяхното създаване. Казусът е следният: представена колекция на дизайнерка от Чипровци, изработваща ръчно бижута и сувенири с мотиви от Чипровския килим, се припознава от страна на сръбски участници в дискусията като кражба на мотиви от техен „Пиротски" килим. Конкретният обект на дискусията са изработваните от дизайнерката часовници, за чиято украса е използван мотив от модела „Пиротско" на Чипровския килим. Сърбите припознават този килим като свой „Пиротски килим". Случаят може да се определи и като недоразумение, но издава преди всичко дилетантство на едната страна в спора и се основава на диктата на онлайн културата, която често се формира от невярна информация, разпространявана в интернет. Фиг. 1. [17, 18]



Фиг. 1

Едно собствено проучване по този казус разкрива истината за „Пиротския килим" и е пример за предприемане на реални стъпки за обогатяване на дигиталните ресурси на културното наследство, създадени от експерти и оторизирани специалисти за доказване на тяхната принадлежност и неделимост от културното наследство на България.

Исторически сведения за създаването на Чипровските килими

Чипровските и Пиротските килими.

Чипровските килими

Първите сведения за производството на килими в Чипровци са от началото на XVII век. *Ранният конструктивен период* продължава до края на XVIII в. Той е характерен с гладкост и плътност на тъканта, геометрично третиране на мотивите и изграждане на хармонии от топли и студени естествено обагрени цветове: жълт или охра, кафяв, син и зелен. Първите килими били наречени бакамски (бакам е вид южно дърво, от което се добива червена и черна боя) или гарибалда (къса връхна дреха). Основният мотив на този килим е триъгълникът. Образците на килими бакамски и каракачка са се появили много по-рано от XVII в. и са се развивали като художествено производство едновременно с процъфтяването на Чипровската златарска школа. Тези килими нямат аналози в света. [15, 16]

„Бакамски“

Декоративният период на чипровските килими обхваща XIX в. до Освобождението. Това е период на разцвет на производството на чипровски килими - не само като разнообразие на композиции и багри, но и количествено отношение. Майсторките вземали мотивите от природата - дървета, храсти, небесни тела, птици, животни и цветя - стилизират ги в изобразителни орнаменти и ги съчетават в цялостни композиции. Наблюдава се взаимно проникване на сюжети и мотиви от пиротските килими. Най-характерни от този период са моделите "Лозница", "Венците", "Колата", "Цвекетата", "Птичи гнезда","Диреците", "Големи куки", "Ресково дърво", "Крилцата", "Перцата", "Четирите окца", "Бибиците", "Ченгелите".

„Цвекета“

„Пилета“

„Пролетна лоза“

От освобождението до днес е т.нар. орнаментален период на чипровските килими. Творческата изява на килимарките е заменена от изискванията на търговците. Въвеждат се химическите бои и чужди мотиви. От този период са моделите "Циганка", "Куфарите", "Медальонът", "Саксиите", "Кавказкото".

„Кавказко"

„Кутиите"

„Медальона"

Символът, вплетен в тъканите на килима е знак за разпознаване. Символиката в чипровските килими е древна и най-вероятно в корените й се крият много от магическите и религиозните символи на древните българите.

- триъгълникът е основна геометрична фигура. Обърнат с върха нагоре символизира мъжкото начало, а с върха надолу женското;
- ромбът образува „колата"– символ на безкрайността, вечността, на непостоянството на земните неща. Изразява волята и човешката сексуалност;
- допрените върхове на триъгълника образуват „макаси" (ножици) – символ на времето, но и олицетворяващ голям, свободен човек – от буквата „голяма носовка" в старобългарската азбука;
- „Каракачката"(на фигурата долу) е модел с геометричен орнамент, приличащ на човешка фигурка – някои я приемат за символно изображение на древната богиня на плодородието.

- „Канатица"– нейният първообраз е осмолъчна звезда в почти кръстовидна форма. Стилизацията й към опростяване я е довела до несиметричност във фигурата.
- „Дървото" се извисява в средата на килимето поле право, с разперени симетрично от двете му страни клони, отрупани с гроздове или плодове-символизира плодородието и изобилието.

Магията на чипровските килими идва от цветовете им, тъй като вълната се багри и досега с естествени багрила. Например от листата на дюлята се получава бледорозов цвят, от ореховата шума – кафяв, от сърцевината на дърво – червен, от листата на прасковата – зелен. Цветовете са ярки, наситени и не избледняват във времето.

От друга страна в Пирот едва след неговото освобождаване от Османско владичество през 1877г. започва широко да се развива килимарството. Както в Чипровския килим така и в орнаментите използвани в Пиротския се крие определена символика.

- Орнаментът „Врашко колено" или „Дяволско коляно" е символ за това, че тя те гледа отдалеч и ако види, че някой иска да ти направи нещо лошо или да те нагруби, тя го възпира, а ако той не се спре, тя не му позволява да те доближи като му чупи крака.
- "Цветни куки"– символизира хванати за ръце хора от различни народности.

Цветовете също носят различни послания – червеното е цвета на радостта, успеха и свободата. Докато Пирот е бил под робство килимите, които са тъкани не е трябвало да са червени, а бордо. Зеленият цвят е цвета на природата, а черния свързва природата с човека.

Проследявайки накратко етапите на развитие на Чипровския килим и показаните различни негови модели, стигнах до извода, че всъщност проблемът е във заимствания от чипровските килимарки елемент от Пиротския килим. Но тънкия момент е в това, че те не го представят за свой тъй като наименованието на модела е „Пиротско", т.е. Чипровски килим – модел „Пиротско". А за внасяне на допълнителна яснота представям снимков материал с двата вида килими. От него е видно, че припознаването на килима от страна на сърбите се базира на един конкретен елемент използван в Пиротския килим.

Чипровски килим „Пиротско"

„Пиротски килим"

Друг интересен пример отнасящ се до защитата на неприкосновеността на личността е липсващата в споразумението на Google Books „лична тайна. При този казус възниква въпросът: „Ако Google дигитализира всички книги по света, как може да се проследи какво се чете?" Това е един от въпросите без отговор, който библиотекари и специалисти по опазване на личните данни поставят, докато компанията се опитва да уреди дългосрочното дело, заведено от издатели и праводържатели, и да продължи усилията си да дигитализира милиони книги. Проектът е известен като Google Books Library Project. За библиотекарите, много от които работят заедно с Google за цифровизиране на техните колекции от книги, това е деликатен въпрос. Това е така, тъй като библиотекарите и онлайн светът имат различни стандарти при боравене с потребителската информация. Много библиотеки рутинно изтриват информацията за хората, заемащи книги, а организации като Американската библиотечна асоциация трудно успяват да запазят личните данни на своите редовни читатели, тъй като са изправени пред клаузите на закони като например, на Патриотичния закон на САЩ (U.S. Patriot Act). След като все повече заглавия стават достъпни през търсачката на Google Book, не е ясно дали дигиталните читатели ще се ползват от същите права за защита на личността, както, ако ползват книгата от библиотека.

Заключение

Въпросът с авторските права е сложен, но да си припомним причините за „смъртта на автора" – липсата на общение с неговите произведения. Раздвоението между правото да не бъдеш забравен с моралното задължение да не изчезнат завинаги от паметта на идните поколения постиженията на човешкия талант и гений, очевидно трябва да се решава деликатно, търсейки баланса между открития достъп до съдържания от дигитализирани обекти на културното ни наследство и непрекъснатия процес на налагане на тяхната

българска идентичност с всички възможности, които предоставя дигиталната среда и тоталната свързаност.

Използвани източници

1. Върбанова-Денчева Кристина, Деница Цветанова-Чальовски. Дигиталният преход на книжовното културно наследство - проблематизация и решения. // Образованието в информационното общество, Нац. науч. конф. на АРИО, Сб. Докл. 30 – 31 май 2013 г., Пловдив, с. 75 -83.
2. Върбанова-Денчева, Кристина. Дигитална конверсия. // Дигиталните медии. Изд. Фабер, В. Търново, 2012, с. 313-142. ISBN 978-954-400-813-0=
3. Денчев, Стоян и Кристина Върбанова-Денчева. / / Дигитални трансформации и междукултурен диалог – България в европейското дигитално наследство.София : Изд. За Буквите – О писменехъ. Сб. докл. (VII Нац. науч. конференция с межд. уч. „България – кръстопът на култури и цивилизации", София, 2009), 2010, с. 120-130.
4. Кастелс, Мануел. Възходът на мрежовото общество. Изд. Лик, С., 2004. 496 с.
5. Кастелс, Мануел. Силата на идентичността. Изд. Лик, С., 2006. 390 с.
6. Varbanova-Dencheva, Kristina, Radostina Todorova. National infrastructure for University Repositories Possible Model. – In Proc. Digital Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage, International Conference, September 18–21, 2014, Veliko Tarnovo, Bulgaria (Under the patronage of UNESCO). Vol. IV, Institute of Mathematics and Informatics, BAS, Sofia,2014. p. 218 – 223. ISSN 1314-4006
7. http://www.libreresearchgroup.org/bg/a/digital-rights - 05.05.2017: 20.30
8. http://gabriel-zucman.eu/uswealth/
9. http://www.dnevnik.bg/evropa/2017/01/10/2897470_evrokomisiiata~lichnite/
10. https://letstalkpayments.com/2-billion-people-dont-have-an-access-to-formal-financial-services/
11. https://www.hrw.org/news?news-type%5B%5D=9430
12. https://www.hrw.org/news/2013/08/07/us-britain-must-show-moral-leadership-internet-privacyhttps://necessaryandproportionate.org/principles
13. https://citizenrights.euroalter.com/~?lang=bg
14. https://www.cpdp.bg/?p=element&aid=437
15. http://www.kilimi.biz/chip.php
16. http://myroads.mobi/10437/chiprovskite-kilimi-duh-vtakan-v-materia-fotogaleria/
17. https://www.facebook.com/ivanitohandmade/?pnref=lhc
18. https://www.vbox7.com/play:0fca2630cd
19. http://computerworld.bg/26725_lichnata_tajna_lipsva_ot_sporazumenieto_google_books
20. http://mc.government.bg/files/635_ZAKON_za_kulturnoto_nasledstvo.rtf
21. https://www.ted.com/talks/don_tapscott_four_principles_for_the_open_world_1?language=bg

PERSONAL DIGITAL ARCHIVES OF CULTURAL HERITAGE AND AUTHENTICITY IN THE "DARK SIDE"OF THE DIGITIZATION

Kristina Varbanova-Dencheva[1], Denitsa Mladenova[2]

[1] Vice Dean of the Faculty of Library Studies and Cultural Heritage, ULSIT
[2] PhD Candidate, ULSIT

***Abstract**: In the recent years, there has been a growing number of cases of challenging the authenticity of digitized personal collections as part of our cultural heritage, which raises the question of preserving their originality and integrity in the context of protecting the rights of the individual and, last but not least place - copyright.*

At the same time, arise questions about the applicability of digital rights, digital identity and their specific application in the contemporary information environment. How are protected digitized personal collections that are a significant share of the intangible cultural heritage of Bulgaria. Are such protections possible in the context of the global communications. Is there a barrier to cyberattacks and cybercrimes that make up the "dark side"of our digital age.

The answers to these questions can be addressed in the direction of creating tailored solutions that are oriented to a specific applications: depending on the type of digitized objects in the collections and their exposure in the online environment.

***Key words**: digital archive, cultural heritage, authenticity, digital rights, digital identity*

ПРОФЕСИОНАЛНАТА КВАЛИФИКАЦИЯ В УНИВЕРСИТЕТСКА ИНФОРМАЦИОННА СРЕДА

Иванка Янкова, Камелия Нушева, Деница Димитрова

Университет по библиотекознание и информационни технологии (УниБИТ)
i.yankova@unibit.bg, k.nusheva@unibit.bg, d.dimitrova@unibit.bg

***Резюме**: Докладът има за цел да разгледа възможностите за професионална квалификация в университетска информационна среда, чрез анализ на тенденциите и перспективите за повишаване на професионалната квалификация на студенти и служители. Поставя акцент върху най-търсените и предпочитани от пазара на труда професии и специалности, лицензирани в Центровете за професионално обучение, които са в структурата на висшите училища. Застъпва се тезата, че по време на своето висше образование студентите могат да се възползват от възможността за развитие на своите индивидуални способности за подобряване качеството на конкурентоспособност на пазара на труда.*

***Ключови думи**: професионална квалификация, университетска информационна среда, професионално обучение*

Качествената професионална квалификация на човешкия капитал е от ключов фактор за успешно развитие на страната ни, свързано с подобряване на равния достъп до възможностите за учене през целия живот за всички възрастови групи, осъвременяване на познанията, уменията и компетенциите, както и насърчаване на гъвкави процеси на учене, включително чрез професионална ориентация и валидиране на придобитите компетенции.

В стратегията „Европа 2020" се поставя акцент върху образованието и обучението, които трябва да стимулират „интелигентния, устойчив и приобщаващ растеж" и се цели повишаване на привлекателността на професионалното образование и обучение (ПОО). Стъпка в тази посока е приетата от Министерство на образованието и науката (МОН) Национална стратегия за учене през целия живот за периода 2014-2020 г., която е насочена към постигането на европейската рамка за интелигентен, устойчив и приобщаващ растеж и включва всички области на ученето. Тя е адресирана до предучилищното възпитание и подготовка, общото училищно образование, професионалното образование и обучение, висшето образование, продължаващото обучение за възрастни, и е насочена към валидиране на резултатите от неформалното обучение и самостоятелното учене. Част от програмите, изграждащи инициативата на Европа са „Програма за нови умения и работни места" и „Младежта в движение".

Засилващият се интерес към ПОО[3] като част от процеса на учене през целия живот, е в резултат на упоритата работа на културните и образователни организации през последните десетилетия. Според Дейвид Уотсън ученето през целия живот представлява "постоянно поддържан процес, който стимулира и дава възможност на частни лица да придобиват всички знания, ценности, умения и разбиране, които ще изискват през целия си живот и да ги прилага с доверие, творчество и наслада, във всички роли обстоятелства и среди" - своеобразна съвременна формулировка на идеята, че човек се учи докато е жив.

Една от главните и същевременно значими цели на системите на висшето образование, както и на професионалното обучение е да се установят и наложат механизми за осигуряване на качествено обучението, като крайният резултат от него е сертифициране на придобитите нови знания и компетенции. Процесът на осигуряване на качество на продължаващото професионално обучение има социална значимост и политическа ангажираност в практиката на страните от Европейски съюз. Професионалното обучение цели да се повиши способността на заети и незаети лица да посрещнат настъпващите бързи промени на пазара на труда в резултат на структурни фактори като глобализацията, технологичните промени, застаряването на населението. Като отговор на тези съвременни предизвикателства се появява нуждата от повишаване адекватността на уменията на хората съобразно с актуалните нужди на бизнеса, за да се повиши производителността на труда им и да се създадат условия за устойчива заетост и съответно заемане на по-качествени работни места. Интегрирането на българския пазар на труда към единния европейски пазар, бързото навлизане на новите информационни и комуникационни технологии и продължаващите процеси на преструктуриране на националната икономика поставят въпроса за способността на заетите лица да посрещнат настъпващите промени. В тази връзка непрекъсната се повишават изискванията от страна на работодателите към работната сила по отношение на уменията за работа с новите производствени, информационни и комуникационни технологии, както и познанията по чужди езици. Поради по-голямата мобилност между различните фирми и сектори на заетост, както и бързото развитие в бизнес и технологичната среда, хората трябва непрекъснато да развиват уменията си, за да са атрактивни и конкурентноспособни за нуждите на пазара на труда. Процесът на учене през целият живот е важен компонент в постигането на изложените предизвикателства за повишаване качеството на работната сила. Измеренията на ученето през целия живот са значими както за самата личност, която независимо от своята възраст и получено формално образование има възможност да реализира пълноценно своя потенциал, така и за работодателите, които са потребители на този ресурс. Ученето през целия живот е непрекъснато, преднамерено придобиване на знания и умения. Повишаването на уменията би оказало

[3] Професионално образование и обучение

положително влияния в един по-широк икономически и социален контекст. Подобряването на уменията на лицата е процес, от който биха спечелили всички заинтересовани лица – икономическите субекти, обществото, работодателите и всеки един индивид поотделно, тъй като това води до успешното реализиране на пазара на труда и възможност за кариерно развитие и намиране на по-добра и по-подходяща работа. Подходящите умения и компетенции са основополагащи за включването в работния живот, но също така и в социалния и граждански живот. Те допринасят за бързата кохезия в контекста на ЕС, която се базира на взаимно разбиране, толерантност към различията и активно гражданско общество.

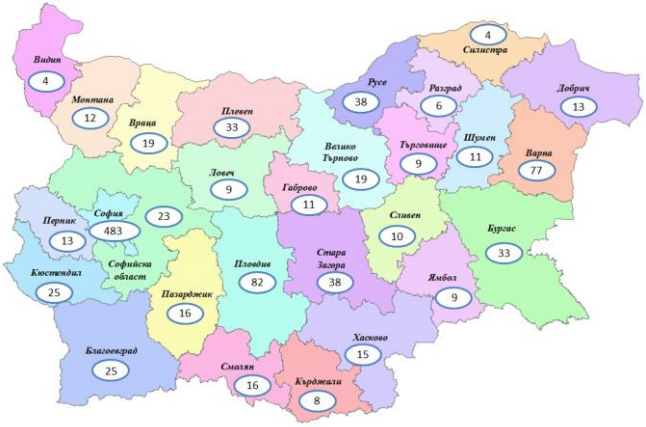
В България съдържанието на програмите за професионално образование и обучение е съобразено с ДОИ[4] за придобиване на професионална квалификация на Министерството на образованието и науката. Професионалната квалификация дава възможност на студентите обучаващи се в университетска информационна среда да придобият допълнителни професионални знания, умения и компетентности по съответната професия в съчетание с изграждане на умения за поемане на управленска отговорност. Статистиката сочи, че на територията на страната са лицензирани 1018 центрове за професионално обучение, но едва 14 от тях са в структурата на висше учебно заведение. По информация на Националната агенция за професионално образование и обучение от подадените документи за лицензиране на Центрове за професионално обучение от 31 организации, един евентуално ще бъде в структурата на университет. В страната 14 университета имат в структурата си ЦПО[5] и пет от тях се намират в гр.София.

Обект на нашето внимание са ЦПО създадени в структурата на висшите училища, а именно в:

- Университет по библиотекознание и информационни технологии – София;
- Университет за национално и световно стопанство – София;
- Варненски свободен университет „Черноризец Храбър";
- Медицински университет „Проф. д-р Параскев Стоянов" – Варна;
- Технически университет – София;
- Технически университет – Габрово;
- Технически университет – Варна;
- Тракийски университет – Факултет „Техника и технологии" – Ямбол;
- Висше училище по мениджмънт – Варна;
- Висше строително училище „Любен Каравелов" – София;
- Международно висше бизнес училище – Ботевград;
- Висше училище по застраховане и финанси – София;

[4] Държавни образователни изисквания
[5] Център за професионално обучение

- Академия за музикално, танцово и изобразително изкуство – Пловдив;
- Международен колеж – Добрич.



Фигура 1. Карта на действащите Центрове за професионално обучение, актуална към 31.12.2016 г.

В национален план в университетска информационна среда от предложените професии и специалности най-голям е броят на лицензираните с втора и трета степен на професионална квалификация. Четвърта СПК[6] могат да лицензират само организациите със статут на колеж.

Отчитайки многообразието, предоставено ни в сферата на професионалното образование и обучение, както и резултатите от настоящия анализ, се откриват определени различия, но също така и любопитни прилики в сферата на професионалното образование и обучение, осъществявано в университетска информационна среда. Всяко висше учебно заведение е лицензирало професии, които са свързани с професионалните направления, по които обучават своите студенти. Има голямо разнообразие между специалностите, предлагани в Центровете за професионално обучение, които са разкрити в структурата на университетите в страната ни. Професиите, които са лицензирани, се отличават със спецификата на всеки сектор, за който се отнасят – например това са професии, които принадлежат към различните професионални направления и области на образование и обучение: 34 „Стопанско управление и администрация", 48 „Информатика", 81 „Услуги за личността" и т.н. След проведен анализ може да се обобщи, че част от

[6] Степен на професионална квалификация

професиите, които се припокриват при някои от университетите, са: „Графичен дизайнер", „Оператор на компютър", „Организатор на туристическа и агентска дейност", „Готвач", „Сервитьор - барман". При разгледаните и анализирани висши училища по отношение на лицензираните професии и специалности, единствено Висшето строително училище „Любен Каравелов"-София се отличава със своите специфични професии, отговарящи строго на профила на организацията. Същият е случая с Медицински университет "Проф. д-р Параскев Стоянов" - Варна. При останалите 3 висши училища се срещат професии като „Финансист", „Офис - мениджър", „Икономист - информатик", „Офис секретар", „Оператор на компютър" и „Продавач - консултант". Фигура 2 онагледява професиите, лицензирани от няколко висши училища. Вижда се, че едни от най-предлаганите професии, лицензирани от Центровете за професионално обучение, са „Оператор на компютър" и „Икономик - информатор". Центровете за професионално обучение, които са в университетска информационна среда, също така са заложили на предоставяне на професионално обучение в сферата на стопанското управление и администрацията, чрез професии като „Сътрудник в маркетингови дейности", „Офис - секретар" и „Офис мениджър".

Фигура 2. Най – често срещани възможности за професионална квалификация в университетска информационна среда

В световен мащаб към всеки един Университет съществува Център за професионално обучение/Център за професионална квалификация и др. сходни звена. Така възпитаниците на даденото висше учебно заведение не само ще получат диплома за съответната степен на образование, но и ще бъдат улеснени в случай, че пожелаят да придобият допълнителна професионална квалификация. Университетите са най-подходящата среда за провеждане на курсове за професионална квалификация, тъй като разполагат с висококвалифицирани преподаватели, които са специалисти в своята област. Съвременните университети разполагат също с подходящи помещения и техническо оборудване, отговарящи на Държавните образователни изисквания за провеждане на професионално обучение. Не на последно място университетските информационни служители по време на своята работа изграждат връзки с браншови, културни и образователни организации, които могат да бъдат партньори в провеждането на обученията за придобиване на професионална квалификация, но и същевременно да бъдат потенциални работодатели на курсистите.

В много от случаите, когато се лицензира ЦПО в университетска информационна среда, служителите на дадената институция проучват до колко една професия е търсена на пазара на труда, за да може да предложат на обучаващите се професионални обучения за широк диапазон от актуални и търсени професии.

За съжаление в България към настоящия момент малка част от университетите имат в своята структура центрове за професионална или следдипломна квалификация. През последните години се наблюдава тенденция, именно университетите да започват процедура по лицензиране на ЦПО, следвайки опитът на висшите училища по света. Според регистъра на Министерство на образованието и науката в Република България са акредитирани общо 51 висши училища, от които едва 14 са лицензирали центрове за професионално обучение и провеждат обучения съгласно изискванията на Националната агенция за професионално образование и обучение.

Част от висшите университетите не са засегнати в проучването, тъй като в структурата си имат създадени свои обучителни центрове и не фигурират в регистъра на Националната агенция за професионално образование и обучение. Обученията, които предлагат, са с по-различна насоченост и не съответстват на тези, които НАПОО[7] лицензира.

[7] Национална агенция за професионално образование и обучение (НАПОО) – държавен орган към Министерски съвет на Република България, създаден със Закона за професионалното образование и обучение през 2000 г.

Фигура 3. Висши училища, предоставящи възможности за професионална квалификация.

Университетът по библиотекознание и информационни технологии е включен в списъка на университетите в, които имат лицензиран Център за професионално обучение. На 24.02.2016 г. УниБИТ лицензира ЦПО, обучението в което се провежда съгласно изискванията на Закона за професионално образование и обучение и държавните образователни изисквания за придобиване на квалификация по професия на МОН и НАПОО. Повече информация за предлаганите професии и специалности може да се намери на интернет адрес http://cpo.unibit.bg.

В своята структура УниБИТ има също Център за продължаващо обучение, който има богат опит в предоставянето на възможности за професионална и/или следдипломна квалификация на студентите, завършили УниБИТ (ДБИ[8], ПИБД[9], КБД[10]), както и на други външни лица, които имат необходимото средно или висше образование.

В структурата на университетите освен центрове за професионално обучение има и други разнообразни форми, инициативи и програми, свързани с професионалната квалификация, чрез които се подкрепя политиката на учене през целия живот - *Таблица 1*.

[8] Държавен библиотекарски институт
[9] Полувисш институт по библиотечно дело
[10] Колеж по библиотечно дело

Софийски университет „Св. Климент Охридски"
- Център за образователни услуги; - Подадени документи в НАПОО за лицензиране на ЦПО.
Шуменски университет "Епископ Константин Преславски"
- Департамент за информация, квалификация и продължаващо образование; - ДИКПО - Варна; - Център за електронно обучение.
Икономически университет - Варна
Програми за краткосрочно обучение: - За специализанти; - За допълнителна специалност.
Русенски университет „Ангел Кънчев"
Центърът за продължаващо обучение притежава сертификат за качество по ISO 9001: 2008 с обхват на сертификация - продължаващо обучение: повишаване на квалификацията, преквалификация, специализация, краткосрочни и дългосрочни курсове, ключови компетенции, други обучения.
Университет по архитектура, строителство и геодезия
Центърът за електронно и следдипломно обучение провежда краткосрочни курсове и специализации.

Таблица 1. Форми, инициативи и програми за професионална квалификация

Висшите училища в страната ни се стремят да предлагат разнообразни форми и възможности за професионална и следдипломна квалификация. По света почти всяко едно висше училище има в своята структура център за продължаващо/професионално обучение или следдипломна квалификация. По резултатите от проведения анализ можем да заключим, че през последните години висшите училища на територията на България активно участват в процеса на сертифициране на придобити знания и компетенции, което подпомага устойчивото социално и икономическо развитие и утвърждаване и съхраняване на националната и културна индентичност. Сред целите им са високото ниво на знанията, възможността за иновации, адаптивността спрямо промените в естеството на работата и пълното социално и културно включване, а основните принципи са свързани с повишаване качеството на образованието и обучението, изграждането на мислещи, можещи и инициативни личности, равен достъп до учене през целия живот, както и образование и обучение, съобразени с икономиката и пазара на труда.

Литература

1. Любомирова, А. Актуално състояние и тенденции за развитие на професионалното образование и обучение в перспективата на ученето през целия живот.

Професионално образование: научно-методическо списание = Vocational Education: educational journal, год. 16, No 1 (2016), Алианс принт, София.

2. Национална агенция за професионално образование и обучение.
   URL: http://www.navet.government.bg/bg/registar-na-tsentrovete-za-profesiona/
3. Нов импулс за европейското сътрудничество в професионалното образование и обучение за подкрепа на стратегията „Европа 2020"
   URL: http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52010DC0296
4. Teachnology: what is vocational education?
   URL: http://www.teach-nology.com/teachers/vocational_ed/
5. Yankova, Ivanka and Stoykova, Dobrinka. Tourist Information in Libraries: Source to Improve Access to Objects of Cultural Herritage//Journal of Balkan Libraries Union, vol.4, №2, 2016, p. 23 - 27

PROFESSIONAL QUALIFICATION IN UNIVERSITY INFORMATION ENVIRONMENT

Ivanka Yankova, Kamelia Nusheva, Denitsa Dimitrova

University of library studies and information technologies (ULSIT)
i.yankova@unibit.bg, k.nusheva@unibit.bg, d.dimitrova@unibit.bg

Abstract: *The report aims to examine the possibilities for professional qualification in university information environment. It is presented an analysis of the contemporary forms of enhancing the professional qualification of the employees and academic staff and the opportunities for additional professional qualification provided to the students who are trained in a university information environment. It focuses on the most common professions and specialties licensed in the Vocational Training Centers, which are in the structure of higher education institutions.*

Keywords*: professional qualification, university information environment, vocational training*

СТАТИСТИЧЕСКИ ИЗВОДИ ЗА КОЛИЧЕСТВЕНИ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА СЛОЖНОТО СМЕСЕНО ИЗРЕЧЕНИЕ В БЪЛГАРСКИЯ ЕЗИК

Веска Нончева[а], Петя Бъркалова[б], Александър Иванов[в], Владимир Чавдаров[г]

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски"
ул. Цар Асен 24, 4000 Пловдив
wesnon@uni-plovdiv.bg[а], barka@uni-plovdiv.bg[б], alex9408@icloud.com[в], vlado3vsch@gmail.com[г]

***Резюме**: В статията е построен математически модел на изречението в българския език, отразяващ неговите количествени характеристики обхват, брой главни изречения, брой подчинени изречения, брой съподчинени изречения, дълбочина на изречението, брой съчинителни връзки и брой подчинителни връзки. Този модел е приложен за изследване на сложното смесено изречение в българския език. Направени са статистически изводи за обхват и дълбочина на изреченската структура, както и за честотата на типовете подчинени изречения в романа „Антихрист" на Емилиян Станев.*

***Ключови думи:** анализ на данни, български синтаксис, сложното смесено изречение, математическо моделиране на естествения език, модел на изречението*

1. Сложното смесено изречение в българския език

Естественият език, според представителите на генеративната граматика, е безкрайно множество от изречения, създаващи се от краен брой думи по краен брой правила. Първичната функция на езика е процесът на формулиране, изразяване и разбиране на мисли. Възприемането на изреченската реалност като архитертура на менталния план на „говорещия" позволява моделиране на синтактичната структура (изказа). Езиковата компетентност на човека е психологическият генератор на синтактичните конструкции.

Счита се, че езиковата компетентност на Емилиян Станев е върхова сред тези способности на носителите на българския език през 20 век. Световната организация ЮНЕСКО е признала неговия принос към световното литературно и културно наследство.

Простите изречения в едно сложно смесено изречение се свързват чрез съчинителни и подчинителни връзки. Например в сложното смесено изречение „Виждам и разбирам, че си прав." има една съчинителна и една подчинителна връзка.

Количествените характеристики на сложното смесено изречение, които наблюдаваме в това изследване са: брой прости изречения в сложното (обхват),

брой главни изречения, брой подчинени изречения, брой съподчинени изречения, брой последователно подчинени изречения (дълбочина), брой съчинителни и брой подчинителни връзки между простите изречения в рамките на сложното смесено.

Като пример за сложно смесено изречение ще разгледаме изречението „Искаше ми се /да бъда сам, /да размисля/що стана с мене,/ обаче старецът не ме оставяше с мислите ми." от романа „Антихрист" на Емилиян Станев ([5], стр. 229). Пресмятаме неговите количествени характеристики и получаваме:

- обхват 5: пет прости изречения,
- брой главни изречения 2: искаше ми се / старецът не ме оставяше с мислите ми
- брой подчинени изречения 3: да бъда сам / да размисля/ що стана с мене
- брой съподчинени изречения 2: да бъда сам, /да размисля
- дълбочина на изречението 3: *искаше ми се /да бъда сам, да размисля/ що стана с мене*
- брой съчинителни връзки в изречението 2: (първата е пауза, маркирана със запетая, и втората е съчинителният съюз *обаче*): *Искаше ми се да бъда сам, да размисля що стана с мене, обаче старецът не ме оставяше с мислите ми*.
- брой подчинителни връзки в изречението 3: два подчинителни съюза *да* (*да бъда сам, да размисля*)и една безсъюзна връзка (*що стана с мене*).

Всяко изречение може да бъде представено и със синтактично дърво със съответен обхват и дълбочина [1,2].

2. Математически модел на изречението

Изречението ще моделираме със случайния вектор $X=(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7)$, където X_i, $i=1,\ldots,7$, са дискретни целочислени случайни величини и

X_1 е брой прости изречения (обхват),

X_2 е брой главни изречения,

X_3 е брой подчинени изречения,

X_4 е брой съподчинени изречения,

X_5 е брой последователно подчинени изречения (дълбочина),

X_6 е брой съчинителни връзки в изреченията,

X_7 е брой подчинителни връзки в изреченията.

Този модел отразява количествените характеристики на изречението. С този модел можем да опишем различни видове изречения. Например:

- $(X_1=1, X_2=0, X_3=0, X_4=0, X_5=1, X_6=0, X_7=0)$ е просто изречение.
- $(X_1\geq 2, X_2\geq 1, X_3\geq 1, X_4\geq 1, X_5\geq 1, X_6=0, X_7\geq 1)$ е характерно за сложното съставно изречение.

- ($X_1 \geq 3$, $X_2 \geq 1$, $X_3 \geq 1$, $X_4 \geq 2$, $X_5 \geq 2$, $X_6 \geq 1$, $X_7 \geq 1$) е характерно за сложно смесено изречение.

Обект на това изследване е сложното смесено изречение.

Ще направим статистически изводи за количествените характеристики на сложното смесено изречение в произведението „Антихрист" на Емилиян Станев.

3. Честотни наблюдения на сложното смесено изречение

Направена е извадка от 200 сложни смесени изречения, избрани по случаен начин от романа „Антихрист" на Емилиян Станев [5]. За всяко изречение са пресметнати обхват, дълбочина, брой главни изречения, брой подчинени изречения, брой съподчинени изречения, брой съчинителни и брой подчинителни връзки [4]. Получените данни са представени в таблица.

Данните ще анализираме със среда за статистически анализ на данни R. (R Core Team 2012)

4. Статистически изводи за сложното смесено изречение

Медианата на една случайна величина е мярка за нейната очаквана (средна) стойност. Нарича се още медиана на популацията, защото случайната величина е модел на популацията.

Медианата на извадката е тази стойност, за която 50% от данните са по-големи от нея или равни на нея, а останалите 50% от данните са по-малки или равни на нея. Медианата на извадката може да се изчисли от данните, които имаме.

Ако анализираме всички изречения от едно произведение, можем да пресметнем медианата на тази популация. Но това обикновено е непосилна задача.

Обикновено медианата на популацията не е известна и ние трябва да я оценим. Едно средство за оценка на медианата е доверителният интервал. Доверителният интервал е най-късия числов интервал, който покрива неизвестната медиана с голяма точност (обикновено 95% или 99%).

Ще построим доверителни интервали за медианите на случайните компоненти X_i, i=1,…,7, на вектора X. Доверителните интервали са интервални оценки за съответните медиани на популациите (в случая медианите на количествените характеристики на сложните смесени изречения в романа „Антихрист" на Емилиян Станев).

В [2] са представени нови факти за езика на Емилиян Станев на базата на точкови оценки на числовите характеристики (квартилите на вероятностните разпределения) на количествените параметри на неговите изречения.

Нашата цел сега е да направим статистически изводи за езика на Емилиян Станев на базата на интервални оценки на количествените характеристики на неговите сложни смесени изречения. Нашите изводи ще се основават на една част от произведението – на случайна извадка от 200 сложни смесени изречения. Те не могат да бъдат 100% верни. Но когато не знаем *точно*, добре е да знаем *с вероятност*. Фиксираме максималната вероятност, с която можем да сгрешим в нашите изводи, да е малко число. Максималната вероятност, с която можем да си позволим да направим грешка за синтаксиса на Емилиян Станев е 0.01. Това означава, че нашите изводи ще бъдат верни с 99% сигурност.

Ще построим 99% доверителни интервали с команди на R и ще направим статистически изводи [3].

По този начин на базата на анализираните изречения и подходящи статистически методи ще направим статистически изводи за синтаксиса на цялото произведение „Антихрист" на Емилиян Станев.

4.1 Изследване на броя прости изречения в сложното (обхват) в произведението на Емилиян Станев

Броят на простите изречения в сложното е съхранен в променливата table$rank. С командата wilcox.test строим доверителния интервал.

```
> wilcox.test (table$rank, conf.level=0.99, conf.int=TRUE)
        Wilcoxon signed rank test with continuity correction
data:  table$rank
V = 20100, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true location is not equal to 0
99 percent confidence interval:
 5.499966 6.000060
sample estimates:
(pseudo)median
       5.50005
```

Статистически извод: 99% доверителен интервал за обхвата е (5.5, 6.0).

С 99% сигурност можем да твърдим, че броят прости изречения в сложното смесено в това произведение е 5 или 6.

Извод за синтаксиса: Типичното за романа „Антихрист" на Емилиян Станев е, че броят прости изречения в сложното смесено (обхватът) е 5 или 6.

4.2 Изследване на броя главни изречения

По аналогичен начин правим изводи за броя главни изречения.

Статистически извод: 99% доверителен интервал за броя главни изречения е (2, 2.5). С 99% сигурност можем да твърдим, че броят главни изречения в сложното смесено в това произведение е 2 или 3.

Извод за синтаксиса: Типичното за романа „Антихрист" на Емилиян Станев е, че броят главни изречения в сложното смесено е 2 или 3.

4.3 Изследване на броя подчинени изречения

Статистически извод: 99% доверителен интервал за броя подчинени изречения е (3, 3.5). С 99% сигурност можем да твърдим, че броят подчинени изречения в сложното смесено в това произведение е 3 или 4.

Извод за синтаксиса: Типичното за романа „Антихрист" на Емилиян Станев е, че броят подчинени изречения в сложното смесено е 3 или 4.

4.4 Изследване на броя съподчинени изречения

Статистически извод: 99% доверителен интервал за броя съподчинени изречения е (2.0, 3.0). С 99% сигурност можем да твърдим, че броят съподчинени изречения в сложното смесено в това произведение е 2 или 3.

Извод за синтаксиса: Типичното за романа „Антихрист" на Емилиян Станев е, че броят съподчинени изречения в сложното смесено е 2 или 3.

4.5 Изследване на брой равнища (дълбочина) на изреченията

Статистически извод: 99% доверителен интервал за дълбочината е (2.9, 3.0). С 99% сигурност можем да твърдим, че дълбочината на сложното смесено изречение в това произведение е 2 или 3.

Извод за синтаксиса: Типичното за романа „Антихрист" на Емилиян Станев е, че дълбочината на сложното смесено изречение е 2 или 3.

4.6 Изследване на броя съчинителни връзки в изреченията

Статистически извод: 99% доверителен интервал за броя съчинителни връзки е (1.0, 1.5). С 99% сигурност можем да твърдим, че броят съчинителни връзки в сложното смесено изречение в романа „Антихрист" на Емилиян Станев е 1 или 2.

Извод за синтаксиса: Типичното за романа „Антихрист" на Емилиян Станев е, че броят съчинителни връзки между простите изречения в сложното смесено е 1 или 2.

4.7 Изследване на броя подчинителни връзки в изреченията

Статистически извод: 99% доверителен интервал за броя подчинителни връзки е (1.0, 1.5). С 99% сигурност можем да твърдим, че броят подчинителни връзки в сложното смесено изречение на това произведение е 1 или 2.

Извод за синтаксиса: Типичното за романа „Антихрист" на Емилиян Станев е, че броят подчинителни връзки между простите изречения в сложното смесено изречение е 1 или 2.

Заключение

Направихме статистически изводи за количествените характеристики обхват, дълбочина, брой главни изречения, брой подчинени изречения, брой съподчинени изречения, брой съчинителни и брой подчинителни връзки на сложното смесено изречение в романа „Антихрист" на Емилиян Станев.

Направените изводи за сложното смесено изречение надграждат съществуващите в българската синтактична традиция знания. Построявайки модел на количествените параметри на изреченската структура, настоящото изследване добавя нов подход за изследване на синтаксиса.

Благодарности

Проведените статистически изследвания за сложното смесено изречение в българския език са частично финансирани от проект ФП17-ФМИ-008 към Фонд "Научни изследвания" при Пловдивски университет "Паисий Хилендарски".

Литература

1. Бъркалова, П. Конституентна граматика и подчинени изречения. – В: Славистика IV. В чест на славистичен конгрес в Минск 2013. Пловдив: Университетско издателство „Паисий Хилендарски", с. 101-111.
2. Бъркалова П., В. Нончева, К. Колева. Граматическият формализъм и статистическият анализ в помощ на синтактичната теория и на синтактичната практика, МЕЖДУНАРОДНА ЮБИЛЕЙНА КОНФЕРЕНЦИЯ НА ИНСТИТУТА ЗА БЪЛГАРСКИ ЕЗИК „ПРОФ. ЛЮБОМИР АНДРЕЙЧИН" 15-16 май 2017г.
3. Димитров, Б., Н. Янев. Вероятности и статистика. София: Университетско издателство „Св. Климент Охридски", 1998.
4. Колева, К. Наблюдения върху синтаксиса на сложните смесени изречения в романа „Антихрист" от Емилиян Станев. Пловдив. Дипломна работа, 2016.
5. Станев, Ем. Антихрист. - Събрани съчинения в седем тома. София: Български писател, 1982, с. 175-330
6. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2012. ISBN 3-900051-07-0, URL http://www.R-project.org/

STATISTICAL INFERENCE FOR QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF BULGARIAN COMPLEX-COMPOUND SENTENCE

Veska Noncheva, Petya Barkalova, Alexandar Ivanov, Vladimir Chavdarov

University of Plovdiv Paisii Hilendarski
24 Tzar Asen, 4000 Plovdiv

Abstract: *A new probabilistic model of sentence is presented. This model reflects the basic quantitative characteristics of the sentence. Statistical inference for Bulgarian complex-compound sentence in the novel Antichrist written by Emilian Stanev is made.*

INQUIRY-BASED LEARNING OF REAL FINANCIAL SITUATIONS IN MIDDLE SCHOOL MATH CLASSES

Iordanka Gortcheva

Institute of Mathematics and Informatics at the Bulgarian Academy of Sciences
gorcheva@yahoo.com

Abstract: *Studying the finances related topic of interest in middle school math classes lays the fundamentals of students' financial literacy and skills. Since banks already issue children's and teenagers' debit cards, word problems which require sticking to pre-defined financial limits are of special importance. They prepare the students to make adequate financial decisions and build a bridge between school mathematics and real world.*

Key words*: Word problems, Checking account, Principal, Interest rate, Negative interest rate*

Money should be the solution and not the problem.
Gustave Flaubert (1821-1880)

1. Introduction

Recently many banking institutions started issuing children's debit cards affiliated with their parents' checking accounts. Knowledge of the basic mechanisms of running such accounts thus becomes part of the financial literacy of parents and children alike.

2. Problem formulation

Inquiry-oriented word problems with realistic numerical data teach the students not only to manage their pocket money but also to spend it responsibly [1]. Therefore, as a source of information such problems should be periodically updated. The problem situation that follows uses annual percentage yield (APY) which is about thirty to fifty times less than the levels of the bank interest used in textbooks [2-4]. Such a close-to-real-world value allows the students to work in more practical environment which requires not only knowledge of percentage, simple and compound interest, but also of taxes and bank fees.

Problem situation. Mr. Beem has a checking account at **0.1%** APY. It costs him a **$3.25** maintenance fee which is automatically withdrawn at the end of the month. Every day of the financial year (which for the bank is **360** days) the money in the account is subject to simple interest. The interest is added to the account at the end of the financial year after being charged **8%** tax.

In the beginning of 2016 there were **$1,000** in Mr. Beem's checking account.

a) Calculate the account balance at the end of each financial month of 2016 and the percentage of Mr. Beem's profit or loss at the end of the year compared to its beginning. Show your results in a table.

b) Calculate the account balance at the end of each year from 2016 to 2027 if no money is added to the account and every year on January 1st the bank raises its maintenance fee by 15% compared to the previous year. Show your results in a table.

c) Under the conditions above, when will Mr. Beem not be able to maintain his checking account anymore?

3. Inquiry-based learning

In textbook writing, numerical data included in word problems is often chosen for the sake of calculation simplicity. With the means of information technologies (IT), this is no longer necessary. Spreadsheets decrease the burden of calculations, help the students focus on the algorithm, and provide a neat representation of the results as suggested in [5].

The formulation of the **Problem situation** shows the students not only the idea of simple interest depending on the daily value of the principal but also requires them to evaluate Mr. Beem's checking account as a kind of financial instrument. This helps them learn how to calculate profit and loss, taxes and fees, etc. (Table 1).

Table 1. The principal in Mr. Beem's account throughout financial year 2016 (all amounts of money are in dollars)

2016 Month	2016 Monthly Fee	Principal for the Month	Interest for the Month	Principal for the Month	Interest for the Month
1	3.25	1,000.00	0.08	10,000.00	0.83
2	3.25	996.75	0.08	9,996.75	0.83
3	3.25	993.50	0.08	9,993.50	0.83
4	3.25	990.25	0.08	9,990.25	0.83
5	3.25	987.00	0.08	9,987.00	0.83
6	3.25	983.75	0.08	9,983.75	0.83
7	3.25	980.50	0.08	9,980.50	0.83
8	3.25	977.25	0.08	9,977.25	0.83
9	3.25	974.00	0.08	9,974.00	0.83
10	3.25	970.75	0.08	9,970.75	0.83
11	3.25	967.50	0.08	9,967.50	0.83
12	3.25	964.25	0.08	9,964.25	0.83
	End Value:	961.88	0.88	9,970.16	9.16
	Percentage:	-3.81%		-0.30%	

Using a spreadsheet for mathematical modelling of the situation provides a convenient tool for inquiry-based learning. By changing only one entry of the table at

a time, the students can see how Mr. Beem's loss of money can be turned into profit (Table 2). The moral of the story concerns the students' own bank accounts. They should stay informed about the bank fees and be aware of their checking balances.

Table 2. An appropriate principal can turn financial loss to profit
(all amounts of money are in dollars)

2016 Month	2016 Monthly Fee	Principal for the Month	Interest for the Month	Principal for the Month	Interest for the Month
1	3.25	100,000.00	8.33	1,000,000.00	83.33
2	3.25	99,996.75	8.33	999,996.75	83.33
3	3.25	99,993.50	8.33	999,993.50	83.33
4	3.25	99,990.25	8.33	999,990.25	83.33
5	3.25	99,987.00	8.33	999,987.00	83.33
6	3.25	99,983.75	8.33	999,983.75	83.33
7	3.25	99,980.50	8.33	999,980.50	83.33
8	3.25	99,977.25	8.33	999,977.25	83.33
9	3.25	99,974.00	8.33	999,974.00	83.33
10	3.25	99,970.75	8.33	999,970.75	83.33
11	3.25	99,967.50	8.33	999,967.50	83.33
12	3.25	99,964.25	8.33	999,964.25	83.33
	End Value:	100,052.96	91.96	1,000,880.96	919.96
	Percentage:	0.05%		0.09%	

Table 3. The status of Mr. Beem's account through several successive years
(all amounts of money are in dollars)

Financial Year	Monthly Fee	Balance on January 1st	Annual Change	Balance on January 1st	Annual Change	Balance on January 1st	Annual Change
2016	3.25	1,000.00	-3.81%	10,000.00	-0.30%	1,000,000.00	0.0881%
2017	3.74	961.88	-4.57%	9,970.16	-0.36%	1,000,880.96	0.0875%
2018	4.30	917.89	-5.53%	9,934.45	-0.43%	1,001,756.87	0.0868%
2019	4.95	867.11	-6.75%	9,891.98	-0.51%	1,002,626.89	0.0861%
2020	5.69	808.60	-8.34%	9,841.75	-0.60%	1,003,490.01	0.0852%
2021	6.54	741.16	-10.50%	9,782.64	-0.71%	1,004,345.01	0.0842%
2022	7.52	663.34	-13.52%	9,713.11	-0.84%	1,005,190.48	0.0830%
2023	8.65	573.66	-18.01%	9,631.78	-0.99%	1,006,024.97	0.0817%
2024	9.95	470.34	-25.28%	9,536.80	-1.16%	1,006,846.66	0.0801%
2025	11.44	351.44	-38.95%	9,426.24	-1.37%	1,007,653.63	0.0784%
2026	13.16	214.55	-73.48%	9,297.70	-1.61%	1,008,443.45	0.0763%
2027	15.13	56.89	-79.73%	9,148.37	-1.89%	1,009,213.35	0.0740%

Inquiry-based learning through the spreadsheet shows that an amount of money which is a thousand times greater than Mr. Beem's initial balance makes the account profitable despite the annual exponential growth of the maintenance fee. Even more, the percentage of profit is reasonably close to the bank's APY (Table 3).

4. Dealing with negative interest rate

The positive or negative annual percentage change of Mr. Beem's account balance designates the profit or loss from using it as a financial instrument. The **Problem formulation** can be developed even further: the numbers in it can be changed to introduce the students to a recent trend in European finances related to negative percentage rate, an idea already in use by the European Central Bank [6] and several national banks across Europe [7-9].

Let us suppose that since the beginning of 2016 Mr. Beem's bank had been applying negative interest rates to the money deposited and his account was subject to –0.1% interest rate.

The spreadsheet used so far gives a pretty good idea how this negative value will affect Mr. Beem's account. Since it will be the bank which will receive revenue, the solution presumes that Mr. Beem should not pay tax on the interest (Table 4):

Table 4. A yearly effect of the negative interest rate
(all amounts of money are in dollars)

2016 Month	2016 Monthly Fee	Principal for the Month	Interest for the Month	Principal for the Month	Interest for the Month
1	3.25	1,000.00	-0.08	1,000,000.00	-83.33
2	3.25	996.75	-0.08	999,996.75	-83.33
3	3.25	993.50	-0.08	999,993.50	-83.33
4	3.25	990.25	-0.08	999,990.25	-83.33
5	3.25	987.00	-0.08	999,987.00	-83.33
6	3.25	983.75	-0.08	999,983.75	-83.33
7	3.25	980.50	-0.08	999,980.50	-83.33
8	3.25	977.25	-0.08	999,977.25	-83.33
9	3.25	974.00	-0.08	999,974.00	-83.33
10	3.25	970.75	-0.08	999,970.75	-83.33
11	3.25	967.50	-0.08	999,967.50	-83.33
12	3.25	964.25	-0.08	999,964.25	-83.33
	End Value:	960.04	-0.96	998,961.04	-999.96
	Percentage:	-4.00%		-0.10%	

5. Discussions

Situations like the one described above are still hypothetical for the national bank system. Their discussion aims to provide the middle school teachers with an additional resource for developing their students' mathematical creativity. They help students mature financially, develop adaptiveness to real-life financial environment, and devise rational financial strategies.

Some students can interpret the negative interest rate as a kind of maintenance fee which the banks charge to keep money safe. However, as **Table 4** shows, the amount of the interest depends on the amount of the principal, while the amount of maintenance fee does not.

Table 4 conveys another message to middle school students concerning the business applications of their knowledge. They need to decide what would be more profitable in this situation: to keep money in bank accounts or cash in deposit boxes, paying the respective bank fees for the service, or invest it. These types of decisions broaden their interests beyond the mere calculation of percentages and introduce them to the ideas of monetary policy. The level of students' mathematical knowledge and skills should not be an obstacle to inquiry-based learning: according to [10], "In the beginning there are never rules or formulas."

6. Concluding remarks

Inquiry-based learning develops middle school students' critical outlook on real-life situations such as those related to finances and banking. Together with personal financial skills, it ensures their responsible societal attitude to the financial system thus contributing to its stability.

References

1. Gortcheva, I. Financial education through mathematics and IT curricula: pocket money management. In Totkov, G. & Koychev, I. (Eds.), *Proceedings of the 6th National Conference "Education and Research in Information Society"*. Plovdiv, Bulgaria: Association for Development of Information Society, 2013, 49-57.
2. Lozanov, C., Vitanov, T. & Kalcheva, A. *Mathematics for Fifth Grade. S*ofia, Bulgaria: Anubis. 2006. (in Bulgarian)
3. Lozanov, C., Vitanov, T. & Kalcheva, A. *Mathematics for Sixth Grade:* Sofia, Bulgaria: Anubis. 2008. (in Bulgarian)
4. Lozanov, C., Vitanov, T., Kalcheva, A. & Karadjova, R. *Mathematics for Seventh Grade*. Sofia, Bulgaria: Anubis. 2011. (in Bulgarian)
5. Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: NCTM, 2000
6. European Central Bank: Key ECB interest rates. http://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/key_ecb_interest_rates/html/index.en.html (accessed on May 9, 2017)
7. Swiss National Bank: Current interest rates and exchange rates. https://www.snb.ch/en/iabout/stat/statpub/zidea/id/current_interest_exchange_rates#t2 (accessed on May 9, 2017)
8. Riksbank (Sweden's Central Bank): Interest and exchange rates. http://www.riksbank.se/en/Interest-and-exchange-rates/ (accessed on May 9, 2017)
9. Danmarks Nationalbank (Denmark's National Bank): Official interest rates. http://www.nationalbanken.dk/en/marketinfo/official_interestrates/Pages/Default.aspx (accessed on May 9, 2017)
10. Baptist, P. Towards new teaching in mathematics. In Baptist, P., Miller, C. & Raab, D. (Eds.), *SINUS International*. University of Bayreuth, Germany, 2011 (2).

ИЗСЛЕДОВАТЕЛСКИ ПОДХОД ПРИ ИЗУЧАВАНЕ НА РЕАЛНИ ФИНАНСОВИ СИТУАЦИИ В ЧАСОВЕТЕ ПО МАТЕМАТИКА В ПРОГИМНАЗИАЛЕН КУРС

Йорданка Горчева

Институт по математика и информатика към БАН
gorcheva@yahoo.com

Резюме: *Темата за лихва в часовете по математика в прогимназиален курс е основополагаща за финансовата грамотност и умения на учениците. Тъй като банките у нас вече издават и детски дебитни карти, текстови задачи за лихва, предполагащи съобразяване с определени финансови ограничения, стават все по-актуални. Те подготвят учениците за вземане на адекватни финансови решения и изграждат мост между училищната математика и реалния живот.*

3D ДИГИТАЛИЗАЦИЯ, 3D ВИЗУАЛИЗАЦИЯ И 3D ПРИНТИРАНЕ - КОЛАБОРАЦИЯ МЕЖДУ ИЗКУСТВО И НАУКА

Весела Статкова

Академия за Музикално, Танцово и Изобразително Изкуство - Пловдив
v.statkova@gmail.com

Резюме: *Представени са методи на обучение в една от най-новите магистърски програми в Академията за Музикално, Танцово и Изобразително изкуство в Пловдив. Показани са резултати от експериментални изследвания в областта на 3D дигитализацията, 3D визуализацията и 3D принтирането, дигиталната сценография за компютърни игри и сканиране на човешка фигура. Изследването е резултат от сътрудничеството между магистърската програмаи Института по Информационни и Комуникационни технологии при Българската Академия на Науките. Сътрудничеството между тези две институции предоставя уникална възможност за обучение на студентите в пресечната зона между изкуство и наука.*

Keywords*: 3D digitalization, 3D visualization, 3D printing, digital scenography, human body scanning, intersection of Art and Science*

1. Увод

Връзката между изкуство и наука в 21 в. е една от най-важните предпоставки за качествено съвременно образование. Интердисциплинарното мислене и проекциите му в практиката днес правят на пух и прах всякакви остатъци от закостенели схващания, че живописта, скулптурата, графиката и математиката, физиката, химията са далечни светове нямащи нищо общо помежду си и дори взаимно изключващи се.

Развитието на информационните и комуникационни технологии и процесите на дигитализация отдавна напуснаха зоната на "точните" науки. Единиците и нулите са материалът, с който днес работят и програмисти, и художници. Пиксел арт, нет арт, кибер театър - нови видове и жанрове изкуство се зараждат под влияние на новите технологии.

В следващите редове е представен методът на обучение в една от най-новите магистърски програми "Мултимедия и Виртуална реалност" в Академията за Музикално, Танцово и Изобразително Изкуство – Пловдив.

2. 3D визуализация, моделиране и принтиране - приоритети в обучението

По време на обучението в специалността, в рамките на три семестъра, студентите получават специализирана подготовка в работата с професионален софтуер за 3D моделиране, 3D рендъринг с V-ray, анимация и постпродукция, 3D принтиране и 3D дигитализация и още: моушън графика, видеоарт и специални ефекти, основи на програмирането, интерактивен дизайн, саунд дизайн. Програмата е насочена към ориентираните към компютърните технологии студенти, давайки им възможност да влязат в контакт със съвременни практики в дигиталното изкуство, дизайн и програмиране, дигиталните технологии и приложения, които са извън традиционните дефиниции. Процесът на обучение е свързан с интердисциплинарна, проектно-ориентирана, експериментална работа между студенти, идващи от различни професионални сфери.

Проектно-ориентираното обучение не е новост в образователното ни пространство и често бива кооперирано дори с конкретни поръчки на фирми или институции. Много по-ефективна, градивна и ориентирана към бъдещето обаче е екпериментална научно-изследователска работа. Такава е възможността за работа на студентите от магистърска програма "МУЛТИМЕДИЯ И ВИРТУАЛНА РЕАЛНОСТ" с апаратурата на Smart Lab (Умната лаборатория) при БАН и сътрудничеството ни с Института по Информационни и Комуникационни Технологии.

Сътрудничеството ни с ИИКТ и ползването на Умната лаборатория разширява възможностите при обучението. Постига се обединяване на инструментариума, с който разполагат отделните институции, както и на потенциала от знания и умения. В рамките на краткосрочни или дългосрочни учебни проекти биват реализирани и изпробвани на практика познанията придобити по време на лекционните курсове и биват доразвити при разрешаване на проблемите, възникнали в хода на приложните изследвания.

Студентите получават възможността за разучаване на уредите от Умната лаборатория (SmartLab) на АКОМИН и активна работа с тях и съпровождащите ги софтуерни пакети.

Един от приоритетите при създаването на лабораторията бе 3D дигитализацията като основен подход за изучаване на обекти - чрез създаване на компютърни модели и ресурси за по-нататъшна симулация и разработка на иновативни приложения.

3D моделирането и визуализацията са приоритет в обучението в нашата магистърска програма и в този смисъл Smart Lab се оказа наш необходим партньор.

3. Експерименти в сътрудничество с ИИКТ

Работата в иновативни области на пресичане между изкуство и наука изисква въображение и творчество, но и информираност и компетентност относно възможностите на различните видове технологии, хардуер, софтуер и комбинативен подход при използването им. От съществено значение е и способността за бързо сработване с необходимия софтуер. Още повече поради факта, че съвременният софтуерен пейзаж е извънредно динамичен. В този смисъл обучението за работа с даден софтуер може да бъде самоцел само и единствено в началния етап. Проектно-ориентираното обучение прави процеса на усвояване много по-ефективен и придава ясни очертания на крайната цел и и мотивация за постигането й.

В рамките на конкретен проект на различни студенти се поставя задача да реализират даден експеримент, използвайки различни методи, с нов вид софтуер – често в бета версия. Тук от съществено значение е преподавателят (като ръководител на проекта и екипа) да познава своите студенти, да постави задачите в зависимост от индивидуалните качества и способности на всеки студент. Когато студентът има мотивацията и увереността, че може да се справи с изискването от него, се повишава и качеството на постигнатите резултати. Ясен става приносът на всеки участник в проекта за постигане на крайната цел. Повишава се взаимният респект, енергиите на всички се концентрират в една обща посока и постигането на общата цел е вдъхновяващо не само за студентите, но и за преподавателя.

Предпоставка за съвместните експерименти бе представянето на реализирани като семестриални задачи в специалността учебни проекти свързани с **3D моделиране за дигитална сценография за игри, филми и Виртуална реалност**. Целта бе разработване на тримерни дигитални модели с различно предназначение – от различни области на дигиталния дизайн: дизайн на игри, герои за анимационни филми и виртуални обекти и – като следваща фаза - адаптирането им и подготовка за принтиране с ProJet® 460Plus - 3D принтера на SmartLab в ИИКТ-БАН. Крайната цел бе материализиране на виртуални обекти.

Друга разработка бе **"Тримерно моделиране на обект от културното наследство и подготвяне на модела за 3D притниране"**, свързана изграждането на 3D модел по реално съществуващ обект. Използван бе снимков материал на реално съществуващ ритон от тракийско съкровище, стремежът бе да се моделира приблизително точно копие на археологическия артефакт.

Фиг.1 Модел на ритон – 3D модел в Autodesk Maya и принтиран обект с ProJet® 460Plus в SmartLab (Маня Манева, ММВР, 2015 г.)

Обработка на високо полигонални мрежи, заснети с лазерен скенер, обединяване на отделни сканирания и подготовка за визуализация на геометрия посредством специализиран 3D софтуер:

За някои от експериментите ни бяха предоставени OBJ и STL файлове, резултат от лазерно сканиране с мобилен скенер Creaform ViUScan и специализиран софтуер за пост-обработка VXElements от SmartLab.

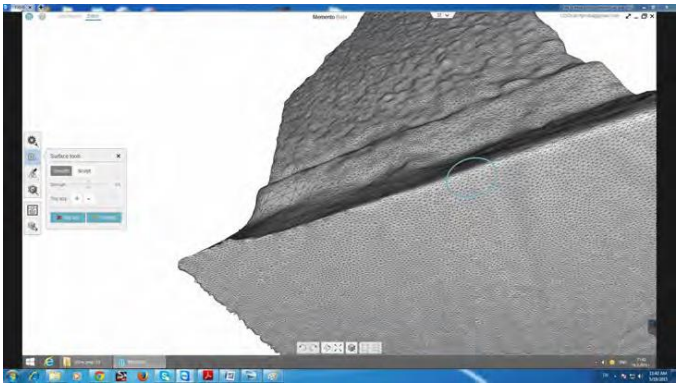
В почти всички случаи при 3D дигитализиране се налага допълнителна обработка на обектите с 3D софтуер. Работата с 3D софтуер е в центъра на обучението в нашата магистърска програма в АМТИИ. В Autodesk Maya сканираните обекти могат да бъдат допълнително обработвани чрез корекция на високополигоналната мрежа или чрез ретопологизация. Последващата обработка на дигитализираните обекти в 3D среда основно бе осъществена в Autodesk Maya, частично с 3D Max, но също така бе използвана и предлаганата през 2015 г. бета версия на софтуера Memento на Autodesk, сега Autodesk Remake.

Фиг.2 Един от обектите, за който направихме довършителни корекции с 3D софтуер с финален рендъринг с V-ray, бе дигитализиран от екип при БАН експонат от НАИМ – каменен лъв от II-III в., открит при археологически проучвания в с. Арчар (античната Рациария), Видинско. (Маня Манева, ММВР, 2015 г.)

Като алтернатива на тримерното лазерно сканиране, извършено от екипа на БАН, ние предложихме използване на фотограметричен метод – с 123D Catch, RECAP 360 и Memento, който в определени случаи е по-ефективен и постига по-задоволителни резултати.

Примери от етапите на обработка на лазерно сканирани данни /костта, лъва/ и фотограметрични данни /воденичния камък/ бяха включени в постера на тема „3D визуализация на артефакти - моделиране, заснемане и обработка на 3D мрежи с висока резолюция", изготвен за Дните на отворени врати на AComIn, 17-18 април 2015.

В рамките на Дните на отворени врати на проект AcomIn в БАН наред с представянето на резултатите от съвместните проучвания нашите студенти направиха демонстрация пред присъстващите и кратко обучение за работа с два вида софтуер AUTODESK RECAP 360 и 123Catch.



Фиг.3 Фотограметрично сканиран реален обект в етап на работа с Autodesk Memento - стела от Античния театър в Пловдив. Работата със софтуера протече чрез интернет и TeamViewer – в компютър на SmartLab (Здравко Вангелов, ММВР, 2015 г.)

Облачните технологии дават огромни възможности за трансформации и разширяване на образователната среда и синхронна работа на екипа онлайн, независимо от местоположението. Рендирането на даден 3D модел в облака може да бъде стартирано и от мобилен телефон, а резултатът да бъде достъпен за всички членове на екипа.

Цел на един от настоящите ни проекти е да се проучат и съпоставят различни методи за **дигитализация на цяла човешка фигура за виртуалния дизайн на облекло**, съобразен с индивидуални мерки - за целите на модния дизайн, костюмографията в театъра и киното и дизайна на аватари.

Фиг.4 Лазерно дигитализирана цяла фигура с последваща обработка в Autodesk ReMake (Изабел Попова, ММВР, 2017 г.)

Принадената стойност при проектно-ориентираното обучение е, че освен реализация на крайната цел по време на проектната дейност са изследвани и анализирани различни способи, проучени са различни видове софтуер и преди всичко – осъществен е обмен на знания и умения между самите участници. Всеки от тях има за задача да представи собствения си опит пред колегите си в рамките на презентация. Често на тези презентации биват канени ученици, студенти от други курсове или се изнасят в рамките на Академични форуми и конференции пред по-широка аудитория. Така студентите натрупват опит за презентиране и увереност, които са важни в бъдещата им реализация.

Част от резултатите на този метод на обучение е придобиването на следните умения:

1. Умение за работа в екип
2. Умение за работа с реални срокове
3. Умение за презентиране на проект
4. Отговорност и желание за развитие и затвърждаване на получените знания

4. Заключение

Колаборацията между изкуство и наука - това е срещата между творческа интуиция и аналитична мисъл. Много често именно фантазията и креативността провокират творческото мислене извън шаблона ("out of the box"). Чрез обучение в среда на сътрудничество между изкуствата и науките, между

различни институции, студентите получават компетенции и интердисциплинарни умения, които засилват способността за новаторско мислене и дават шанс за качествена професионална реализация. Студенти, идващи от различни професионални области, се научават да работят заедно в екип. Експерименталната работа и търсенето на собствен, новаторски път е важен импулс в индивидуалното развитие на всеки.

5. Благодарности:

С благодарност към проект AComIn, нашите партньори от ИИКТ при БАН, доц. д-р Иван Георгиев; българската компания ChaosGroup (носител на технологичен Оскар) и нейния вдъхновяващ софтуер V-ray, с който виртуалната реалност може да стане един по-красив свят.

Библиография:

1. http://www.iict.bas.bg/acomin/bg/smartLab.html
2. https://www.autodesk.com/products/maya/overview
3. https://www.autodesk.com/products/recap/overview
4. http://remake.autodesk.com/about
5. http://www.chaosgroup.com/
6. http://vimeo.com/mmvr

ФОРМИРАНЕ НА КОМПЕТЕНЦИИ ЗА ОТКРИВАНЕ НА ЗАВИСИМОСТИ ЧРЕЗ РЕГРЕСИОНЕН АНАЛИЗ

Веска Нончева, Джемиле Сюлейман

Пловдивски университет "Паисий Хилендарски", ул. Цар Асен 24, 4000 Пловдив
wesnon@uni-plovdiv.bg

***Резюме**: Тази статия представя практика за изграждане на компетенции за визуализиране на информацията и търсене на зависимости, извлечени от данните.*

***Ключови думи**: линеен регресионен анализ, стохастично моделиране*

1. Въведение

Компетенциите са съвкупност от знания, умения и поведение за постигане на резултати. Компетенциите са способности, но не вродени способности, а такива, които са развити чрез натрупване на знания и формиране на умения. Компетенциите не могат да бъдат постигнати завинаги, защото те отразяват динамиката на средата.

Съвременното образование е ориентирано към усвояване на компетенции чрез използване на нови научни методи и информационни ресурси [1].

Една от задачите на статистическия анализ е да получи информация за зависимости от данните. Методите на регресионния анализ предоставят съвременни средства за откриване на знания, носени от данните. Но един предварителен познавателен процес е необходим за да можем да виждаме информацията представена чрез графиките на регресионния анализ.

Целта на настоящата статия е да подпомогне формирането на компетенции за получаване на информация от данните като представи процеса на построяване на адекватен регресионен модел. Притежаването на такива компетенции е добра основа за пълноценна професионална реализация.

2. Линеен регресионен анализ

Математическият модел на регресионния анализ е следният:

$Y= f(X_1, X_2, \ldots, X_k, \varepsilon)$,

където Y е зависимата променлива, $X_1, X_2, \ldots, X_k$ са обясняващи променливи, ε е грешката. На езика на регресионния анализ независимите променливи $X_1, X_2, \ldots, X_k$ се наричат предиктори, а зависимата променлива Y се нарича отклик. Грешките от наблюденията са независими и еднакво разпределени гаусови случайни величини с нулево очакване. В случая на линеен регресионен модел функцията f е линейна [4].

3. Изследване на зависимостти между външни белези на насекоми с R

Малки бръмбари, подобни на бълхи (flea beetles), се срещат в Съединените щати. Те са вид малки насекоми, които често се срещат в градините в началото на вегетационния период на растенията.

Фигура 1. Бръмбар бълха

Тези малки насекоми се хранят с голямо разнообразие от растения, включително боб, зеле, царевица, патладжан, картофи, чушки, домати, маруля, и повечето разсад. Някои видове от тези малки насекоми могат да повредят растенията. Когато популациите от бръмбари са големи, те могат бързо да обезлистят и дори да убият цели растения. Тези малки насекоми могат да предават вирусни и бактериални заболявания.

Възрастните са малки - 2-3 мм по дължина, лъскави, тъмно кафяви или черни насекоми с големи задни крака, които им позволяват да скачат от растенията, когато са обезпокоени (виж Фигура 1).

Ще изследваме тези насекоми. За тази цел е направена случайна извадка от 74 екземпляра [2]. Измерени са шест характеристики, описани в Таблица 1.

Таблица 1. Описание на измерените характеристики на насекомите

Променлива	Обяснение
tars1	ширина на първата става на първите тазови крайници
tars2	ширина на втората връзка на тазовите крайници
head	максималната ширина на главата измерена между външните ръбове на очите
aede1	максималната ширина на aedeagus (размножителен орган на насекомото) в предната част
aede2	предния ъгъл на aedeagus (размножителен орган на насекомото)
aede3	ширината от страни на aedeagus (размножителен орган на насекомото)

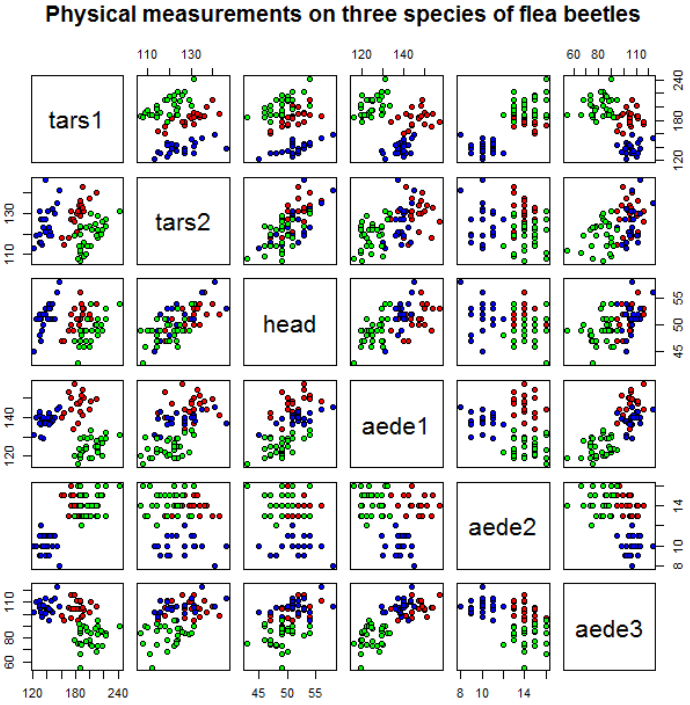
Нашата цел е да получим информация за зависимости между външните белези на насекомите, скрита в данните. За постигане на целта ще използваме линеен регресионен анализ. Като средство за анализа ще използваме функции на средата за анализ на данни R ([3]).

Данните са записани във файл „flea_beetles.csv". Ще прочетем всичките данни:

> flea <- read.csv ("C:\\Users\\userI\\Desktop\\flea_beetles.csv")

Начертаваме графика на всичките променливи с функцията pairs:

> pairs (flea[2:7], main = "Physical measurements on three species of flea beetles", pch = 21, bg = c("red", "green", "blue")[unclass (flea$species)])



Фигура 2. Визуализиране на данните за брумбари бълхи

Графиката от *Фигура 2* показва линейни зависимости на променливата tars2 от другите променливи. Затова ще построим линеен модел за tars2, в който като предиктори участват всички останали променливи.

```
> y <- flea$tars2; x1 <- flea$tars1; x2 <- flea$head; x3 <- flea$aede1;
> x4 <- flea$aede2; x5 <- flea$aede3;
```

С функцията lm() ще намерим оценки на коефициентите на модела.

```
> lm (y~x1+x2+x3+x4+x5)
Call:
lm(formula = y ~ x1 + x2 + x3 + x4 + x5)
Coefficients:
(Intercept)          x1          x2          x3          x4          x5
    7.9733      0.1058      1.2957      0.1469     -0.3564      0.1762
```

С функцията summary (lm (y~x1+x2+x3+x4+x5)) ще намерим оценките на коефициентите на модела и ще проверим дали са значими при ниво на значимост α = 0.05.

```
> summary (lm (y~x1+x2+x3+x4+x5))
Call:
lm(formula = y ~ x1 + x2 + x3 + x4 + x5)
Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-11.5908  -3.7362   0.2842   3.7439  18.3762
Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  7.97333   15.62098   0.510 0.611407
x1           0.10581    0.04655   2.273 0.026203 *
x2           1.29573    0.36646   3.536 0.000737 ***
x3           0.14693    0.12066   1.218 0.227537
x4          -0.35639    0.59306  -0.601 0.549884
x5           0.17625    0.09373   1.880 0.064351 .
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
Residual standard error: 5.898 on 68 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.5495,    Adjusted R-squared:  0.5164
F-statistic: 16.59 on 5 and 68 DF,  p-value: 1.112e-10
```

Извод: Само коефициентите пред предикторите x_1 и x_2 са значими. Коефициентите пред останалите променливи и свободният член не са значими защото *p*-стойността Pr(>|t|) е по-голяма от 0.05.

Затова ще построим нов модел за y (tars2 - ширината на втората връзка на тазовите крайници), в който участват само предикторите x1 (tars1 - ширина на първата става на първите тазови крайници) и x2 (head - максималната ширина на главата измерена между външните ръбове на очите).

```
> lm (y~x1+x2-1)
Call:
lm(formula = y ~ x1 + x2 - 1)
Coefficients:
   x1     x2
1.8742  0.2192
```

Получихме следния модел:

$y = 1.8742\ x_1 + 0.2192\ x_2$.

Ще проверим хипотезата $H_0 : \beta_i = 0$ срещу $H_1 : \beta_i \neq 0$, i = 1,2.

С функцията summary (lm (y ~ модел)) проверяваме хипотезите при ниво на значимост $\alpha = 0.05$.

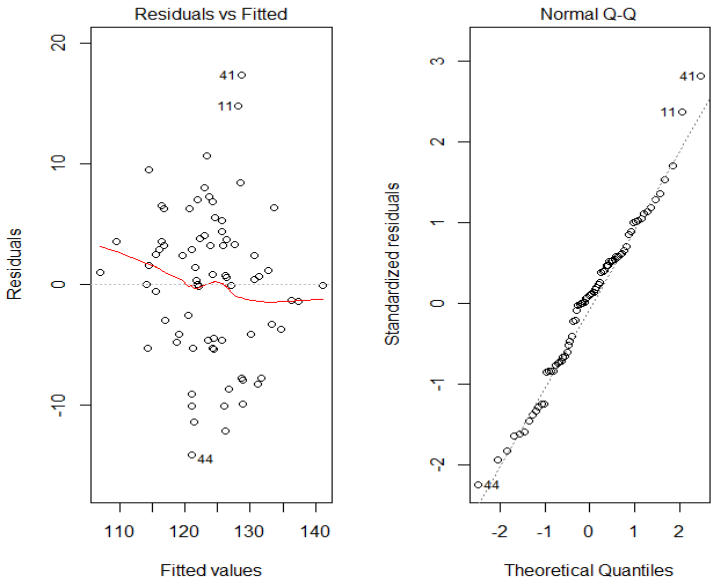
```
> summary (lm (y~x1+x2-1))
Call:
lm(formula = y ~ x1 + x2 - 1)
Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-12.8016  -4.0604   0.2627   4.0343  16.6394
Coefficients:
  Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
x1  1.87417    0.22828   8.210 6.22e-12 ***
x2  0.21919    0.08514   2.575   0.0121 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
Residual standard error: 6.129 on 72 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9976,    Adjusted R-squared:  0.9976
F-statistic: 1.517e+04 on 2 and 72 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

Основната хипотеза $H_0 : \beta_i = 0$ се отхвърля в полза на алтернативната хипотеза $H_1: \beta_i \neq 0$, i = 1,2 при което се прави извод, че коефициентите са значими.

Правим две общоприети проверки за адекватност на модела, които се реализират със следните две графики: графика на остатъците и нормална графика.

> op <- par (mfrow = c(1, 2)) ; plot (lm (y~x1+x2-1), which=1);

> plot (lm (y~x1+x2-1), which=2); par(op)



Фигура 3. Визуализиране на остатъците

От получената графика виждаме, че остатъците се визуализират като облак от случайно разпръснати точки. В нормалната графика почти всички остатъци лежат на диагоналната права. Има само три рязко отклоняващи се наблюдения. Изводът от графичното представяне на остатъците, който в този случай може да направим, е: Предположенията на модела са изпълнени.

Коефициентът на детерминация (Adjusted R-squared) е 0.9976, което показва, че 99.76% от всичките данни, които сме използвали, могат да се опишат с този модел. Построеният модел е добър и може да се използва за прогнозиране.

Извод: Намерихме адекватен линеен регресионен модел на зависимостта и той има вида $y = 1.8742\ x_1 + 0.2192\ x_2$, където y е ширината на втората връзка на тазовите крайници, x_1 е ширина на първата става на първите тазови

крайници, x_2 е максималната ширина на главата, измерена между външните ръбове на очите.

Заключение

Методите на регресионния анализ успешно се използват за извличане на информация за зависимости от данните и за прогнозиране. Средата за анализ на данни *R* ни предоставя удобни средства за постигане на тези цели.

Благодарности

Авторите считат за свой приятен дълг да отбележат благодарността си към Фонд "Научни изследвания" при ПУ "Паисий Хилендарски" за финансовата подкрепа при реализацията на проект ФП17-ФМИ-008.

Литература

1. Кендеров П., Чехларова Т., Сендова Е. ЕВРОПЕЙСКИЯТ ПРОЕКТ KeyCoMath И ОРИЕНТИРАНОТО КЪМ УСВОЯВАНЕ НА КЛЮЧОВИТЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ ОБРАЗОВАНИЕ ПО МАТЕМАТИКА, МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКО ОБРАЗОВАНИЕ, 2015.
2. Cook Dianne, Deborah F. Swayne. Interactive and Dynamic Graphics for Data Analysis: With Examples Using R and Ggobi, 2007.
3. R Core Team, R: A Language and Environment for Statistical Computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2016, https://www.R-project.org
4. Seber George A. F., Alan J. Lee. Linear Regression Analysis, 2nd Edition, 2003.

MATHEMATICAL COMPETENCE FOR DETECTION OF DEPENDENCIES BY REGRESSION ANALYSIS

Veska Noncheva, Djemile Syuleiman

Abstract: *This paper attempts to outline teaching practice for building mathematical competency for data-driven modeling.*

МОДЕЛ НА КОНТЕКСТНО-ЧУВСТВИТЕЛЕН ТУРИСТИЧЕСКИ ПЪТЕВОДИТЕЛ

Тодорка Глушкова

ПУ „Паисий Хилендарски"
glushkova@uni-plovdiv.bg

***Резюме**: В статията се представя един модел на контекстно-чувствителна система за осигуряване на туристически услуги. Средата ще отчита местоположението на туриста, времето от денонощието, надморската височина, температурата, атмосферното налягане и пр., като според постъпилите данни динамично се самонастройва и адаптира към настъпилите промени и предоставя подходяща информация и услуги. Мобилното устройство за достъп до системата осигурява голяма част от сензорите, доставящи актуалната информация за промените в околната среда. Формализацията на модела ще се представи чрез математическата нотация Calculus of Context-aware Ambients (CCA). Ще се коментират възможностите за промяна и усъвършенстване на модела, както и възможностите за неговото прототипиране.*

***Ключови думи**: context-aware systems, Calculus of Context-aware Ambients (CCA).*

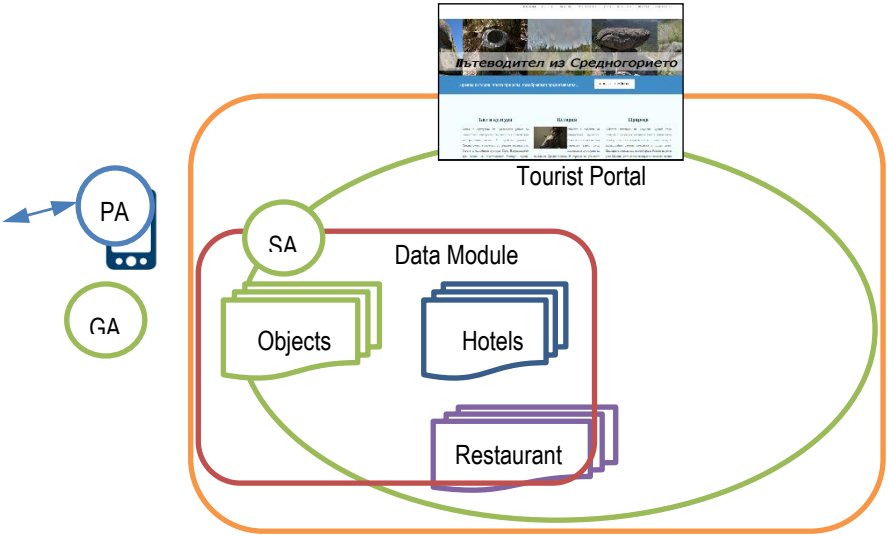
1. Въведение

Интернет на нещата е нова парадигма за разпределени системи, където компютрите остават във фонов режим при ежедневните дейности на потребителите, като им доставят нужната информация и услуги, отчитайки динамичната промяна на околната среда [1]. В статията ще разгледаме един модел на контекстно-чувствителна система за предоставяне на туристически услуги, която ще отчита времевите характеристики, промяната в местоположението на потребителя, надморската височина, температурата, време като част от денонощието и др. В модела ще използваме сензорите на мобилното устройство на туриста за получаването на актуалната информация за текущия контекст.

За създаването на модела ще използваме дефиницията на Dey [2], [3], според който контекст е всяка информация, която може да се използва за категоризиране на състоянието на една идентичност (entity) - човек, място или обект, които се смятат за свързани с взаимодействието между потребител и приложение, включително и самите потребител и приложение. Формализацията на модела ще се представи чрез математическата нотация Calculus of Context-aware Ambients (CCA) [8], [9], [10]. Ще се коментират възможностите за промяна и усъвършенстване на модела, както и възможностите за неговото прототипиране.

2. Модел на системата

Туристическата информационна система ще осигурява подходящи за конкретния потребител услуги, в зависимост от промените в околната му среда. На Фиг.1. е представена архитектурата и основните компоненти на част от системата, свързано с реализирането на модела.



Фиг.1. Архитектурен модел на системата

2.1. Компоненти на системата

Средата за туристически услуги има разпределена архитектура. Отделните компоненти се свързват по различен начин, в зависимост от текущия сценарий. Туристическият портал изпълнява основна координираща роля в модела. Многослойната портална архитектура позволява всеки слой да е специализиран в изпълнението на определена функционалност- категоризиране на обектите и създаване на туристически маршрути; търсене на подходящи хотели и ресторанти, в близост до посещаваните обекти; услуги, свързани с безопасността на туристите; интегриране на външни услуги и т.н. Моделът на данните включва няколко хранилища за информация, свързани с туристическите обекти (Objects), хотелите и къщите за гости (Hotels), както и ресторантите и местата за отдих (Restaurants).

Мобилното устройство на потребителя е от съществено значение за модела, защото различните мобилни устройства имат различни характеристики, могат да визуализират по различен начин получаваната информация [4]. Те имат различни сензори и могат да доставят различна по

обем и качество информация. Ще приемем, че мобилното устройство притежава сензори за местоположение, надморска височина и време като част от денонощието.

Асистентите са автономни компоненти, от които очакваме да са проактивни, интерактивни и просоциални, т.е. да комуникират помежду си чрез обмен на съобщения. По своята същност те са интелигентни агенти, които отговарят за изпълнението на определени услуги, т.е. Assistants=Agents x Services, където Agents={ai, i=1,..,r} е множеството от агенти, а Services={si, i=1,2,…m} $\cup$ {nilservice} е множестното от услуги, доставящи минималната функционалност на системата, включително и празната услуга, която няма никакви функционалности [6]. В пространството ще различаваме три типа асистенти:

- ***PA*** - personal assistants, които подпомагат работата на потребителите в средата и доставят „входни точки" към нея. В модела ще разглеждаме само PA на туристите и ще игнорираме PA на модераторите и администраторите на системата.
- ***SA*** - асистенти специалисти, които осигуряват специализирана помощ и услуги на потребителите при изпълнението на техните заявки в пространството. Тези асистенти комуникират с останалите, доставят специфична информация или услуга и са невидими за потребителите.
- ***GA*** - Guard Assistants, които имат специфична функционалност, свързана със сигурността по време на изпълнението на услугите. Те осъществяват връзката с реалния свят посредством анализиране на информацията, постъпваща от различните видове сензори. За нуждите на настоящия модел ще използваме GA за проверката на температурата, надморската височина, вероятността от буря и времето като част от денонощието. При възникване на определени извънредни ситуации, те трябва да предупредят туристите, а ако се налага и спасителните служби.

2.2. Някои услуги, моделирани в системата

Ще разгледаме следните услуги, които ще се моделират в системата:

- ***Посещение на туристически обект:*** Тази услуга реализира търсене на туристически обект по заявка на потребителя. След откриване на обекта, системата трябва да предостави информация за неговото местоположение, кратко и пълно описание, както и най-близките хотели и ресторанти. Информацията трябва да се визуализира във вид, подходящ за потребителското устройство. Използвайки интеграция с други приложения, да се предостави информация за най-удобните маршрути за посещение на обекта.

– ***Туристически пътеводител:*** Тази услуга изисква непрекъснато проследяване на параметрите на динамично променящата се среда. Според местоположението на туриста се реализира търсене на най-близкия обект и информация за него в графичен, тектов и аудио формат. При движението на туриста се осигурява информация за маршрута, местата за отдих, забележителни точки по маршрута или такива, които могат да се видят от разстояние. При получаване на информация за рязка промяна в температурата и вероятността за буря, GA активира услугата търсене на най-близки хотели, заслони или места за отдих и предлага навигация на туриста до тях. В случай на извънредна ситуация (ниска температура, буря, висока надморска височина и преустановяване на движението на туриста) GA може да сигнализира спасителните служби.

3. Моделиране чрез CCA

За моделирането ще използваме Calculus of Context-aware Ambients- CCA, в който основна роля играе амбиентът. Понятието "ambient" означава околен, обкръжаващ. Това е ентити, което се използва за описание на някой обект или компонент- процес, устройство, местоположение и пр. Можем да го разглеждаме като ограничено пространство, в което се извършват определени действия. Всеки амбиент има име, граници и може да съдържа други амбиенти в себе си, както и да бъде включен в друг амбиент. Между два амбиента има три възможни взаимоотношения- родител, дете и роднина. Всеки амбиент може да комуникира с амбиентите около себе си [7]. Амбиентите могат да обменят (изпращат и получават) съобщения помежду си. В нотацията „::" е символ за роднини амбиенти; „↑" и „↓" са символи за родител и дете; „<>" означава изпращане, а „()" – получаване на съобщение. Един амбиент може да бъде мобилен, т.е. да се движи в рамките на заобикалящата го среда. При CCA има две възможности за движение: навътре (in) и навън (out), които позволяват на амбиентите да се предвижват от едно местоположение в друго.

Според представената на Фиг.1. архитектура на системата, основните компоненти са Tourist Portal (TP), Data Module (DM) и устройствата, чрез които туристите комуникират със средата. За да моделираме чрез CCA е необходимо да представим тези компоненти като амбиенти. Туристът ще бъде представен в модела чрез своя персонален асистент PA. Туристическият портал(TP) осигурява една важна входна точка в средата. Той взаимодейства с амбиента DM. Objects Repository (OR), Hotels Repository (HR) и Restaurants Repository (RR) са деца- амбиенти на DM.

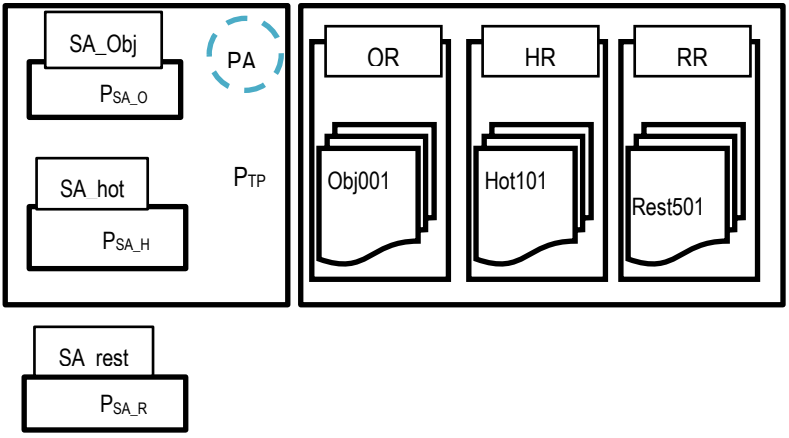
В средата асистентите от описаните по-горе видове ще си взаимодействат като обменят съобщения. Всяка услуга се управлява от отделен SA (Specialist Assistant), който взаимодейства с останалите SA, PA или GA асистенти, според

текущия контекст. Тези асистенти се активират при определени условия, събитие или при необходимост от извършване на определени действия [5]. В следващата таблица е представена CCA нотацията на разработвания модел.

Table 1. Константи и променливи

CCA constants		CCA variables		
Notation	Description	Notation	Description	Values
TP	Tourist Portal	PA_i	Personal Assistant	PA_1
DM	Data Module	dtype	Device type	PDA, GSM..
MD	Mobile Device	aname	Ambient name	PDA201,…
SLIST	Services List	obj_id	Object ID	Obj001,…
OR	Objects Repository	replay	Replay	OK,NO,content
HR	Hotels Repository	content	Info	Content
Null	NULL	ack	Acknowledgment	ACK

3.1. Моделиране на първата услуга



Фиг.2. Амбиентите, осигуряващи услугата на туриста

Сценарият за реализиране на **първата услуга** стартира с изпращане на заявка от потребителя за търсене на определен туристически обект. От модулът за данни се търси и извлича един или списък от обекти, които отговарят на определените критерии, както и на параметрите на потребителското устройство за достъп. От този списък туристът избира обект и се стартира процес на доставка на информацията за този обект. Ако списъкът с обекти е празен, системата връща съобщение към потребителя. На Фиг.2. са представени амбиентите, които ще бъдат използвани при реализацията на сценариите.

SA_Obj Ambient – Този амбиент е отговорен за изпълнението на услугата за търсене, доставка и получаване на информация за определен туристически обект. Заявката съдържа следните параметри: ObjID, dType, PA_i, където ObjID е търсения обект; dType е типа на устройството, на което ще се използва информацията, а PA_i е персоналния асистент, който представлява потребителя. Това поведение може да се моделира така:

$$!:: \ (ObjID,\ dType,\ PA_i).TP \uparrow < ObjID,\ dType,\ PA_i > .\ 0 \qquad (1)$$

Отговорът от TP съдържа три параметъра (ObjID, reply, PAi), като ObjID е заявения обект (тъй като може да са заявени няколко обекта), reply е или информация за този обект или информация за неговата липса.

$$!\ \mathrm{TP} \uparrow \ (ObjID,\ reply,\ PA_i).\ PA_i \ ::\ < ObjID,\ reply > .0 \ (2)$$

Тогава поведение на този амбиент е: P_{SA_Obj} □ Eq.(1) | Eq. (2)

TP Ambient – Ще разгледаме поведението на TP Ambient при комуникацията му с неговия роднина амбиент DM, както и с SA_Obj, който е негово дете. След като получи заявка от SA_Obj, той я предава към DM, където се проверява наличието на такъв обект и според типа на потребителското устройство за достъп се връща информация за търсения туристически обект, която се подават на TP. Преди да предостави достъп до услугите амбиентът TP проверява дали потребителят все още очаква отговора (т.е. дали неговия PA_i още е активен). Можем да моделираме тази комуникация така:

$$P_{TP} \square \begin{pmatrix} !SA_Obj \downarrow (ObjID, dType, PA_i).DM ::< ObjID, dType, PA_i > .0 \mid \\ !DM :: (ObjID, reply, PA_i).(\mathrm{has}(PA_i))?SA_Obj \downarrow < ObjID,\ reply, PA_i > .0 \end{pmatrix}$$

DM Ambient – Щом получи заявката от TP, амбиентът DM я насочва към вътрешния си амбиент Objects Repository (OR) и получава отговор във вида (ObjID, dType, reply, PA_i). Стойността на параметъра "reply" е или описание на обекта или информация за неговата липса в хранилището.

$$P_{DM} \begin{pmatrix} !TP::(ObjID, dType, PA_i).OR \downarrow < ObjID, dType, PA_i > .0 \mid \\ !OR \downarrow (ObjID, reply, PA_i).\mathrm{TP}::< ObjID, \mathrm{dType}, reply, PA_i > .0 \end{pmatrix}$$

Въз основа на този сценарий е създаден прототип за мобилно устройство, който търси обект и предоставя информация за него, за околните обекти, за маршрута от местоположението на потребителя до обекта, както и допълнителна информация за хотели и ресторанти в близост (Фиг.3.).

Фиг.3. Прототип на първия сценарий

3.2. Моделиране на втората услуга

Мобилното устройство подава информация за местоположението на туриста, за надморската височина и за времето от денонощието.Като външна услуга порталът извлича информация за температурата на въздуха в тази точка и вероятността за буря. Информацията за местоположението се изпраща на модула за данни, който го препраща към амбиента OR. Оттам се извлича информация за най-близкия обект, която се изпраща на потребителя. Информацията за надморската височина, температурата, вероятността за буря и времето от денонощието се изпращат на Guart Assistant GA, който е роднина на TR. Ако времето от денонощието е след 19 ч., или температурата на въздуха е под 2^0 C, вероятността за буря е над 50% и надморската височина е над 800м., GA изпраща заявка за търсене на най-близките хотели и ресторанти към DM. След като получи отговора на заявката я препраща към PA_i като извънредно съобщение.

SA_Obj Ambient – Този амбиент е отговорен за изпълнението на услугата за търсене и получаване на информация за най-близкия туристически обект. Това поведение може да се моделира така:

P_{SA_Obj} $\begin{pmatrix} !:: (PA_i, location, time, altitude).TP \uparrow < PA_i, location, time, altitude > .0 | \\ !TP \uparrow (reply, PA_i).PA_i ::< reply > \end{pmatrix}$

Променливата reply е информацията за обекта, съдържаща кратка и по-обстойна информация за най-близкия обект в графична, текстова и аудио форма.

SA_hot Ambient – Този амбиент е отговорен за търсене и получаване на информация за най-близкия хотел. Неговото поведение може да се моделира така:

P_{SA_hot} $\begin{pmatrix} !:: (PA_i, location).TP \uparrow < PA_i, location > .0 | \\ !TP \uparrow (list1, PA_i).PA_i ::< list1 > \end{pmatrix}$

Аналогично за SA_rest:

P_{SA_rest} $\begin{pmatrix} !:: (PA_i, location).TP \uparrow < PA_i, location > .0 | \\ !TP \uparrow (list2, PA_i).PA_i ::< list2 > \end{pmatrix}$, където list1 и list2 са списъците на най-близките хотели и ресторанти.

TP Ambient – Той комуникира със своите деца SA_Obj,SA_hot и SA_rest, както и със своите роднини GA и DM. При всяка промена на местоположението на туриста, неговият персонален асистент подава информация към портала. От своя страна порталът извлича като външна услуга информацията за температурата и вероятността за буря и заедно с информацията за часа и надморската височина, на която се намира туриста, я подава към GA. След обработка на тази информация от GA, може да получи заявка за търсене на най-близките хотели и ресторанти. Тази заявка се подава към SA_rest или SA_hot. Поведението можем за опишем така:

P_{TP} $\begin{pmatrix} !SA_Obj \downarrow (location, altitude, time, PA_i). \\ GA ::< location, altitude, time, temperature, procent, PA_i > .0 | \\ !GA :: (location, PA_i).DM ::< location, PA_i > .0 | \\ !DM :: (list, PA_i).PA_i \downarrow < list > .0 \end{pmatrix}$

GA Ambient – Този амбиент получава непрекъсната информация от TP и при отчитане на евентуална опасност за туриста, изпраща съобщение <location, PAi> към портала с искане за извличане на списък с най-близките хотели и ресторанти.

$$P_{GA} \left(\begin{array}{l} !TP :: (location, altitude, time, temperature, procent, PA_i). \\ ((time > 19) or ((temperature < 2) and (procent > 50) and (altitude > 800))) \\ ?\,\mathrm{TP}::<\mathrm{list}, \mathrm{PA_i}>.0 \end{array} \right)$$

DM Ambient – Когато се получи искане от TP, този амбиент търси и формира списък на най-близките до текущото местоположение на туриста хотели и ресторанти:

$$P_{DM} \left(\begin{array}{l} !TP :: (location, PA_i).(HR \downarrow < location, PA_i > .0 \mid RR \downarrow < location, PAi >) \mid \\ (!HR \downarrow (\mathrm{list}1, PA_i) \mid (!RR \downarrow (list2, PAi)).T\mathrm{R}::<\mathrm{list}, PA_i>.0 \end{array} \right)$$

Създаден е прототип на моделираната услуга, в който са реализирани част от функционалностите, свързани с местоположението на туриста. Прототипът представлява мобилно приложение, което отчита местоположението на потребителя и му предоставя актуална информация за най-близкия туристически обект. Информацията се стартира и в аудио-формат, което позволява на туриста да разгледа по-добре обекта като слуша „виртуалния екскурзовод".

Заключение

Моделирането на контекстно-чувствителна туристическа информационна система чрез нотацията CCA дава възможност за представяне и реализация на различни услуги, отчитащи динамичната промяна в параметрите на околната среда. Създадени са два прототипа за частично верифициране на двата представени сценария. Верификацията на модела преминава през неговото цялостно прототипиране. За целта на изследването може да се използва езикът за програмиране на CCA - ccaPL.Създаването на цялостна прототипна анимирана среда ще даде възможност да се верифицира модела, преди да се премине към неговото реализиране.

Благодарности

Авторът изказва благодарност към научен проект ФП17-ФМИ-008 „Иновационни софтуерни инструменти и технологии с приложения в научни изследвания по математика, информатика и педагогика на обучението" към Фонд „НИ" на ПУ „Паисий Хилендарски", за частичното финансиране на настоящата работа.

Bibliography

1. A. Schmidt and K. V. Laerhoven. How to build smart appliances. IEEE Personal Communications, pp. 66-71, ISSN 1070-9916, 2001.

2. A.K. Dey and G.D. Abowd. "Towards a better understanding of context and context-awareness," In: Proceedings of the Workshop on the What, Who, Where, When and How of Context-Awareness, New York, ACM Press, 2000.
3. K. Dey, Understanding and Using Context, Personal and Ubiquitous Computing Journal, Vol.5, No.1, pp.4-7. 2001
4. Mohammed H. Al-Sammarraie, Policy-based Approach For Context-aware Systems, PhD Thesis, Software Technology Research Laboratory, De Montfort University, Leicester - United Kingdom, July 2011.
5. Valkanov, V., Context-oriented management of electronic services. Sofia, Bulgaria: Academic Publishing House "Prof. Marin Drinov ", 2013, ISBN 978-954-322-701-3.
6. S. Stoyanov, Context-Aware and Adaptable eLearning Systems, Internal Report, Software Technology Research Laboratory, De Montfort University, Leicester, UK, August, 2012.
7. L. Cardelli and A. Gordon, "Mobile Ambients," Theoretical Computer Science, vol. 240, pp. 177–213, 2000.
8. Siewe F., Hussein Zedan, Antonio Cau, The Calculus of Context-aware Ambients, Journal of Computer and System Sciences, Volume 77, Issue 4, July 2011, Pages 597-620, doi:10.1016/j.jcss.2010.02.003
9. Siewe F., Antonio Cau, Hussein Zedan, CCA: aCalculus of Context-aware Ambients, Conference: Advanced Information Networking and Applications Workshops, 2009. WAINA '09. International Conference, DOI: 10.1109/WAINA.2009.23 · Source: IEEE Xplore
10. Alotaibi, Hind, Context-Aware and Secure Workflow Systems, Ph.D Thesis, Software Technology Research Laboratory, De Montfort University, Leicester, United Kingdom, 2012.

ПОНЯТИЯТА ОБЕКТ И КЛАС В ОБЕКТНО-ОРИЕНТИРАНОТО ПРОГРАМИРАНЕ ОТ ГЛЕДНА ТОЧКА НА ОБЩИТЕ ДИДАКТИЧЕСКИ ПРИНЦИПИ

Кирил Иванов

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски"
ул. Цар Асен 24
4000 Пловдив
kiv@uni-plovdiv.bg

Резюме: *Днес обучението по информатика изостава от практическите потребности и значително изпреварва методическите разработки, което поражда множество проблеми. С помощта на общите дидактически принципи този доклад решава един такъв сложен проблем – дефинирането на обект и клас в обектно-ориентираното програмиране за целите на обучението. Същият подход е приложим и към широк кръг от подобни проблеми.*

Ключови думи: *обучение по ООП; обект в ООП; клас в ООП; обучение по информатика.*

1. Актуалност на темата

Интензивното навлизане на компютрите в нашето ежедневие поражда потребност от програмистки и, по-общо, информатични знания. Тя изпреварва по време на възникване и значително надхвърля по качество нормативно утвърденото обучение по информатика, както общото, така и профилираното. Едновременно с това, методиките на преподаване на учебни предмети в тази област в момента значително изостават от практиката.

Тази ситуация обективно принуждава много обучаеми и обучаващи да разработват свои представи и методически подходи. Те съдържат безусловно ценни елементи, но често са непълни, непоследователни, някои са взаимно противоречиви, а се развиват и неправилни. Впоследствие през Интернет масово се разпространява всяка находка, асоциирана с представата за успех в процеса на обучение. Но заедно с позитивния опит, така всички допуснати пропуски и заблуждения се стоварват обратно върху начинаещите обучаеми, а особено силно върху младежите, и водят до затруднения, неадекватни решения, демотивация и неуспехи в ученето.

Такава ситуация е неприемлива. Нейното преодоляване изисква целенасочени усилия. В това число, очевидно е необходимо съгласуване с общите дидактически принципи. В много случаи това е и достатъчно.

Тук прилагаме точно такъв подход за решаването на една сложна задача: Как именно за целите на обучението трябва да се дефинират понятията обект и клас в обектно-ориентираното програмиране (по-нататък ООП)?

Този въпрос е важен и сам по себе си, защото днес двете понятия имат ключова роля за обучението по информатика. Обаче решаването на проблема е показателно и за възможностите на подхода, тъй като описаното по-горе явление е особено силно осезаемо в обучението по ООП, което пък произтича от това, че разцветът на ООП съвпада по време с масовото разпространение на компютрите, а за преподаването на новите области в информатиката остро не достигат методически разработки.

2. Избор на източници на дефиниции на обект и клас в ООП

Източниците на дефиниции на обект и клас в ООП са практически необозримо много. Например търсенето с Гугъл на „object-oriented programming" едновременно с „object is" дава над 800000 резултата, а едновременно с „class is" дава над 700000 резултата. Дори само книгите, коментиращи обект и клас в ООП, са хиляди.

Тук тръгваме от хипотезата, че в полезрението ни ще попаднат достатъчно от най-актуалните днес дефиниции за обект и клас в ООП, ако обхванем няколко качествено различни по вид източника, които по някакъв критерий са масово използвани, и ако освен това отчитаме, че според [25] за 2017 година най-много справки за езици за ООП се правят за Java, C++, C# и Python.

С такъв замисъл тук се опираме на следните източници:

Речниците [1], [4], [5] и [6] по самата идея на такива издания са предназначени за масово използване и имат относително нормативна роля.

Монографията [3] вече над 20 години се смята за настолна книга за обектно-ориентираното проектиране и ООП и е меродавна за идеите на ООП.

Учебникът [13] за много специалисти е образец за поднасяне на ООП заради успехите на автора му Бертран Мейер, като информатик и като педагог.

Учебникът [7] е един от малкото одобрени от МОН, описващи ООП. Това го позиционира сред източниците с особено силно влияние върху българската младеж, а потенциално, и върху сегашни и бъдещи автори на нови източници.

Учебниците [8] и [9] са измежду най-масово използваните в България за изучаване на C# и Java, а книгите [11] и [14] са издадени в по няколко издания на много езици общо в милиони екземпляри.

Сайтовете [17], [18], [19], [20], [21], [22], [23] и [24] са особено популярни и са спечелили доверието на различни, но относително многобройни аудитории.

Спецификациите [12], [15] и [16] влияят на практиката на програмирането, която пък пряко формира представите за понятията в информатиката.

Както ще видим, този избор разкрива значително разнообразие от дефиниции на понятията обект и клас в ООП.

3. Извлечени от източниците дефиниции на обект и клас в ООП

За удобство на препратките ще използваме означенията Об1, Об2 и т. н. за дефинициите на обект и К1, К2 и т. н. за дефинициите на клас в ООП.

Нека отбележим, че практически навсякъде определенията се доразвиват с уточняващи текстове и разликата между двете понякога се размива или губи, а освен това, една и съща идея се свързва с различни допълнителни акценти.

Избраните източници съдържат следните **идеи за дефиниции на обект**:

Об1. Обектът и в света, и в ООП е „... конкретна същност, определена във времето и пространството" [3, с. 123], "играеща някаква роля в общата система" [3, с. 125].

Об2. „Програмният обект е това, което в програмата съответства на реалния обект или явление." [7, с. 37]

Об3. Обектът и в реалността, и в ООП „се характеризира от състояние, поведение и индивидуалност" [3, с. 109, 148].

Об4. Обектът е абстракция за данни с индивидуалност, тип и стойност [16, с. 15].

Об5. Обектът се състои от състояние и поведение [9, с. 372; 16, с. 88; 21].

Об6. Обектът е „... съвкупност от елементи и тяхното поведение" [18].

Об7. Обектът е „... самосъдържащ се програмен компонент, който съдържа атрибути (данни) и методи (процедури)" [6, с. 421].

Об8. Той е отделна единица, съставена от процедури и данни [1, т.2, с.74].

Об9. Обектите са единно цяло от данни и средства (методи) за обработката им [5, с. 196; 8, с. 390; 18; 9, с. 371].

Об10. Обектът е „информационна същност с вътрешен и външен интерфейси за манипулиране на своето съдържание" [24].

Об11. „Обектът е софтуерна машина, позволяваща на програмите достъп до и модификация на колекция от данни." [13, с. 29].

Об12. Обект в ООП означава „програмен обект, явяващ се клас или екземпляр на клас" [4, с. 322]. Екземпляр на клас означава обект [4, с. 516].

Об13. Обектът е екземпляр (инстанция) на клас [5, с. 196; 11, с. 155; 12, с. 12; 15, с. 53; 17; 22; 23], но смисълът тук се доизяснява с примери и обяснения.

Об14. „Обект (object) наричаме екземпляр, създаден по дефиницията (описанието) на даден клас." [9, с. 482]

Об15. Обектът е област от паметта, съдържаща стойност от даден вид [14, с. 59, 71, 817; 24] и тук има различни акценти за някои свойства на стойността.

Избраните източници съдържат следните **идеи за дефиниции на клас**:

К1. Класът е описание (модел) на обект от реалността [8, с. 816 ; 9, с. 482].

К2. Класът е контракт между абстракция за обект и клиентите й [3, с. 125].

К3. Класът е съвкупност от еднотипни обекти [3, с. 123, 149, 632; 7, с. 37].

К4. Класът е модел, обобщена категория, абстрактно описание на програмни обекти [1, т. 1, с. 143; 8, с. 391; 9, с. 371; 13, с. 50; 19; 24] (като източниците акцентират на отделни аспекти на модела или обектите).

К5. Класът е образец, шаблон, по който се създават обекти [6, с. 125; 11, с. 156; 16, с. 83; 20].

К6. Класът „описва структурата и поведението, общи за всички родствени обекти" [3, с. 125].

К7. Класът реализира, описва типа на обекти [3, с. 95; 15, с. 205; 23] (но близкият контекст изяснява само отчасти понятието тип на обект).

К8. Класът е тип, определящ възможните стойности на обекти и съответните операции и функции [4, с. 236-237; 14, с. 213, 71].

К9. "Класове са дефиниции на формата на данни и процедури, достъпни за дадения тип или клас на обект; могат също непосредствено да съдържат данни и процедури (известни като методи на класа), т. е. класовете съдържат членове данни и членове функции." [22]

К10. Класът е обобщение за структура на данни, при което в обособена единица са обединени членове данни и членове функции [12, с. 12; 17; 24].

К11. "Клас е структура на данни, която може да съдържа членове данни (константи и полета), членове функции (методи, свойства, събития, индексатори, оператори, конструктори на инстанции, деструктори и статични конструктори) и вложени класове." [12, с. 273]

К12. Класът е „тип данни, съдържащ полета, методи и свойства" [5, с. 69] (без коментар за разлика между обект и клас).

К13. Класът е „съвкупност от променливи и функции, които са обвързани в логическа структура и работят заедно." [19]

4. Общи дидактически принципи

Извлечените дефиниции на обект и клас ще съпоставим с общите дидактически принципи. В дидактиката често се пропуска „общи", но [2, с. 116-117] разграничава общи и обособени дидактически принципи, а в [10, с. 444-445] се акцентира върху това, кои точно принципи са основополагащи, относително общоприети и приемливо се съгласуват в система.

Класификацията на дидактическите принципи е недостатъчно изследвана [2, с. 117], има многочислени опити да се разкрие системата от принципи [10, с. 445], а самата тя се изменя заедно с развитието на обществото [10, с. 444].

Общите дидактически принципи имат огромно значение в обучението: „Ако те не се спазват на приемливо равнище, [...] не може да се постигне задоволително реализиране на целите на обучението." [2, с. 117]

Тук ще разгледаме следните общи дидактически принципи (за удобство на препратките ще ги означаваме с П1, П2 и т. н.):

П1. Принцип за нагледност. В обучението трябва да се задействат колкото може по-пълно сетивните възприятия [2, с. 118-121; 10, с. 448-450].

П2. Принцип за съзнателност. Включва създаване и подкрепа у обучаемия на интереса към изучаваното, позитивните емоции, разнообразните видове мотивация, разбирането на целия учебен процес, целеустремената работа, творческото прилагане на всичко усвоено и други [2, с. 121-123; 10, с. 446-448].

П3. Принцип за активност. Мнозинството автори приемат [2, с. 123], че П2 и П3 са единно цяло, например [10, с. 445-448]. Принципът за активност изисква максимално ангажиране на старанието, усилията, инициативата и всички форми на дейност на обучаемите [2, с. 124-126; 10, с. 446-448].

П4. Принцип за достъпност. Разбира се, обучаемият трябва да полага усилия [2, с. 127-128; 10, с. 459]. Достъпност значи само те да остават в границите на неговите нормални възможности [2, с. 127-129; 10, с. 458-460].

П5. Принцип за системност. Изисква редът на усвояване на учебното съдържание, а оттам и цялата организацията на учебния процес, да следва вътрешните системообразуващи връзки в изучаваната област в посока от познатото и усвоеното към новото и по-развитото [2, с. 130-131; 10, с. 451-454].

П6. Принцип за трайност на усвояването на учебното съдържание. Изисква такава организация на учебния процес, която води до най-трайно усвояване на набелязаните знания, умения, навици и компетенции [2, с. 132-133; 10, с. 454-457]. Спазването на този принцип много силно зависи от качеството на изучаваната научна информация [2, с. 133].

П7. Принцип за индивидуален подход. Трябва да се изучават и разкриват индивидуалните особености на отделния обучаем като личност и оптимално да се адаптира към тях целият учебен процес [2, с. 133-136].

П8. Принцип за научност. Изисква на обучаемите да се преподават научно достоверни и задълбочени знания, а целия процес на обучение да се ръководи от най-високите достижения на съответните методики, педагогиката, психологията и прогресивния практически опит [10, с. 460-463].

П9. Принцип за връзка на теорията с практиката. Трябва учебното съдържание и всички аспекти на учебния процес постоянно да остават свързани с обкръжаващата ни действителност, а целите и резултатите от обучението да са пригодни за използване в практиката [10, с. 463-466].

Ясно е, че изброените принципи са тясно свързани и съществено нарушаване на един от тях пряко или косвено нарушава всички останали.

5. Някои противоречия между дефинициите и принципите

Пълният дидактически анализ на дефинициите може да заеме десетки страници. Тук е достатъчно да назовем само някои съществени противоречия.

Отначало само да споменем, че всички принципи са несъвместими с тавтологията в Об12 и твърде трудно се съгласуват със смесването на обект и клас напълно в Об12 и донякъде в К1, К12 и К13, с отъждествяването на обекта и неговата физическа реализация в Об15 и с отвлечено философския изказ „самосъдържащ се" в Об7.

Почти всяка самостойна програмна конструкция може да се разглежда като същност с място и роля, визирана в Об1, или образ, модел на нещо от реалността, съответстващо на Об2 или К1. Ако пък има обвързани данни и подпрограми в нещо обособено, това (без термина метод) се доближава до смисъла на Об6, Об7, Об8, Об9, Об10 или К13, до софтуерна машина (Об11) или до нещо със свое състояние, поведение (Об5) и индивидуалност (Об3). Следователно изброените дефиниции не разграничават ясно спецификата на обекта и класа. Това противоречи на П8, П5, П9 и П6 и затруднява прилагането на всички останали принципи.

Обектите и класовете, като конкретни инструменти, *могат пълноценно* да изпълняват практическото си предназначение (и много програмисти ги използват точно така) без привличане на абстрактни представи за отражение или модел на нещо от реалността (Об1; Об2; К1), за състояния или поведение (Об3; Об5; Об6; К6), за информационна същност с интерфейси (Об10), за софтуерна машина (Об11), за контракт между абстракция и нейни клиенти (К2) или за „обобщена категория" (К4: [1, т. 1, с. 143]). Тези дефиниции ненужно наслагват върху осезаемите представи за обект и клас още една гледна точка със значителна абстрактност, което силно противоречи на П1, П9, П4, П6 и П7 (някои обучаеми мислят предимно конкретно) и създава затруднения за прилагането на П2 и П3.

Термините екземпляр и инстанция на клас имат в ООП специфичен смисъл и се нуждаят от пояснение, точно колкото и „обект". Английското instance, пример за нещо, отделен случай от по-общо явление, се разминава с представите в ООП. Класът има свои, на класа, елементи и може да съдържа вложени типове, докато обектът не съдържа тези елементи. Класът не съдържа полетата на обект, както и обектът не съдържа полетата на класа, и начините за използване на двата вида данни са качествено различни. Класът само предписва, а обектът само следва предписанията и ролите не може да се разменят. Дори когато се допуска един обект да бъде прототип за създаване на друг, това е само начин чрез привличане на нещо подразбиращо се да се спести отделното дефиниране на типа. В този случай две съществено различни понятия се представят с един текст, но без да се отъждествяват.

Затова привличането на термините екземпляр или инстанция при дефинирането на обект в Об13 и Об14 реално не носи информация, а само отлага същинското изясняване на определяното понятие. Обаче, в същото време, създава объркващото впечатление, че отношението клас-обект е същото като общо-частно, че обектът е пример за клас, специфичен вид клас, а това замъглява качествената разлика между двете. Такъв подход противоречи на П1, П8, П9, П4, П5 и П6 и затруднява прилагането и на всички други принципи.

Което и множество от еднотипни обекти да вземем, извън него ще останат елементите на класа, включително вложените класове, и правилата за достъп, дефинирани от класа. Съвкупността от обекти потенциално не може да представи същността на типа им. Плюс това класът е пределно осезаем, а множеството може да бъде необозримо и неосезаемо или празно. Затова К3 силно противоречи на П8, П9, П5, П1, П4 и П6, а оттам и на другите принципи.

Знанието, че нещо е модел, абстрактна категория, описание на типа на обекта (К4; К7) или че е образец за създаване на обекти (К5), не разкрива какъв е описваният тип. Освен това, класът е самия тип, а не неговото описание (както смисълът на текста не е текста като низ). Следователно тези дефиниции (К4, К5, К7) са неудовлетворителни за П8, П9, П5, П1, П4, П6.

Всички дефиниции пропускат акцента върху фундаменталните за ООП правила за използване, свързани с области на видимост, преобразуване на типа, оператори, свойства, събития, индексатори, делегати и други (понятията поведение, индивидуалност и интерфейси, както и споменаването на операции в К8, недостатъчно загатват за такива правила). Освен в К9 и К11, навсякъде се премълчават широко използваните в ООП елементи на класа като цяло (двусмислието обект-клас в К12 и К13 не променя ситуацията). Във всички дефиниции липсва и яснота, какво конкретно значи единство на данни и подпрограми, а в ООП то се проявява съвсем точно и осезаемо. За влагането на класове, масово използвано в ООП, споменава единствено К11, обаче тя привлича няколко понятия, които трябва да се изучават много по-късно, а това е добро за вече знаещи и е непригодно за обучение.

Така всички дефиниции, извлечени от източниците, разчитат да изяснят самата същност на понятията обект и клас със следващи, и очевидно разпръснати в голям обем, обяснения, някои от които изобщо не попадат в действително преподадения материал. Това много силно противоречи на П1, П9, П4, П5, П6 и П8 и създава трудности при реализирането на П7, П2 и П3. С други думи, нарушени са всички принципи.

От казаното вече е ясно, че всички (без тавтологията) намерени дефиниции на обект и клас в ООП назовават важни и полезни аспекти на понятията, но за целите на обучението от гледна точка на общите дидактически принципи са неудовлетворителни и това пряко или косвено произтича от непълното или

неудачно разкриване на същността на обекта и класа, като самостойни конструкции в ООП.

6. Предлагани дефиниции на обект и клас в ООП

Обектът и класът в ООП имат значителен брой съществени особености. Затова е уместно дефинициите им да бъдат от по две части. Първата кратко, но относително абстрактно, поднася същността на понятието и точно тя служи за базова представа навсякъде, където обучаемият среща съответния термин. Втората конкретизира абстрактните представи като изброява особеностите, които прекалено биха утежнили основната формулировка, ако бъдат включени в нея. Такъв подход е типичен за въвеждането на понятия с широк обхват.

Предвид казаното дотук, обект и клас можем да дефинираме така:

Обектът в ООП *е обединение на данни и подпрограми в единно цяло, обвързано по специфичен за вида му начин с правила за използване и с намиращи се извън него данни, подпрограми и типове.*

Единството се осигурява по два начина: Първо, част на обект може да бъде назована само след като бъде назован или се подразбира обектът. Второ, в подпрограма, която е част на обект, са достъпни по подразбиране, без да бъдат подавани чрез параметри, всички други части на обекта, а също и всичко обвързано с обекта, но намиращо се извън него.

Правилата, асоциирани с обекта, определят къде в програмата и как може да се използват самият той и частите му, а чрез тях и обвързаните с обекта данни, подпрограми и типове.

Класът в ООП *е тип на обекти.*

Т. е. класът е съвкупността от специфични особености на обект, от данни, подпрограми и типове, обвързани с обекта без да са негови части, и от правила за използване на обектите от този тип и всичко свързано с тях.

Данните, подпрограмите и типовете, асоциирани с обекта без да са негови части, принадлежат на самия тип на обекта, те са части на класа и съществуват в единствени екземпляри, колкото и да са на брой обектите от този тип.

Правилата определят къде в програмата и как може да се използват обекти от съответния тип, частите им и името и частите на самия клас.

Като следствие, възможно е класът да съдържа само свои части – данни, подпрограми и типове – и съответните правила, без да определя никаква специфика на отделния обект. Дори би могло да бъде забранено създаването на обект от този тип. Такъв клас е тип на потенциално възможни, обаче ненужни или направо забранени обекти, и се използва като модул или своеобразна библиотека, но по начините за работа с класове.

Разбира се, предложените дефиниции може да бъдат казани и с други думи, но е необходимо акцентите в смисъла да бъдат назовани по някакъв начин. Всеки акцент в тях е важен за някои аспекти на обучението по ООП.

Такива дефиниции премахват всички проблеми, описани в точка 5, и добре се съгласуват с назованите по-горе дидактически принципи на обучението. Те могат да послужат като стабилна и удобна основа за изучаването на който и да било аспект на ООП или неговото използване и на всеки език за ООП. Пригодни са за най-разнообразни цели на обучението, социални или лични потребности и педагогически подходи.

7. Заключение

Използваният тук подход с привличане на общите дидактически принципи дава съществена полза при дефинирането на обект и клас в ООП за целите на обучението. Обаче следва да очакваме, че той би бил също толкова полезен и за решаването на много широк кръг от други проблеми в обучението днес.

Литература и онлайн източници

1. Английско-български тълковен компютърен речник - т. 1-2. София: СофтПрес ООД, 2005. ISBN 954-685-350-X.
2. Андреев, Марин Л. Процесът на обучението. Дидактика. София: Университетско издателство Свети Климент Охридски, 1996. ISBN 954-07-0861-3.
3. Буч, Грейди и др. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений. М.–Санкт-Петербург–Киев: Вильямс, 2008. ISBN 978-5-8459-1401-9.
4. Дорот, Вячеслав, Ф. Новиков. Толковый словарь современной компьютерной лексики. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2004. ISBN 5-94157-491-6.
5. Колисниченко, Д. Н. Англо-русский толковый словарь компьютерных терминов. Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2009. ISBN 978-5-94387-561-8.
6. Компютърен речник. София: АлексСофт, 2005. ISBN 954656129-0.
7. Манев, Красимир и др. Информатика за задължителна подготовка в 9.-10. клас. София: Изкуства, 2013. ISBN 978-954-9463-85-9.
8. Наков, Светлин, В. Колев и др. Въведение в програмирането със C#. София: 2015. ISBN 978-954-400-527-6.
9. Наков, Светлин и др. Въведение в програмирането с Java. София: онлайн издание на НАРС, 2008. ISBN 978-954-400-055-4.
10. Подласый, И. П. Педагогика. Новый курс. Кн. 1: Общие основы. Процесс обучения. М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. ISBN 5-691-00174-4. ISBN 4-691-00175-2(I).
11. Шилдт, Герберт. Java 8. Полное руководство. Москва: ООО „И. Д. Вильямс", 2015. ISBN 978-5-8459-1918-2.
12. C# Language Specification. Version 5.0. Microsoft Corporation, 2012.
13. Meyer, Bertrand. Touch of Class. Learning to Program Well with Object and Contracts. Dordrecht-Heidelberg-London-New York: Springer, 2009. ISBN 978-3-540-92144-8.
14. Stroustrup, Bjarne. Programming: Principles and Practice Using C++. Addison-Wesley, 2014. ISBN 978-0-321-99278-9. ePUB format.

15. The Java Language Specification. Java SE 9 Edition. Oracle, 2017.
16. The Python Language Reference. Release 3.2.3. Python Software Foundation, 2012.
17. http://www.cplusplus.com/doc/tutorial/classes/
18. https://bg.wikipedia.org/wiki/Обект_(програмиране)
19. https://bg.wikipedia.org/wiki/Клас_(програмиране)
20. https://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/concepts/class.html
21. https://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/concepts/object.html
22. https://en.wikipedia.org/wiki/Object-oriented_programming#Objects_and_classes
23. https://msdn.microsoft.com/en-us/library/mt656686.aspx#Classes
24. https://ru.wikipedia.org/wiki/Объектно-ориентированное_программирование
25. https://www.tiobe.com/tiobe-index/

THE CONCEPTS OBJECT AND CLASS IN OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING FROM THE POINT OF VIEW OF THE GENERAL DIDACTIC PRINCIPLES

Kiril Ivanov

University of Plovdiv „Paisii Hilendarski"
24 TZAR ASEN
4000 PLOVDIV
kiv@uni-plovdiv.bg

Abstract: *Today teaching of informatics is lagging behind in terms of practical needs and significantly ahead of the methodical developments, which raises many problems. With the help of the general didactic principles this paper solves a complex problem – the definition of object and class in object-oriented programming for the learning goals. The same approach is applicable to a wide range of similar problems.*

Keywords: *teaching OOP; object in OOP; class in OOP; teaching of informatics.*

ВИРТУАЛИЗАЦИЯ НА БАЗАТА НА ВИРТУАЛЕН КОМУТАТОР OPEN VSWITCH

Румен Тодоров

докторант в СУ „Св. Климент Охридски" – гр.София
научна специалност: 4.6. „Информатика и компютърни науки" –
(информатика - компютърни мрежи)

***Резюме**: Бързите темпове на развитие и увеличаване сложността на мрежата налагат необходимостта от промени в компютърните мрежи. Традиционната мрежа не е в състояние динамично да се адаптира към променящите се приложения и потребителските изисквания. Това налага нови подходи за справяне с предизвикателствата пред интернет доставчиците и бизнес операторите за предоставяне на нови услуги за крайните клиенти в реално време (Internet of Things). Един от тези подходи се явява виртуализацията, с помощта на която се предлага нов начин за проектиране, внедряване и управление на мрежовите услуги.*

***Ключови думи**: виртуализация, виртуална машина, Open vSwitch (OVS)*

1. Въведение

Виртуализацията се използва при замяна на действителен обект (операционна система, устройство за съхранение на данни, мрежови ресурси, сървър или други хардуерни платформи) с негова абстрактна виртуална версия.

Виртуалната машина е софтуерното пресъздаване на един физически компютър (всичко, което съдържа: CPU, RAM, хард диск, видео и мрежови карти и т.н.) със собствена операционна система и собствени приложения.

Чрез виртуализацията се дава възможност едновременно да работят няколко виртуални машини на един физически компютър, като всяка виртуална машина може да използва различна операционна система. Виртуалните машини са изолирани една от друга, споделят безконфликтно общите ресурси на компютърната архитектура като памет, процесор, твърд диск и т.н. в реално време. Потребителят не може да различи физическата от виртуалната машина. Управлението на виртуалните ресурси и машини се осъществява от хипервайзори.

Хипервайзор се нарича програмата, която динамично разпределя и управлява хардуерните ресурсите на един физически компютър. Използва се основна операционна система, наричана «домакин», върху която се инсталират всички други виртуални машини, наричани «гост».

KVM (Kernel Virtual Machine) е предпочитан хипервайзор от Linux обществото. KVM е софтуер с отворен код, разработен от Red Hat Corporation.

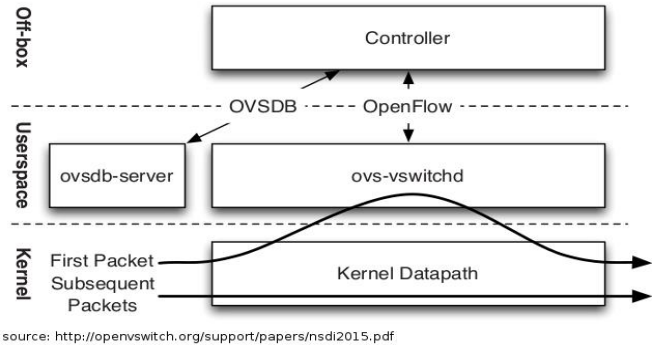
Емулира и предвижда създаването на виртуални машини на операционните системи Linux Kernel, Windows, BSD и Solaris [1]. Разпределя отделните ресурси за всяка виртуална машина.

Ограниченията на съществуващите виртуални комутатори дават възможност Open vSwitch бързо да печели популярност.

Open vSwitch възниква от проекта Ethan – SIGCOMM 2007, като целта е създаване на опростен switch с управление от централен контролер. Open vSwitch е многослоен, мултиплатформен софтуерен виртуален комутатор с отворен код, който се разпространява под лиценза на Apache 2.0. [2]. Създаден е от Nicira, която по-късно е придобита от Vmware. Работи като софтуерен суич под Linux, FreeBSD, NetBSD, Windows операционни системи. Проектиран е да поддържа разпределението в няколко физически сървъра. Създаването на първия Open vSwitch (OVS) започва през 2009 г. Успешно функционира с повечето хипервайзорни и контейнерни платформи като Xen, KVM, VirtualBox и Docker. Използва се от платформено независими виртуални среди и осигурява мрежова свързаност както между виртуалните машини на един хост, така и между отдалечени виртуални машини.

2. Архитектура на Open vSwitch (OVS)

Архитектурата на Open vSwitch (OVS) се състои от три основни компонента: база данни, програмен комутатор и модул на ядрото.



Фигура 1. Компонентите и интерфейсовете на Open vSwitch [3]

2.1. База данни

На всеки физически възел, съвместно с хипервайзора, се разполага комутатор със собствена база данни. Ovsdb-server е малка по обем база данни, в която се съхраняват конфигурационни настройки на комутатора като например поредица от правила, информация за интерфейсове, мостове и

портове и др. Ovsdb-server попълва своята база данни, като използва протокола за управление на Open vSwitch Database (OVSDB) RFC 7047 във формат JSON. Номерът на подразбиращия се порт е 6640 [4]. Използва се и за възстановяване на системата при рестарт.

Инструментите за конфигуриране се съдържат в: `ovsdb-tool.`

Командата ovs-vsctl дава възможност за директни промени в БД. Използва се за създаване на мостове, добавяне и конфигуриране на интерфейсове и др.

Видът, в който се съхраняват данните в OVSDB, може да се провери така:

mininet> sh ovs-ofctl dump-flows s1 // Ако s1 е OVSSwitch суич.

Потребителят може да провери статуса на ovsdb-server-а, като използва командата от Linux shell [5]: `ps aux|grep ovs.`

2.2. Програмен комутатор

Един от основните компоненти е ovs-vswitchd демонът, който реализира Open vSwitch комутатора и контролира всички комутатори в системата. Осъществява връзка с ovsdb-server сървъра посредством протокола за управление OVSDB. Комуникира с модулите от ядрото, като използва netlink протокол [6]. Взаимодейства в системата, като използва абстрактния интерфейс netdev, за да може да бъде съвместим с традиционните мрежи, а също така и за пренасяне на други платформи.

OVS-vswitchd поддържа множество независими канали за данни (data paths), известни като мостове.

За управление на ovs-vswtichd демона се използват командите ovs-appctl и ovs-ofctl :

- ovs-appctl – изпраща команди за стартиране на Open vSwitch daemons (ovs-vswitchd),
- ovs-ofctl – е инструмент за контролиране и изпращане на заявки към OpenFlow контролерите.

Може да се използва за извършване на определени действия върху потоците на ovs-vswitchd.

2.3. Модул на ядрото

Модулът на ядрото е проектиран за бърза обработка на пакетите. Основната му дейност е свързана с изпълнение на инструкциите за пренасочване на пакетите по съответните портове или тунели. Ако пакетът не съвпада, се изпраща за обработка в потребителското пространство (ovs-vswitchd). Тук се реализира така нареченият път на данните (datapath) -

съвкупност от виртуални и физически портове, реализирани в ядрото. Директни промени в datapath могат да се осъществят с командата ovs-dpctl.

Новите версии на datapath съдържат два слоя кеширане: кеш microflow и вторичен слой, наречен megaflow кеш.

Кеш microflow е бърз кеш, който трябва да съдържа точно съвпадение. Всеки кеш запис посочва всяко поле на хедъра на пакета и необходимото съвпадение на пакети с точно тези заглавни части. Този модел работи добре в повечето случаи. Подходът може сериозно да намали ефективността си, когато се сблъска с голям брой краткотрайни връзки или някои нестандартни случаи, като например при сканиране на портове и peer-to-peer заявки към сървъри. В тези случаи много от пакетите ще трябва да преминат по бавния път "slow-path", т.е. през областта на ovs-vswitchd, с което скоростта на обработка значително намалява.

Съществено значение оказва и времето, необходимо на ядрото да съобщи за пропуск или съвпадение на потребителската област. Open vSwitch се справя с този проблем, като групира настройките на потоците, които пристигат заедно. По този начин се подобрява ефективността с около 24% [3].

При megaflows, вместо просто кеш съвпадение, кешът на ядрото вече поддържа произволно побитовото wildcarding съвпадение. По този начин се използват само тези полета, които действително оказват влияние на пренасочването. Megaflow е единична таблица, която поддържа родово съвпадение. Предимствата й са, че тя не разполага с приоритети, което ускорява класифицирането на пакетите. Търсенето се прекратява след установяване на първото съвпадение, не се търсят съвпадения с по-висок приоритет.

Open vSwitch дава възможност за запазване на microflow като кеш от първо ниво. Пакетите, които не съвпадат точно, се прехвърлят към кеша на megaflow, за да се проверят за съвпадение и в него. Пакетите, които нямат съвпадение и в кеша на megaflow, се връщат отново в конвейера, където SDN контролерът решава как да бъдат обработени.

Въвеждането на megaflows-ите представлява подобрение, което значително намалява броя на пакетите, преминаващи през "slow-path".

2.4. Мултинишкова архитектура (Multithreading)

При използване на мононишкова архитектура едновременното изпълнение на няколко задачи може да намали производителността и дори да блокира определени процеси. След въвеждането на мултинишковата обработка на процесите задачите в реално време могат да бъдат разделени в собствените си нишки, защитени от едновременното изпълнение на различни несвързани

задачи. След въвеждането на мултинишковата архитектура в Open vSwitch, размерът на кеша на ядрото може да съдържа до 200 000 потока.

Open vSwitch използва класификатор (списък) за търсене в „кортеж" пространството на всички свои пакети. Класификаторът може да бъде прилаган както в модулното ядро, така и в потребителското пространство.

Tuple space search classifier е класификатор за търсене в кортеж пространството. Реализира flow таблица като единична хеш таблица. След това, когато е необходимо да се добавят нови потоци с различни форми на съвпадение, класификаторът създава друга хеш таблица, в която съхранява съвпадащите полета на тези потоци. При добавяне на следващ поток, създава следваща хеш таблица и т.н. [3].

Tuple space search classifier-търсенето е сложно, но особено ефективно при виртуални среди, при които пакетите пристигат прекалено бързо. Централният контролер трябва да може да добавя нови правила (от 200 до 500 в секунда) за всеки хипервайзор.

3. Обработка на потоците

OVS равнината се състои от две части: бавен път "slow-path", който минава през ovs-vswitchd, и бърз път "fast-path", който преминава през модула на ядрото. Решенията как да се препращат пакетите, се обработват от ovs-vswitchd.

Когато в кеша на модула няма съвпадение с определен запис, пакетът се предава в потребителското пространство (ovs-vswitchd). След получаване на пакета, той се разопакова, от него се отделят метаданните и другите полета и се предават за обработка чрез конвейера (pipeline) на OpenFlow пакета. Полетата започват да се сравняват със записите от flow таблицата. Всеки запис от flow таблицата съдържа поле „протокол" със съответен приоритет, по който се извършва сравнението. Конвейерът дава възможност да се изпращат пакети за допълнителна обработка в следващите таблици и във вид на метаданни, които да се предават между таблиците. Инструкциите също определят и правилата за промяна на броячите. Ако има съвпадение, броячът се увеличава и не се увеличава, ако няма съвпадение. За записа с най-висок приоритет се определят правилата по какъв начин да се обработват пакети от този тип. Правилата за идентификация могат да изискват приемане на пакета през определен порт (In Port) (физически, виртуален, указан от комутатора, резервиран виртуален порт), типа на протокола Ethernet, MAC-адрес, идентификатор на тунел (Tunnel ID), полета от IP-пакета. Може да бъде подадена инструкция и за отхвърляне на пакета. След като се дефинират правилата как да бъде обработван пакетът, той се прехвърля обратно по бързия

път "fast-path" и в кеша се записва как да бъдат обработвани следващите пакети от този поток.

4. Основни функции

С помощта на Open vSwitch може да се създават Generic Route Encapsulation Tunnels (GRE), да се наблюдава и дублира трафикът, да се създават виртуални локални мрежи (VLAN), да се агрегират (обединяват) канали.

4.1. Създаване на Generic Route Encapsulation Tunnels (GRE)

Generic Route Encapsulation Tunnels (GRE) се използват за изграждане на частни мрежи (тунели) за изолиране на определен трафик [7], за създаване на връзка „от край до край" върху съществуваща физическа мрежа.

4.2. Дублиране и наблюдение на трафика

Дублирането и наблюдението на трафика предоставя възможност да се прави копие на трафика от определени интерфейсове, да се пренасочва трафикът от един порт на друг, от една виртуална мрежа на друга. Дава се възможност за мониторинг и следене на определени потоци от информация за по-голяма сигурност, за съхранение на данни с цел статистика. В момента най-новата версия 2.7 дава възможност за мониторинг на всички таблици в базата данни, а не само на една таблица.

4.3. Виртуални локални мрежи (VLAN)

Open vSwitch може да създава виртуални мрежи (VLAN), като на съществуващ порт се присвоява таг (tag) с номер на виртуалната мрежа [7]:

```
ovs-vsctl add-port vlan-br vlan-br-tag tag=10;
vlan-br – име на моста;
vlan-br-tag – име на порта;
tag=10 – VLAN с номер 10;
```

4.4. Агрегиране на канали

Агрегирането на канали повишава пропускателните възможности на дадена мрежа чрез използването на LACP-протокол (Link Aggregation Control Protocol). Open vSwitch дава възможност за свързване на множество връзки и след тяхното преминаване през комутатора те да бъдат обединени.

Заключение

Open vSwitch е софтуер с отворен код, който успешно се конкурира с комерсиалните продукти на Vmware: vNetwork Standard/ Distributed Switch и Cisco Nexus 1000v. Open vSwitch своевременно се оптимизира и обновява в съответствие с динамично увеличаващите се натоварвания в компютърните мрежи и изискванията на новите модерни дейта центрове.

Използва се във виртуална среда за свързване на виртуални машини, независимо от хипервайзора, който използва. Open vSwitch е успешно интегриран в облачните среди като OpenStack, openQRM, OpenNebula и др. Поведението на виртуалните комутатори е изключително важна част от съвременните мрежи при определяне на общата производителност на мрежата.

Създателите ѝ работят за подобряване на производителността ѝ съвместно с Data Plane Development Kit (DPDK) - набор от библиотеки и драйвери, които предават пакетите директно в потребителското пространство, заобикаляйки ядрото на Линукс. Ускоряват пакетната обработка до 10 пъти [8]. Разширяват платформената съвместимост Hyper-V на Microsoft.

Целта е да се стимулира приемането на общ слой за виртуализация на мрежата, в който да се използват различни видове виртуални платформи. Виртуализацията на мрежата позволява ефективното използване на мрежовите ресурси и гъвкаво управление на трафика. Дава възможност за изолиран трафик на потребители и приложения в рамките на една физическа мрежа. Администраторите ще могат да прилагат свои собствени политики за маршрутизация и ще използват максимално физическата мрежова инфраструктура.

Литература

1. Вълчанов, Х., Юсеинов, И.: Доклад на международна научна конференция, "Виртуализирана мрежова лаборатория", Габрово, ноември 2012.
2. Open vSwitch, http://www.openvswitch.org.
3. B. Pfaff, J. Pettit, T. Koponen, E. J. Jackson, A. Zhou, J. Rajahalme, J. Gross, A. Wang, J. Stringer, P. Shelar, K. Amidon, M. Casado, "The Design and Implementation of Open vSwitch" in: USENIX NSDI 2015.
4. v2. 7. 0, http://openvswitch.org/releases/NEWS-2.7.0, 21 Feb 2017.
5. PicOS Open vSwitch Configuration Guide, http://www.pica8.com/wp-content/uploads/2015/09/v2.8/html/ovs-configuration-guide/#7548708, September 2015.
6. Manosh Jayawardena, Chijioke Jerry Keme, Omonijo Oluwayemisi, "OPENFLOW 1.4 WITH OPEN VSWITCH 2.4.0", December 2015.
7. Open vSwitch, http://korniychuk.org.ua/instruction/open-vswitch/, December 2015.

8. Data Plane Development Kit (DPDK), http://www.intel.com/content/www/us/en/communications/data-plane-development-kit.html.

VIRTUALIZATION BASED ON VIRTUAL SWITCH OPEN VSWITCH

Rumen Todorov

***Abstract**: The rapid development and increasing complexity of network necessitates a change in computer networks. Traditional network is not able to dynamically adapt to changing applications and user requirements. This requires new approaches to tackle the challenges facing ISPs and business operators to provide new services to end customers in real time (Internet of Things). One of these approaches is the virtualization using that offers a new way to design, deploy and manage network services.*

***Keywords**: virtualization, virtual machine, Open vSwitch (OVS)*

ХОЛИСТИЧЕН ОБРАЗОВАТЕЛЕН ФОРМАТ ЗА ОБУЧЕНИЕ ПО МАТЕМАТИКА ЗА ТЕХНОЛОГИЧНИ УНИВЕРСИТЕТИ

Мариян Илиев

Университет по хранителни технологии – Пловдив
iliev_m@abv.bg

***Резюме**: В този доклад е представен холистичен образователен формат за обучение по математика в технологични университети, който съчетава традиционно и електронно обучение, учене чрез правене и оценяване, мултимедийни приложения, широка обща култура по история на образованието, науката и технологиите.*

***Ключови думи**: холистичен образователен формат, електронно обучение, смесено обучение, мултимедийни приложения, учене чрез правене и оценяване, история на образованието, науката и технологиите.*

1. Въведение

През последните две десетилетия се наблюдават сериозни промени в технологията на образованието – появиха се системи за електронно обучение [1], интерактивни бели дъски, огромно количество интернет учебни ресурси. Например, в областта на математиката са налични в Youtube около 3000 безплатни видео урока, от пет до десет минути, само на James Sousa, американски професор по математика, обявен за професор на щата Аризона за 2014 г.

Всичко това налага промяна на структурата на обучението по висша математика. Например, безсмислено е изписването на няколко черни или бели дъски с дефиниции и доказателства. Всичко това студентът може да проследи на видео урок или презентация с детайлни анимации, които никой преподавател не би си позволил на дъската. Обикновено преподавателят в подобни случаи, за да съкрати записа, използва думи като „очевидно", „тривиално" и т. н., зад които обикновено стоят няколко преобразования.

В този доклад е представен формат за лекции по висша математика, използван в Университет по хранителни технологии и е адаптация на методиката предложена в [1] и [2]. Такъв курс слушат студенти от Технологичен и Стопански факултет от следните специалности: Технология и качество на храните, Анализ и контрол на хранителните продукти, Технология на вино и пиво, Технология и дизайн на ароматно вкусови продукти, Биотехнологии, Храни, хранене и диететика, Кетъринг, Туризъм, Хотелиерство и

ресторантьорство, Икономика на хранителната индустрия и Индустриален мениджмънт.

Курсът по висша математика включва 30 часа лекции и 30 часа упражнения. С представения формат се постига над 95% посещаемост на лекции и подобна успеваемост на изпитната сесия.

2. Описание на холистичния образователен формат

В началото на първата лекция студентите се запознават с технологията на обучение по висша математика и се инструктират как трябва да се държат по време на лекции, упражнения и изобщо в университета. Натрупаният опит показва, че след такъв инструктаж, на лекции е тихо, няма шум от телефони, закъснелите незабелязано се присъединяват към аудиторията, шумът от силни емоции (предизвикани от преподавателя) много бързо затихва, ако студенти обсъждат преподавания учебния материал, коментарите им са кратки и шепнещи и т. н. Чрез жребий се определя разположението на отделните специалности в залата, центрирано, и възможно най-близко до лектора. Следва представяне на системата за електронно обучение и възможността за предварително запознаване с презентациите, както и разпечатване на препоръчителни слайдове, които могат да се допълват с коментари на лекции.

Един от ключовите елементи на предлагания формат на обучение по висша математика, но не и единствено важен, е възможността студентът веднага сам да реши задача или задачи от преподавания материал, което е в подкрепа на думите на мъдреца Конфуций: „Чух и забравих, видях и запомних, направих и разбрах". Наличието във всяка лекция и упражнение на самостоятелни задачи, които студентите решават и предават на преподавателя, създават среда за умствено съсредоточаване и изостряне на тяхното внимание към представяната лекция.

Задачите, които се предлагат на студентите трябва да бъдат, нито много прости, нито много сложни, да имат сравнително различни технологични изчислителни процедури и да се проверяват лесно. Подобна практика е имал и проф. Ярослав Тагамлицки, чиято 100 годишнина беше отбелязана неотдавна на Пролетната конференция по математика на СМБ. Разликата е тази, че в нашия случай задачите се раздават разпечатани на принтер и всички задачи могат да бъдат за всички студенти различни, макар, че и 10-15 варианта гарантират самостоятелно им решаване.

Задачите за учебната 20016/2017 година, които бяха решавани от студентите по време на лекции, бяха следните: Пресмятане на лице на полигон (с 10-15 върха) по зададени координати на върховете му с използване на формулата на Мейстер; Определяне на температури на камери, разположени шахматно по зададени температури на съседни камери, ако температурата на

всяка вътрешна камера е средно аритметично на съседните четири. (Броят на неизвестните температури може да е две, три, четири, пет и повече камери. Студентът първо трябва да състави линейната система, а след това да я реши с формулите на Крамер. За брой неизвестни температури по-голям от три задачата остава за домашна работа и се решава с Excel); Построяване на интерполационен полином на Нютон през три или четири възела. (Изчисленията остават обикновено за домашна работа); Кодиране на текст и декодирането му с неособени матрици; Биномни коефициенти, триъгълник на Паскал; Декартово уравнение на права; Общо уравнение на права; Задача за падащ и отразен лъч; Линейно програмиране; Задача за разкрой; Задача за диети; Уравнение на допирателна в точка от функция; Метод на Нютон за решаване на нелинейни уравнения; Конични сечения; Оптично свойство на елипсата; Кубични сплайни през три възела; Естествен кубичен сплайн; Кубични сплайни с гранични условия; Кубични сплайни със смесени условия; Определяне на параметрите на опаковка, чиято повърхнина е получена с манипулации на частично гладка геометрична фигура, по зададен обем.

От няколко години, след подходяща подгряваща програма, по време на лекции се представят и хронологични албуми, посветени на създателите на съвременната математиката Рене Декарт, Блез Паскал, Исак Нютон, Леонард Ойлер, Джордж Бул, Джеймс Кларк Максуел и др. Повечето от тези презентации са били представяни на чествания, организирани от Съюза на учените в Пловдив, на различни места, свързани с историята и науката. Презентациите са с продължителност 15-20 минути и съдържат между 60 и 150 слайда. Изключение прави презентацията за Исак Нютон, която е около 45 минути и съдържа около 200 слайда. Възможността за представяне на тези презентации се дължи на това, че не се преписва теоретичния материал на дъската, а се коментира на слайдове, с които студентите са предварително запознати.

Например, презентацията за Рене Декарт е посветена на 400 години от рождението му. Съдържа 62 слайда. Ето съдържанието на някои от тях (естествено без изображенията): Рене Декарт е гордостта на Франция; Декарт, Спиноза и Лайбниц – най-великите мислители на XVII век; Декарт е основоположник на съвременната математика и един от най-влиятелните мислители в новата европейска история. Той вдъхновява, както своите съвременници, така и следващите поколения учени; Декарт печели световна слава най-вече със своите новаторски философски идеи и като създател на декартовата координатна система, която повлиява върху развитието на съвременната аналитична геометрия и математически анализ; Родната къща на Рене Декарт и сведения за родителите му (майка му умира, когато е на една година); Влияние на бащата, бабата и кърмачката за възпитанието на Рене Декарт; Години в колежа Ла Флеш; Учебен план на колежа; Специално

отношение на ръководството на колежа към Рене Декарт, поради крехкото му здраве; Разсъждения на Рене Декарт за образованието:

"Аз съзнавах,

че езиците изучавани в тях, са необходими за изучаване на древните книги;

че прелестните измислици събуждат ума;

че паметните дела описани в историята го възвисяват и ако се чете разумно помагат за формирането на разсъдъка;

че четенето на хубави книги е като разговор с най-блестящи надарени хора от миналото, които са техни автори и дори един предварително подготвен разговор, в който те ни разкриват най-добрите си мисли;

че красноречието притежава несравнима сила и красота;

че поезията има завладяваща прелест и сладост;

че в математиката има твърде изкусни открития, които могат да бъдат полезни, както за задоволяване на любознателните, така и за улесняване на всички занаяти, и за намаляване на труда на хората;

че съчиненията върху нравствеността съдържат много полезни поучения и подтикват към добродетелност;

че теологията учи как да достигнем до царството небесно;

че философията ни дава възможност да говорим правдоподобно за всякакви неща и да предизвикваме възхищение у по-малко знаещите;

че юриспруденцията, медицината и останалите науки носят почести и богатства на онези, които се занимават с тях.

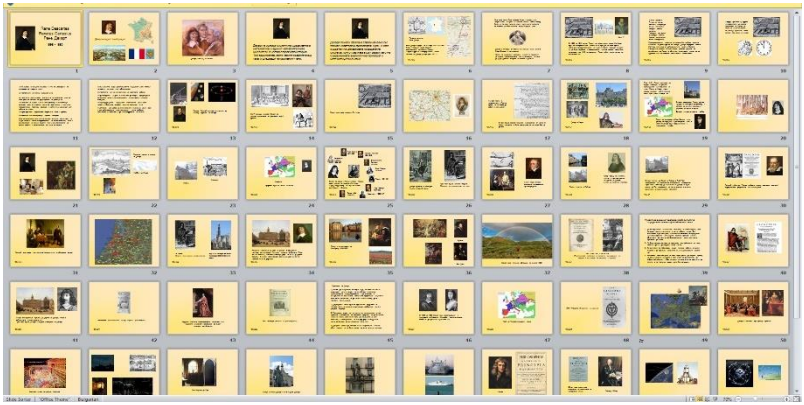
И най-после,

че е добре да сме запознати със всички науки, дори и със най-суеверните и най-лъжливите - за да разберем истинската им стойност и да не се поддаваме на измама".

Рене Декарт учи в университета в Поатие право, но не желае да работи като юрист. Получава наследство от майка си, което макар и скромно му позволява да живее без да работи; Живот в Париж; Участник в Трийсетгодишната война; Среща с Марен Мерсен, Организаторът на научния живот във Франция и Европа; Живот в Холандия; Ражда се Франсис – дъщеря на Рене Декарт; Трудове на Рене Декарт; Разсъждения за метода; Геометрия; Правила за временно поведение; Умират дъщерята, сестрата и бащата на Декарт; Кореспонденция с кралски особи; География на местата на живеене в Холандия; Покана от кралица Кристина; Живот в Стокхолм; Нелепа смърт; Основни събития от времето на Декарт до създаването на системата GPS.

Rene Descartes
Renatus Cartesius
Рене Декарт

1596 - 1650



Фигура 1. Слайдове на презентацията за Рене Декарт

Всички презентации за основателите на съвременната математика и водачи на научната революция се приемат от студентите с голям интерес, за което говорят спонтанните аплодисменти, като първенството по този критерий печели презентацията за Исак Нютон, посветена на 350 години от Годината на чудесата.

По време на лекция е допустимо да се пусне кратък клип, който отразява важно събитие, свързано с математиката, например: връчване на технологичен „Оскар" на Владимир Койлазов; интервю с Джеймс Суса; интервю с Теодосий Теодосиев; музика, възхваляваща знанията по математика и други човешки ценности; състезания по танци с математическа хореография; музикални клипове за обяснение на математически понятия и алгоритми и др.

Курсът по висша математика има и затворена страница във Facebook. За Нова година предложих на участниците в групата да отправят послания към академичната общност, които започват само с първата буква на името им. Ето

някои от посланията: Анна – *Амбиция! Активност! Артистизъм!* Борислав*: Борбеност! Благодетелност!* Валерия – *Вяра! Воля! Вдъхновение!;* Георги*: Градивност! Грация!;* Димитър*: Дръзновение! Доброта! Доверие!;* Елена*: Енергия! Ентусиазъм!* Здравка*: Здраве! Знания! Завинаги заедно!* Иван*: Идеи! Иновации! Изящество!* Кристина*: Креативност! Красота! Късмет!* Лора*: Любов! Лоялни! Лъчезарни!;* Михаил*: Мир! Мъдрост! Милосърдие!;* Николай*: Наука! Надежда! Напредък!* Олеся*: Отговорност! Обич! Оптимизъм!;* Стефан*: Сила! Смелост! Съзидание!;* Теодор*: Трудолюбие! Търпение! Творчество!* Уляна*: Усмивки! Устрем! Успехи!;* Христо *Хуманизъм! Хармония!*

Заключение

Представеният образователен формат по висша математика осигурява: добро съчетание между традиционно и електронно обучение; възможност за вмъкване в учебния процес на мултимедийни етюди, изненади и импровизации; добра среда за умствено съсредоточаване и учене чрез правене; висока обща култура по история на образованието и науката и цялостно тълкуване на вселената; израстването на добри специалисти и на добри хора.

Литература

1. Илиев, М., Певичаров, П. Модел за електронно обучение по математика за инженери : Сборник с доклади на межд. конф. "Образованието в информационното общество", Пловдив, 2010, с.168-177.
2. Илиев, М., Мечева, Е., Ламбрев, Й. Холистичен изследователски подход в обучението по приложна статистика, Симпозиум "Иновации и бизнес процеси 2014", 2014, с.23-28.
3. М. Илиев, Модели на образователни формати "Природните науки и гражданското образование", Нац. конф „"Гражданско образование в природните науки", Пловдив, 2016, с.105- 110.

HOLISTIC EDUCATIONAL FORMAT FOR HIGHER MATH EDUCATION IN TECHNOLOGY UNIVERSITIES

Mariyan Iliev

University of Food Technology - Plovdiv

Abstract*: This report presents a holistic educational format for higher math education in technology universities, combining traditional and electronic methodology, learning, by doing, multimedia applications, a broad culture of history of education, science and technology.*

СРЕДНО ОБРАЗОВАНИЕ

РАЗВИТИЕ НА КОМУНИКАТИВНОРЕЧЕВИТЕ И ДИГИТАЛНИТЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ЧАСОВЕТЕ ПО БЪЛГАРСКИ ЕЗИК В 8. КЛАС

Марина Петрова

Професионална гимназия по електротехника и електроника – Пловдив
petrovamarina@abv.bg

Резюме. *Настоящият доклад представя апробиран и доказал се като добре работещ модел на интерактивен урок за развитие на комуникативноречевите и дигиталните компетентности в 8. клас чрез създаване на електронно писмо по определени параметри (цел и адресат).*

Ключови думи: *електронно писмо, комуникативноречеви и дигитални компетентности, развитие на декларативните и процедурните знания и умения*

1. Въведение

Днес една от водещите цели в българската образователна система е развитието на дигиталната компетентност [5], която се свързва със знанията и уменията за работа в е-пространството. Комуникацията в него обаче не е контролирана и подрастващите привикват с отклоненията от езиковите норми, фиксирани в речниците [1]. От друга страна, главна цел в обучението по предмета Български език (БЕ) е развитието на лингвистичната компетентност [2], [3], която в обозримото бъдеще ще се проявява най-вече в електронната комуникация. Затова към настоящия момент е необходимо в часовете по роден език да се прилагат комбинации от интерактивни методи, включващи развитие на комуникативната грамотност чрез работа в е-пространството. Целите са да се развие комуникативноречевата компетентност (писмена и устна), като се реализира трансверсална подготовка [4], включваща надграждане и на дигиталните компетентности.

На равнище осми клас учениците вече имат умения да сърфират в мрежата и да търсят информация, свързана с учебното съдържание; да работят с електронна поща; да използват различни електронни ресурси, но това не гарантира правилността на комуникацията откъм езиковите норми и правилността на употребата на различните стиловомаркирани лексикални средства. В същия клас обучаемите изучават петте функционални стила на съвременния български книжовен език (СБКЕ) [6]. Ето защо именно на това равнище е подходящо в часовете по БЕ да се прилагат комбинирани уроци, включващи упражнения за развиване и затвърждаване на знанията и уменията за работа в интернет (електронна поща, електронни речници) и знанията и

уменията за разграничаване на лексикалните средства и използването на словното богатство на СБКЕ в зависимост от сферата на комуникация.

2. Модел на интерактивен урок за развитие на комуникативноречевите и дигиталните компетентности

Един апробиран и доказал се като добре работещ модел за развитие на комуникативноречевите и дигиталните компетентности по български език в 8. клас е учениците да създадат екипно електронно писмо по определени параметри с конкретни адресати. Такъв тип урок изисква предварително да се подготвят задачите за упражнение, които да водят до поставените цели. Т.е. трябва да се създадат групови чек-листове за отделните екипи (срв: Фиг. №1; №2; №3; №4), да се осигурят работни листове и компютърна зала за работа. След разпределянето на екипите и актуализирането на знанията за различните сфери на комуникация и различията между текстовете, принадлежащи на отделните функционални стилове (езикови стилотворни маркери), и на знанията за създаване на електронно писмо и е-писмо с определена цел и адресат, се избират двама асистенти за конкретния учебен час. Подходяща учебна ситуация преди започване на груповата работа е да се организира брейнсторминг, чрез който да се мотивира предметът на писмото. Например, ако то е свързано със заявяване на желание за участие по европейски проект на гимназията, в която се обучават учениците, може да се постави въпросът: „Защо искам да участвам в проект, свързан с обучение в държава от Европейския съюз?". Учениците се приканват верижно да дадат по едно предложение, а отговорите им се записват на дъската от асистентите.

Създаване на електронно писмо по определени параметри (цел и адресат). Учениците се разпределят в 4 екипа (по шест участници) и заемат позициите си до работния компютър. Всеки екип получава чек-лист с конкретна задача. Всеки ученик получава работен лист, който да използва в процеса на работа. Работните материали се раздават от асистентите, които имат и функцията да контролират шума (ако се създаде неблагоприятна атмосфера) и времето за изпълнение. В рамките на този етап от хода на урока се използва интерактивна форма съвместно (кооперативно) обучение. Поставя се време за изпълнение на задачата – 15 минути.

ЕКИП I

I. Разпределете ролите си, както следва:

1. Отговорник за предложенията (дава думата на всеки от членовете да изкаже предложението си за съдържанието на писмото).
2. Отговорник по записването (води записки за отделните предложения).

3. Отговорник по свързването на предложенията в текст е-писмо, с конкретна цел и отправено към конкретен получател.
4. Отговорник по набирането на текста в е-формат на електронна поща.
5. Отговорник по отстраняването на правописни, граматични, лексикални, пунктуационни и стилистични грешки (редактор).
6. Говорител на екипа.

II. Задача: Гимназията е спечелила квота за участие в европейски проект, свързан с професионалното Ви обучение, което ще се проведе в рамките на 20 дни в град Плимут, Великобритания. Вие много искате да участвате в проекта и търсите подкрепата и съдействието на Вашите родители, но в момента те са извън България и нямате друга връзка с тях освен чрез е-пощата си. Напишете е-писмо в рамките на 10 изречения до своите родители, като представите събитието и споделите желанието си да участвате в проекта.

III. Изпратете писмото на учителския имейл, посочен на дъската, като предварително редактирате текста.

NB! В процеса на работа можете да се опрете на записаните на дъската предложения, както и да използвате електронни речници (правописен, синонимен и тълковен).

Фигура 1. Чек-лист №1

ЕКИП II

I. Разпределете ролите си, както следва:

1. Отговорник за предложенията (дава думата на всеки от членовете да изкаже предложението си за съдържанието на писмото).
2. Отговорник по записването (води записки за отделните предложения).
3. Отговорник по свързването на предложенията в текст е-писмо, с конкретна цел и отправено към конкретен получател.
4. Отговорник по набирането на текста в е-формат на електронна поща.
5. Отговорник по отстраняването на правописни, граматични, лексикални, пунктуационни и стилистични грешки (редактор).
6. Говорител на екипа.

II. Задача: Гимназията е спечелила квота за участие в европейски проект, свързан с професионалното Ви обучение, което ще се проведе в рамките на 20 дни в град Плимут, Великобритания. Вие много искате да участвате в проекта и искате да споделите

вълнението си с най-близкия/близката си приятел/ка, но в момента той/тя е извън България и нямате друга връзка с него/нея освен чрез е-пощата си. Напишете е-писмо в рамките на 10 изречения до своя/та приятел/ка, като представите събитието и споделите желанието си да участвате в проекта.

III. Изпратете писмото на учителския имейл, посочен на дъската, като предварително редактирате текста.

NB! В процеса на работа можете да се опрете на записаните на дъската предложения, както и да използвате електронни речници (правописен, синонимен и тълковен).

Фигура 2. Чек-лист №2

ЕКИП III

I. Разпределете ролите си, както следва:

1. Отговорник за предложенията (дава думата на всеки от членовете да изкаже предложението си за съдържанието на писмото).
2. Отговорник по записването (води записки за отделните предложения).
3. Отговорник по свързването на предложенията в текст е-писмо, с конкретна цел и отправено към конкретен получател.
4. Отговорник по набирането на текста в е-формат на електронна поща.
5. Отговорник по отстраняването на правописни, граматични, лексикални, пунктуационни и стилистични грешки (редактор).
6. Говорител на екипа.

II. Задача: Гимназията е спечелила квота за участие в европейски проект, свързан с професионалното Ви обучение, което ще се проведе в рамките на 20 дни в град Плимут, Великобритания. Вие много искате да участвате в проекта и по условие трябва да изпратите имейл до директора на гимназията, в който да заявите желанието си и да представите мотивите си за включване в групата.

III. Изпратете писмото на учителския имейл, посочен на дъската, като предварително редактирате текста.

NB! В процеса на работа можете да се опрете на записаните на дъската предложения, както и да използвате електронни речници (правописен, синонимен и тълковен).

Фигура 3. Чек-лист №3

ЕКИП IV

I. Разпределете ролите си, както следва:
1. Отговорник за предложенията (дава думата на всеки от членовете да изкаже предложението си за съдържанието на писмото).
2. Отговорник по записването (води записки за отделните предложения).
3. Отговорник по свързването на предложенията в текст е-писмо, с конкретна цел и отправено към конкретен получател.
4. Отговорник по набирането на текста в е-формат на електронна поща.
5. Отговорник по отстраняването на правописни, граматични, лексикални, пунктуационни и стилистични грешки (редактор).
6. Говорител на екипа.

II. Задача: Гимназията е спечелила квота за участие в европейски проект, свързан с професионалното Ви обучение, което ще се проведе в рамките на 20 дни в град Плимут, Великобритания. Вие сте сред избраните да участвате в проекта и по молба на директора на гимназията, сте натоварен/а със задачата да изпратите електронно писмо до е-вестника „24 часа Пловдив", което да бъде публикувано в медията. Целта е да информирате обществеността за успеха на ПГЕЕ – Пловдив, свързан със спечелването на проекта и позитивите за участниците в него.

III. Изпратете писмото на учителския имейл, посочен на дъската, като предварително редактирате текста.

NB! В процеса на работа можете да се опрете на записаните на дъската предложения, както и да използвате електронни речници (правописен, синонимен и тълковен).

Фигура 4. Чек-лист №4

След приключване на времето говорителите на екипите изчитат писмото на своя отбор. Двамата асистенти следят получените на учителския имейл писма, като задачата им е да открият грешките в текста (ако има такива). След изчитането на всяко от писмата се прави коментар на стиловите белези, характерни за вида на общуването, етикетните формули и употребата на експресивна и неутрална лексика. Следва обобщение със смислови акценти, свързани с тематичната връзка между отделните е-писма, но ясните разлики, породени от различните адресати, целите и комуникативноречевите ситуации, за които са предназначени текстовете; важността на етикетните формули при писмено общуване е-писмо; важността на езиковата грамотност при продуциране на текст (е-писмо). За да се стимулира желанието за участие и

работа в екип, всеки от екипите получава оценка за изпълнението на задачата (в точки/в оценка).

3. Ползи от приложението на модела

3.1. Осмислят се декларативните знания за:

- същността на текста електронно писмо;
- различията и особеностите на електронното писмо съобразно целта и адресата му;
- постигането на стилистичен ефект в текстове предназначени за сферата на медиите и битовото общуване;
- стиловата норма и стиловите грешки;
- отношението между език и общество, език и личност, език и култура;
- функционирането на текста в различните социокултурни сфери на общуване;
- отношението между понятията текст и стил.

3.2. Усвояват се процедурни знания за създаване на електронно писмо с определена цел и адресат.

3.3. Усъвършенстват се комуникативноречевите умения на учениците:

- да се ориентират правилно при създаването на електронно писмо съобразно целта и адресата му
- да подбират езиковите средства според ситуацията на общуване, построяват логически изложението си и го оформят в съответствие с основните изисквания за писмено общуване;
- да продуцират текст (електронно писмо) с оглед на комуникативноречевата ситуация;
- да развият дигитална компетентност (използване на правописен, синонимен и тълковен електронен речник; прилагане на правилата за речева учтивост в интернет общуването);
- да създават текст по формулирана тема с препоръчана конкретна функционално-смислова доминанта, като използват текстопораждащи техники, най-пълно съответстващи на субективно-комуникативното намерение;
- да построяват логически изложението си, като подбират езиковите средства според ситуацията на общуване и го оформят в съответствие с основните изисквания за писмено общуване (правопис, пунктуация, графично оформяне на текста);

- да създават и сравняват текстове предназначени за различни сфери на общуване и анализират особеностите на колективния стил;
- да редактират стилови грешки в ученически текстове;
- да коментират начините, по които езикът функционира в различните социокултурни сфери.

3.4. Не на последно място прилагането на метода предполага възпитаване в етични и естетически ценности чрез употреба на етикетни формули и прецизен подбор на думи и изрази, подходящи за конкретната комуникативноречева ситуация и формиране на умения за толерантност и уважение.

Благодарности

Работната задача се формулира въз основа на дългогодишната практика на Професионална гимназия по електротехника и електроника – Пловдив да провежда обучения по европейски проекти в страни партньори от ЕС. В тази връзка на преподавателите по различните учебни дисциплини се дават допълнителни възможности за творчески методически решения, свързани с развитието и надграждането на знанията и уменията на възпитаниците на училището.

Литература

1. Анастасова, С. Минимизацията и киберезика. V Есенен научно-образователен форум Съвременното училище и квалификацията на учителите, София, 21 – 22 ноември 2015
2. Гарушева, П. Бойкова, Ф. Помагало по методика на обучението по български език. УИ „Паисий Хилендарски", 2014, Пловдив, с. 22 – 25
3. Димчев, К. Основи на методиката на обучението по български език. УИ „Св. Климент Охридски", 2010, София, с.129 – 133
4. Рашева-Мерджанова, Я. Обучението по български език и литература като пусков механизъм за трансформация на личен в родов културен опит. – Български език и литература, 2012, №2, с. 120 – 132
5. http://www.strategy.bg/Стратегия за ефективно прилагане на информационни и комуникационни технологии в образованието и науката на република България (2014 – 2020 г.). София, 31.01.2014 г.
6. http://www.mon.bg/Учебна програма по български език за VIII клас

DEVELOPMENT OF THE COMMUNICATIVE SPEECH AND DIGITAL COMPETENCES IN THE BULGARIAN LANGUAGE CLASS FOR 8th GRADE

Marina Petrova

Abstract*. This report presents piloted and proven as a good working model of interactive lesson for development of the communicative speech and digital competences in 8th grade by creating e-mail by certain parameters (purpose and address).*

Keywords*: e-mail, komunicative and digital competences, development of declarative and procedural knowledge and skills*

ГЕНЕРИРАНЕ НА ЕЛЕКТРОНЕН ОБРАЗОВАТЕЛЕН РЕСУРС ПО БЪЛГАРСКИ ЕЗИК В 12. КЛАС

Стоянка Анастасова

Професионална гимназия по електротехника и електроника – Пловдив
ул. Пещерско шосе №26, 4002 Пловдив
anastasova.pgee@gmail.com

Резюме. *Настоящият доклад представя един методически проект за генериране на електронен образователен ресурс при подготовката в училище и самоподготовката за Държавните зрелостни изпити по български език и литература, реализиран в часовете за задължителноизбираема подготовка в 12. клас в ПГЕЕ – гр. Пловдив. Това е един успешен бинарен метод, съчетаващ информационни технологии, български език и екипна работа на учениците, който поражда много нови идеи за бъдеща работа.*

Ключови думи: *PowerPoint, Dropbox, генерирани урочни структури, чек-лист, синоними, антоними, пароними, омоними*

Увод

Днес за никого не е тайна, че информационните и комуникационните технологии /ИКТ/ предоставят различни възможности на учителя за постигането на глобалните образователни цели – придобиване и развитие на знания и умения в конкретната научна област [1]. Ползите от внедряването на електронните и високоскоростните технологии се свързват с пестене на време, хартия, с неограничен достъп и др., още повече, че за съвременната ученическа аудитория, която е част от информационното общество, този начин на общуване е много по-предпочитан – удобен, леснодостъпен, приятен [3].

Обект на настоящия доклад е използването на PowerPoint и Dropbox в обучението по български език /БЕ/ – задължителноизбираема подготовка /ЗИП/ в 12. клас в ПГЕЕ – гр. Пловдив. Методиката се развива и реализира в класове, които имат различен хорариум часове по учебен план и именно разминаването в часовете породи създаването на проекта и прилагането му в обучението [4]. Целта на проекта е да се генерира електронен образователен ресурс за подготовката в училище и самоподготовката за Държавните зрелостни изпити /ДЗИ/ [12]. по български език и литература /БЕЛ/. Изборът на PowerPoint е съвсем естествен в процеса на работа по създаването на ресурса, защото програмата е популярна и достъпна за ученическата аудитория – обучаемите изучават възможностите ѝ и работят с нея още от първото ниво на запознаване с ИКТ в училище. Тествани са и други нелинейни презентации, като SWAY и PREZI, но PowerPoint предоставя по-добри възможности. PREZI може да бъде

ползвана както он-лайн, така и оф-лайн, но за целта е нужно да се инсталира приставка. Това създава леко неудобство на ползвателите. За разлика от това, PowerPoint предоставя възможност да се ползва независимо от наличието на мрежова връзка. Dropbox е една от най-достъпните чрез смартфони облачна услуга, което я прави удобна за използване и приложение в образователния процес [2]. Необходимо е учениците да имат достъп до електронния адрес в Dropbox, в който да прилагат свои продукти и да използват вече генерирани урочни структури.

Същност

Разработената методика се състои от няколко стъпки, които преподавателят и учениците трябва да извършат, за да дообогатят електронния образователен ресурс, генериран в Dropbox. Предварителната подготовка на учителя изисква да се проучат лингвистични и методически източници, свързани с урочната тема [5, 6, 7, 8, 9, 10], за да бъдат дадени насоки за работа на учениците; да се подготвят групови чек-листове /например на тема: „Синоними, антоними, пароними, омоними"/, предназначени за отделните екипи; да се подготвят чек-листове за следващите екипи /например на тема: „Фразеологизми и идиоми. Лексикални грешки"/. Поставянето на предварителните задачи към екипите трябва да бъде съобразено с достатъчно технологично време преди презентацията, за да бъдат изпълнени навреме. Те представляват групови задачи, предназначени за 12 ученици, разпределени в 4 екипа, на които чрез чек-листове /Фигури № 1, 2, 3, 4/ се представят конкретните указания за темата и съдържанието:

ЕКИП I

I. Създайте презентация в PowerPoint от 4 слайда, както следва:
1. Представете понятието „синоним" – същност и характеристики.
2. Онагледете понятието чрез примери.
3. Създайте кратък тест от 5 въпроса, свързан със синонимите.
4. Представете в отделен слайд верните отговори на теста.

Фигура 1. Чек-лист № 1

ЕКИП II

I. Създайте презентация в PowerPoint от 4 слайда, както следва:
1. Представете понятието „антоним" – същност и характеристики.
2. Онагледете понятието чрез примери.
3. Създайте кратък тест от 5 въпроса, свързан с антонимите.
4. Представете в отделен слайд верните отговори на теста.

Фигура 2. Чек-лист № 2

ЕКИП III

I. Създайте презентация в PowerPoint от 4 слайда, както следва:
1. Представете понятието „пароним" – същност и характеристики.
2. Онагледете понятието чрез примери.
3. Създайте кратък тест от 5 въпроса, свързан с паронимите.
4. Представете в отделен слайд верните отговори на теста.

Фигура 3. Чек-лист № 3

ЕКИП IV

I. Създайте презентация в PowerPoint от 4 слайда, както следва:
1. Представете понятието „омоним" – същност и характеристики.
2. Онагледете понятието чрез примери.
3. Създайте кратък тест от 5 въпроса, свързан с омонимите.
4. Представете в отделен слайд верните отговори на теста.

Фигура 4. Чек-лист № 4

След успешното представяне на отделните екипи презентациите се обединяват /Чек-лист № 5./ и общият продукт се качва в Dropbox, за да бъде достъпен за всички ползватели на адреса.

ЕКИПИ I, II, III, IV

I. Обединете презентациите си, както следва:
1. Представете понятията и примерите в последователност: синоними, антоними, пароними, омоними.
2. Обединете 4-те тестови слайда.
3. Обединете слайдовете с верните отговори.
4. Качете презентацията в облака на класа.

NB! Оценките си ще получите след изпълнението на всички задачи.

Фигура 5. Чек-лист № 5

Събран и обработен в „облака", учебният материал се презентира чрез PowerPoint. Визуализацията приковава вниманието на целевата група обучаеми, а обучителят (учителят) има възможност за обобщение, сравнителен анализ, качествени оценки на резултатите на учениците в края на часа.

Ползи от приложената методика

Ползата от внедряването на такива уроци в процеса на обучение е несъмнена, тъй като изследователските, съпоставителните, интерактивните методи и рефлексивната дейност са изключително благодатни за

активизацията на ученическата аудитория. От друга страна, съвместното (кооперативно) обучение, работата в екип, и ролята на ученика като учител допринасят за успешността на усвояването на конкретните знания и умения още в процеса на обучение. Чрез такива методи, похвати и форми на работа учениците:

1. Осмислят декларативните знания за:
   - същността на изучаваните лингвистични понятия;
   - различията и особеностите им;
   - изучаваните норми и възможните грешки;
   - отношението между език и общество, език и личност, език и култура;
   - отношенията между изучаваните понятия.
2. Усвояват процедурни знания за създаване на електронни образователни продукти.
3. Усъвършенстват комуникативноречевите си умения:
   - да планират и създават собствени електронни образователни продукти във връзка с конкретната езикова задача;
   - да подбират езиковите средства според ситуацията на общуване;
   - да продуцират текст (електронна презентация) с оглед на комуникативноречевата ситуация;
   - да развият дигитална компетентност (използване на правописен и тълковен електронен речник; прилагане на правилата, фиксирани в електронни речници, учебници и помагала);
   - да създават електронен тест по формулираната тема;
   - да подбират езиковите средства според ситуацията на общуване и оформят текстовете си в съответствие с основните изисквания за писмено общуване (правопис, пунктуация, графично оформяне на текста).
4. Не на последно място у учениците се възпитават етични и естетически ценности, формират се умения за толерантност и уважение.

Литература

1. http://www.cs.umd.edu/class/spring2002/cmsc434-0101/MUIseum/applications/emailhistory.html
2. http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2343852,00.asp
3. Анастасова, С. Минимизацията и киберезика. V Есенен научно-образователен форум Съвременното училище и квалификацията на учителите, София, 21 – 22 ноември 2015
4. Анастасова, С. DROPBOX в обучението по български език и литература, Девета национална конференция „Образованието и изследванията в информационното общество", Пловдив, 2016

5. Бояджиев, Т., Куцаров, Ив., Пенчев, Й. Съвременен български език. Изд. Изток – запад, София, 1999
6. Бояджиев, Т., Българска лексикология. УИ „Св. Климент Охридски", София, 2011
7. Влахова, Р. Успех на матурата по български език и литература. Тестови задачи и тестове. КЕЛТ България ЕООД, София, 2011
8. Димчев, К. Готови за матура. Подготовка за държавен зрелостен изпит. Български език и литература. Булвест 2000, София, 2014
9. Димчев, К. Тестови задачи. Подготовка за държавен зрелостен изпит Български език и литература. Булвест 2000,

София, 2014

10. Зидарова, В., Лексикология на съвременния български език. Изд. Контекст, Пловдив, 2009
11. Митева, Е. Матура български език и литература II част. Изд. Веди, София, 2009
12. Наредба № 1 от 11.04. 2003 г. за учебно-изпитните програми за държавните зрелостни изпити

GENERATING ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES IN BULGARIAN LANGUAGE IN 12TH GRADE

Stoyanka Anastasova

Vocational school of electrical engineering and electronics – Plovdiv
26 Peshtersko shosse, 4002 Plovdiv

Abstract: *This report presents a methodical project for generating electronic educational resources in the preparation in school and the self-preparation for the State Exams in Bulgarian Language and Literature, realized in the classes for compulsory elective preparation in 12 grade in VSEE - Plovdiv. This is a successful binary method combining information technologies, Bulgarian language and teamwork of students, which generates many new ideas for future work.*

Key words: *PowerPoint, Dropbox, generating electronic resources, check list, synonyms, antomyms, parody, homonyms.*

ФОРМИРАНЕ НА ЗНАНИЯ И УМЕНИЯ ЧРЕЗ ИЗПОЛЗВАНЕ НА ДИГИТАЛНИ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТНИ И КЛАСИЧЕСКИ УРОЧНИ ФОРМИ

Камелия Стоянова, Корнелия Василева

Професионална гимназия по електротехника и електроника - гр. Пловдив
kameliadb@gmail.com, vasilevaneli@abv.bg

Резюме: *Компютърните технологии все по-динамично и трайно навлизат в ежедневието ни като променят коренно всяка сфера на приложение. Те се превръщат в атрибут на глобалното информационно общество, в основата на което е младото поколение. Съвременните обучаеми предпочитат да „печелят" време като прегледат няколкоминутен видеоклип или видео урок, отколкото да го четат като текст, и най-вече - могат да го ползват през мобилните си устройства.*
Електронен ресурс, който напълно задоволява нуждите на педагогическите специалисти и обучаемите както в проектното обучение, така и в традиционните урочни часове, се оказа Camtasia Studio 9.0. Предложената технология е успешно приложена в проектното обучение по програма „Еразъм +", както и в класическите урочни форми по български език и литература. В този смисъл формирането на знания и умения чрез използване на дигитални технологии в проектни и класически урочни единици е съществена предпоставка за превръщането на обучаемите от пасивни участници в образователния процес в активна страна при тяхната самоподготовка, а учителят става медиатор между тях и знанието.

Ключови думи: *проектни и класически урочни форми, Camtasia Studio 9.0, WordPress*

Въведение

Предизвикателство пред всеки млад човек е да докаже своите знания и компетенции, които ще му гарантират конкурентноспособност и добра професионална реализация. Това поражда необходимостта от осъвременяване на методологията на преподаване посредством разнообразни иновативни и интерактивни форми на обучение. „Разчупването" на традиционния модел на обучение се реализира посредством компилирането на интерактивни и иновативни способи и подходи, базирани на дигиталните умения и компетенции, и разнородни електронни ресурси. Това се осъществява чрез вплитане на електронните технологии в проектни и класически урочни форми, съчетаването с иновативни педагогически средства в синхрон с нуждите на съвременното „информационно" поколение и новите образователни тенденции.

Целта е засилване на практическите ползи от обучението и повишаване на интереса към учебния процес, основани на присъщото влечение на младите хора към дигиталните технологии. Отпадат ограниченията от време и

разстояние, преодолява се инертността на традиционното обучение. При реализацията на тези процеси съществено трябва да се измени и стилът на работа на педагогическите специалисти с основна насоченост - създаването на електронни учебни материали и провеждането на електронно базирани консултации с обучаващите се.

Използване на дигитални технологии в проектни и класически урочни форми

Голяма част от дейностите в ПГЕЕ, свързани с проектни форми в областта на професионалното образование - по програма Еразъм+, проекта „Професионални умения и нови възможности", както и с традиционните урочни форми, се изготвят, документират и споделят в дигитален формат. Ще разгледаме опита с целева група от 40 ученици от 11 и 12 клас от всички професионални направления, които осъществяват предварителна езикова и културна подготовка на немски и английски език. Съвременните обучаеми предпочитат мултимедийното съдържание - да прегледат видеоклип или видео урок и най-вече да ги ползват през мобилните си устройства.

Електронен ресурс, който напълно задоволява нуждите на педагогическите специалисти и обучаемите както в проектното обучение, така и в традиционните урочни часове, се оказа *Camtasia Studio 9.0.* Защо точно *Camtasia*?

- програмата не се изучава в часовете по ИТ и информатика, което има надграждащ ефект по отношение на знанията, уменията и компетенциите;
- не е използвана досега в ПГЕЕ за електронизация на проектно и учебно съдържание;
- дава възможност за неограничено от времето и пространството ползване и осигурява равен достъп до образователни материали в електронен вид;
- могат да се изработват и предлагат материали, които да помагат на учителите да осъвременяват непрекъснато своите знания;
- могат да се организират експерименти с предложените обучителни методи;
- могат да се изработват образователни материали за самообучение;
- предоставя се възможност за екипна и индивидуална оценка;
- веднъж създаден, видео урокът може да бъде лесно допълван и многократно използван за нуждите на проектното и класическото обучение;
- учениците могат да обменят обучителни материали;
- продуктът е финансово достъпен за училището;

С Camtasia Studio може да се запише всичко, което се прави на екрана на компютъра и по този начин да се сподели с други потребители. Програмата предоставя възможност да се създадат професионални презентации, клипове за обучение, ръководства за работа с програми и много други ресурси, без да са нужни професионални умения. Camtasia Recorder предлага много различни

опции за персонализиране на настройките за запис: използване на целия екран или дефинирана от потребителя област, добавяне на ефекти с курсора, записване на аудио, и вземане изходното изображение от уеб камера.

Вторият етап, който включва редактиране, започва, когато записът е приключил. Camtasia Studio предлага разнообразна гама от инструменти за персонализиране на видеото. Както контейнерът на ресурсите, така и библиотеката в Camtasia Studio уленяват задачата за избор на мултимедийни файлове, които да се използват във видео приложение. Аудио редакторът е с няколко инструмента за регулиране на нивото на звука, намаляване на шума и оптимизиране на гласа.

Поддържат се формати с висока дефиниция (MPEG-4 AVC, H.264+AAC), технологията Flash, а така също CD и DVD носители, преносими устройства на Apple. Други разширения включват редактиране за получаване на висококачествено видео – пълен контрол на конверсиите и намаляване на минималната продължителност на изход от кадъра до 1/10 секунда.

Тази технология е успешно приложена в проектното обучение по предварителна културна и езикова подготовка на бенефициенти, осъществяващи производствена практика по програма „Еразъм+. Учениците изработиха самостоятелно образователните ресурси - видео уроци по немски и английски език за културата, бита, навиците и обичаите на Германия и Великобритания. Под методическото ръководство на специалисти по дигитални технологии, немски и английски език те се запознаха с образователния ресурс Camtasia Studio 9.0, селектираха образователни материали по немски и английски език - лексика, картини, звук, клипове, упражнения и изработиха видео уроците, представящи културата, бита и езиковите особености на Германия и Обединеното кралство.

Самостоятелната работа на учениците с помощта на видео уроци, презентации, професионални статии и други ресурси им помогна да надградят технологичните и езиковите си компетенции, необходими при провеждане на триседмичната производствена практика в тези страни.

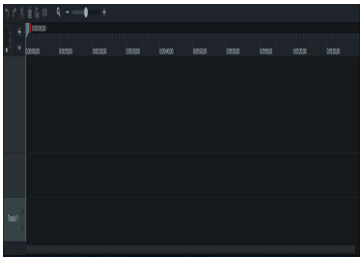
Създаване на видео урок с Camtasia Studio 9.0

Ресурсите - картини, анимации, звукови файлове, клипове. графики, чертежи и др - за изготвяне на видео урока се подготвят предварително

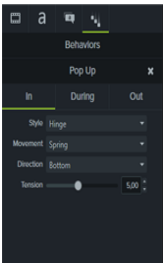
Създаване на проект:

1. File > New Project

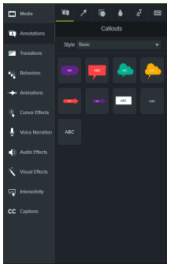
Използване на Time Line:



Фигура 1



Фигура 2



Фигура 3

Time Line (Фигура 1) е поле, чрез което се настройва последователността на елементите и тяхното времетраене.

Добавяне на текст (Фигура 2):

1. От менюто Annotations се избира фрейма.
2. Въвежда се и редактира текст.
3. Чрез ДБМ > Show Properties > можем да се промени размера, шрифта и др.

Добавяне на снимка/видео/аудио файл:

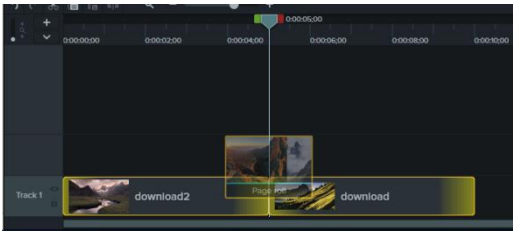
1. В менюто Media се избира + от долния ляв ъгъл.
2. Избира се Import Media > Избор на снимката/видео/аудио файла.
3. След това се „влачи" снимката/видеото върху платното.

Добавяне на ефект за показване и излизане на елемент (Фигура 3):

1. От менюто Behaviors се избира вида ефект.
2. След това ефектът се „влачи" върху елемента.
3. Отново чрез менюто Properties може да се настрои ефекта.
4. Съответно In е настройка за показване.
5. During е настройка след показването (обикновено е добре тази опция да е изключена)
6. Out е настройка за скриване на елемента.

Добавяне на "Transition" ефект:

Този ефект обикновено се използва за преминаване от един видео клип към друг.



Фигура 4

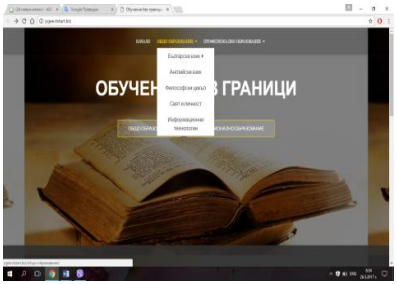
1. От менюто Transitions се избира вида ефект
2. Ефектът се „влачи" между два елемента в Time Line.

Чрез тази технология бе създаден урок по предварителна езикова подготовка на немски език и английски език за бенефициенти по програма Еразъм+ в помощ на проектните форми на обучение в ПГЕЕ-гр.Пловдив. С помощта на видео урока учениците получиха възможност да обогатят езиковата си подготовка в удобно за тях време и да ползват ресурса неограничен брой пъти до достигане на необходимото образователно ниво.

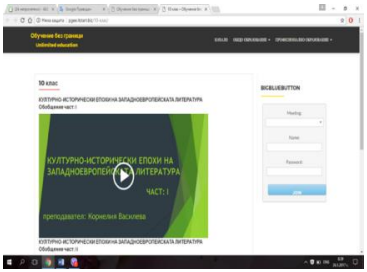
Фигура 5

Camtasia Studio 9.0 е софтуер, приложим не само за проектните форми на обучение по Еразъм + в ПГЕЕ, но и в класически урочни форми, като например в часовете по български език и литература.

Съвместно с педагогическия специалист по български език и литература-Корнелия Василева и на базата на създадените на *Camtasia 9.0* уроци за културна и езикова подготовка по Еразъм +, учениците от 10 клас Николай Петров и Петър Славчев разработиха два видео урока - обобщение на културно-историческите епохи в Западноевропейската литература. Видео уроците бяха споделени в сайта www.pgee.itstart.biz, изработен на *WordPress*.



Фигура 6



Фигура 7

WordPress е свободен софтуер с отворен код за създаване на блогове и/или сайтове, използващ система за управление на съдържанието (CMS) и базиран на PHP и MySQL. Системата не се изучава по учебна програма, но предоставя изключително добра възможност на учениците да приложат вече придобитите теоретични знания и практически умения за работа с дигитални ресурси - създаване на среда, в която изработените вече видео уроци да бъдат споделени.

Системата може да се ползва по два начина: или директно в Интернет, например в сайта WordPress.com, или чрез Wordrpress пакет, инсталиран на собствения компютър. Софтуерът предлага изключително лесен и интуитивен административен панел, който е удобен за обикновените потребители. По този начин, педагогическите специалисти, които не са в сферата на дигиталните технологии, могат да се възползват от възможностите, които те предоставят. Отвореният код дава възможност за голяма свобода на използващите го.

Съгласно World Wide Web Technology Surveys към март 2016 г., WordPress е най-популярната система за автономни блогове. Високата популярност се дължи на това, че WordPress предлага:

1. Лесно инсталиране и конфигуриране;

2. Поддръжка на RSS, Atom, trackback, pingback;

3. Интегрирани разширения (plugins) с уникално проста система за взаимодействие с кода; поддръжка на така наречените „теми", позволяваща лесна промяна както на външния вид, така и на начина на представяне на данни;

4. „Темите" са реализирани като набор от файлове-шаблони, което влияе положително на скоростта и гъвкавостта;

5. Огромни библиотеки от „теми" и „плъгини";

6. Зададеният архитектурен потенциал позволява лесното реализиране на комплексни решения.

Тези специфики на избрания софтуер дадоха възможност да се обособи виртуално пространство - „Обучение без граници", в което учениците от ПГЕЕ-гр. Пловдив да имат свободен достъп, неограничен от времето и пространството и да ползват електронни материали и за класическо обучение, а педагогическите специалисти да предоставят такива, с което ще се улесни съвместната им работа и ще се повишат образователните резултати.

Заключение:

В този смисъл формирането на знания и умения чрез използване на дигитални технологии в проектни и класически урочни единици се оказва съществена предпоставка за превръщането на обучаемите от пасивни участници в образователния процес в активна страна при тяхната самоподготовка, а учителят става медиатор между тях и знанието. По време на

двустранното прилагане на тази образователна технология установихме един успешен подход за повишаване на ефективността на проектното обучение в областта на ПОО по програма Еразъм+ и обучението по български език и литература в ПГЕЕ-гр. Пловдив. Чрез поредицата видео уроци и електронни ресурси обучаемите:

- Придобиха нови знания и умения в областта на е-обучението.
- Повишиха нивото на дигиталната си компетентност.
- Придобиха умения за създаване и поддържане на сайтове.
- Развиха уменията си за работа в екип, като самостоятелно разпределиха поставените задачи за създаване на помагало от електронни ресурси по езикова и културна подготовка, както и по БЕЛ.
- Повишиха езиковата си култура по български, немски и английски език, както и литературната си компетентност.
- Развиха умения за работа и обработка на графични изображения, звук и текст.
- Усвоиха знания и правила за „етикета в мрежата" и начини за публикуване и използване на информация.
- Развиха отношенията учител-ученик и ги поставиха на ново ниво, което се основава на партньорство и взаимопомощ.
- Създадоха предпоставки за развиване на дистанционни форми на обучение в ПГЕЕ чрез използване на дигитални ресурси.

В зависимост от спецификата на предметната област или проектното обучение, което използва тези разработени електронни ресурси, може да се комбинира развитието на различни категории компетенции с оглед на разнообразния тип практически приложими умения. Съчетаването на така обособените преносими компетентности в проектното и традиционно обучение, с оглед на личностните цели на обучаемия и нуждите на глобалното общество и общия трудов пазар, превръщат традиционното обучение в „трансверсално", а обичайните часове – в „трансверсални учебни часове", ориентирани към формиране на практически приложими знания и умения чрез използване на дигитални технологии.

Литература:

1. https://www.techsmith.com/camtasia.html
2. https://nenovpl.wordpress.com/2015/11/page/2/
3. https://bg.wordpress.org/
4. МОН, Научно-методическо списание „Посоки", 2010г., бр.5-6
5. Стратегия за ефективно прилагане на информационни и комуникационни технологии в образованието и науката на Република България (2014-2020г.), София, 2014 г.

ESTABLISHMENT OF KNOWLEDGES AND SKILLS THROUGH DIGITAL TECHNOLOGIES IN PROJECT AND TRADITIONAL EDUCATION FORMS

Abstract: *The article is an innovative approach in school`s project forms and in traditional class forms like Bulgarian language and literature. The specifics of the new "information" generation made it necessary to update the methodology in learning and teaching process. Developed training model is based on the application of "Camtasia 9.0, work with POWERPOINT and WordPress.*

Keywords: *project and traditional education forms, Camtasia Studio 9.0, WordPress*

ПРОЕКТНО БАЗИРАНО ОБУЧЕНИЕ ПО УЧЕБНА ПРАКТИКА ПО СХЕМОТЕХНИКА

Елена Динчийска

ПГЕЕ, Пловдив
elidinchiiska@gmail.com

***Резюме**: Днес все повече се ценят хората, които успяват бързо и ефективно да се справят с нестандартни проблеми и задачи, изискващи обработване и осмисляне на информация; умения за решаване на проблеми; интуиция; убедителност и креативност. Работата по проект е едно от най-привлекателните и сполучливи решения за прилагане на интерактивните методи на обучение. Тя е особено подходяща за учениците от гимназиалния етап, тъй като предполага по-голяма задълбоченост на знанията, възможност за анализ в дадена ситуация, използване на екипен модел на работа. В статията се разглежда проектно базирано обучение по учебна практика схемотехника в 11. клас.*

***Ключови думи**: проектно базирано обучение, педагогическа технология, практическо обучение.*

Въведение

В дългогодишната ми педагогическа практика винаги на преден план е стоял проблемът за подготовката на учениците за работа в реални условия. Светът, в който живеем, е сложен и динамичен. Обучението на учениците трябва да бъде ориентирано към повишаване на практическата насоченост с цел развиване на професионалните компетентности на обучаваните, като например, умения за работа в екип, за решаване на проблеми, създаване на условия за трансфер на наученото в реални условия, актуализиране на старите знания преди конструирането на новите, решаване на различни типове автентични задачи, свързани с практиката, осигуряване на условия за придобиване на опит чрез решаване на проблеми, участие в дискусии, насърчаване на творческото и критичното мислене, повишаване на самостоятелността на учащите се. Нужно е да се стимулира изграждането на значими за обществото знаещи и можещи личности, с новаторско, нестандартно, критично мислене, които се образоват през целия си живот.

Настоящата разработка представя един технологичен опит за използване на възможностите на проектния метод за постигане на важни съвременни образователни цели – активно придобиване на знания, обвързване на учебното съдържание с практиката, учене чрез сътрудничество. Проектно- базираното обучение (ПБО) е метод на преподаване и учене, при който обучаемите придобиват нови знания и умения в процеса на проектиране, планиране и

произвеждане на определен образователен продукт (2).Технологията на Проектно-базираното обучение е гъвкава и мобилна, както по отношение на организацията, времетраенето, така и по отношение на съдържанието си.

Изложение

Предметът Учебна практика по Схемотехника е благоприятен за проектна работа, съобразена с възрастовите и индивидуални особености на учениците. Обучението чрез проекти спомага за постигане на нов тип педагогическо взаимодействие, центрирано към ученика, създаващо условия за по-пълно разгръщане на личностния му потенциал. На ученика се отрежда активна роля в създаването на определен продукт. Целта ни е да представим проектно-базираното обучение като възможност за организиране на дейности по учебна практика. В този процес преподавателят изпълнява функции на съветник и партньор, насочващ ученето в съдържателно и функционално отношение в търсенето на отговор на въпросите "защо?", "какво?" и "как?" и прави анализ на приноса на всеки ученик към постигане на общата цел, в зависимост от неговите знания и способности. Учениците влизат в ролята на личности, които активно решават проблеми. Те са отговорни за своето участие, мотивирани и с чувство за удовлетвореност от завършването на нещо полезно, стават активни участници и създатели. Учителят като треньор/ръководител управлява групата, поддържа движението на процеса напред, съветва и оценява, способства за подобряване на отношенията между членовете на екипа.

Работата в тази посока не е нова за учениците в ПГЕЕ, гр. Пловдив. През 2015/2016 г. обучаемите от 10. клас усвоиха умения за използване ресурсите на ИКТ и интернет пространството – „облачни технологии" – DROPBOX, презентации с POWERPOINT, първи стъпки при работа с програми като OrCAD, AutoCAD, Multisim, Proteus. Те им дават възможност :

- Да повишат и развият мотивацията си за учене посредством естествения интерес към компютърните технологии.
- Да използват огромна база от информационни ресурси.
- Да създадат благоприятна среда за усвояване и развиване на умения за извличане, редуциране и систематизиране на информация по конкретен технически проблем.
- Да имат възможност за избор по отношение на параметрите на обучителния процес като време, място, скорост на обучение и източници на информация.
- Да развиват умения за работа в екип.
- Да персонализират процеса на усвояване на знания и умения по учебна практика по Схемотехника в зависимост от личните си обучителни специфики.
- Да поемат лична отговорност за своето обучение.

- Да се превърнат от пасивни в активни участници в обучителния процес по учебна практика.
- Да „отключат" и развият творческия си потенциал и да го насочат в практически приложима посока.
- Етапи на проектно-базираното обучение
- Някои от основните условия, които са необходими за успешното проектно-базирано обучение, са определени от Д. Митова [4]:
  - дефинирана концептуална идея за разработване на проект с гарантиран краен резултат;
  - система от успешни стратегии, които биха довели обучаваните до желаните резултати;
  - теоретична и практическа подготовка на обучаващия за проектна дейност;
  - самоорганизация на участниците в проекта.

Предлаганата технология се осъществява в следната последователност от взаимосвързани дейности, специфични за учителя и учениците:

Дейности на учителя		Дейности на ученика
Проучване и планиране. Анализ на ситуацията.		Създаване на екип. Разпределяне на ролите и задачите.
Организация на времето по дейности.	⟷	Етапно изпълнение на заложените дейности. Работа в екип.
Планиране на дейностите и отчитане на напредъка.		Цялостно изпълнение и предаване на продукта от проектните дейности.
Анализ и изводи.		Подготовка и представяне на проекта. Оценка на участието на членовете на екипа. Самооценка.

Компетентността да се решават проблеми е свързана не толкова с използването на конкретно познание, а по-скоро с мобилизирането на познавателните и практическите умения на ученика; на творческите му способности, мотивация, ценности и нагласи. Оценява се доколко учениците са усвоили определено знание, умение и се фокусира върху познавателните умения на учениците, които са необходими за справянето с непознати ситуации, каквито могат да възникнат в реалния живот. Това е така, защото модерните технологии постепенно се превръщат в част от почти всяко работно място при

изпълнението на рутинните задачи или дейности, свързани със следването на определен алгоритъм.

Провеждането на педагогическото изследване се реализира в Професионална гимназия по електротехника и електроника - град Пловдив. Участниците в изследването са ученици от XI. клас, специалност Микропроцесорна техника, които изучават в задължителната професионална подготовка предмета: Учебна практика по Схемотехника. Групата, която участва в експеримента, се състои от 16 ученици от XI. клас. Изборът на целевата група беше определен по следните параметри: познатост на групата; добра практическа подготовка; висока мотивация за учене. Учебната програма по предмета допуска в процеса на обучение по учебна практика по Схемотехника работа по проекти. На лотариен принцип (учениците изтеглят електронни елементи – резистори, кондензатори, интегрални схеми, транзистори, диоди) групата се разделя на четири екипи с по четири ученици. Всеки екип си избира отговорник. Учителят подготвя и връчва групово практическо задание на всяка група, както и план – график на дейностите с точно фиксирани задачи и срокове за приключване. Поставя се срок за изпълнение на заданието – 4 учебни часа.

За групите са подготвени и технологични карти – указания към всички поставени в практическото задание задачи, които са свързани с разнообразни ежедневни ситуации, но изискват от учениците да откриват и използват нова за тях информация или да прилагат вече усвоено умение по нов начин в непознат контекст. Заданието съответства на възможностите на учениците от 11 клас, специалност Микропроцесорна техника и отговаря на техните потребности. Четирите групи, изпълняват заданието по проекта, като учениците от съответната група разпределят ролите по между си както следва:

1. „Проектант" - получава задачи за самостоятелна работа по първата част на проекта: разработка на идеен проект – чрез специализиран софтуер създаване и симулация на електронно цифрово устройство и проучване на общата инвестиция за изпълнение на проекта. В зададения срок ‚Проектант" трябва да възложи работа на "Доставчика" по доставяне на инструменти, уреди и материали, необходими за изпълнение на проектните задачи по изработване на електронно цифрово устройство. Изпълнението на заданието е под прякото наблюдение на учителя – ръководител на проекта.

2. „Доставчик"- получава задачи за самостоятелна работа по втората част на проекта: проиграване на възможни сценарии за проверка за изправност и комплектуване и цялостна доставка на ел. инструменти, ел. уреди и материали по проект. В зададения срок „Доставчика" представя икономически целесъобразен вариант на доставката за съгласуване с „Проектанта", и след съгласуването „доставя" комплектуваните инструменти, уреди и материали на „Монтажника".

3. „Монтажник" - получава задачи за самостоятелна работа по третата част на проекта: електрически монтаж на цифрово електронно устройство. След получаване на инструменти, уреди и материали от „Доставчика", извършва дейности по монтаж, и в зададения срок представя завършените монтажни схеми пред „Изходящ контрол" за съгласуване и приемане.

4. „Изходящ контрол" получава задачи за самостоятелна работа по четвърта част на проекта: настройка и изследване на цифрово електронно устройство. След получаване на монтажната схема на устройството от „Монтажника", извършва дейности по настройка, изследване и попълване на протокол, и в зададения срок представя документацията и устройството на учителя за преглед и оценка.

Всяка група от учениците излъчва по един представител, който координира дейностите на участниците и презентира резултатите от изпълнението на проекта.

Задачите на учителя са съобразени с изучения учебен материал и мястото на провеждане на упражнението в комплекса от практически упражнения по учебна практика по Схемотехника. Учителят ясно поставя крайната цел на учениците:

„Проектант" - попълва оценъчната карта с описание на извършената работа по:

- разработка и симулация на идеен проект чрез програмна среда по избор OrCAD, AutoCAD, Multisim, Proteus и др. и определяне на инвестиция;
- документиране съгласуването на комплектуването на инструменти, уреди и материали с „Доставчик";
- съгласуване и приемане/предаване документи на устройството с "Монтажника".

„Доставчик" - попълва оценъчната карта с описание на извършената работа по:

- описание на икономически целесъобразен вариант за доставка на инструменти, уреди и материали;
- документиране - изготвяне на таблица спецификация, съгласуването на асемблираните инструменти, уреди и материали с „Проектанта";
- предаване на документацията и асемблираните компоненти на "Монтажника".

„Монтажник" - попълва оценъчната карта с описание на извършената работа по:

- описание на основните етапи от извършен ел. монтаж по принципна електрическа схема;
- документиране съгласуването с „Проектанта";

– предаване на извършената работа по част ел. монтаж на „Изходящ контрол".

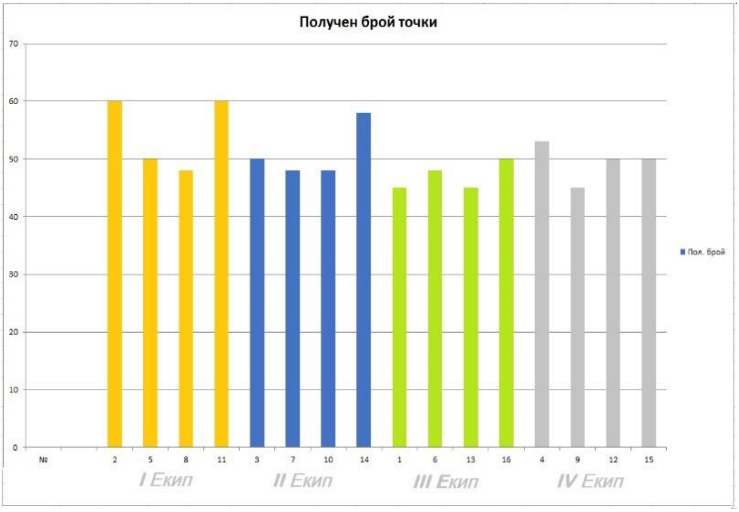
„Изходящ контрол" - попълва оценъчната карта с описание на извършената работа по:

– настройка и изследване на цифровото устройство;
– документиране – попълване на протокол с резултатите от тестване на устройството;
– предаване на документацията - протокол отразяващ резултатите от изходящия контрол и монтажната схема на цифровото устройство на учителя за преглед и оценка.

Един от използваните инструменти за дидактическо изследване е практическо задание (групово), за изпълнението на което са необходими индивидуални работни места, с осигурени компютърни конфигурации и инсталиран софтуер, инструменти за изработване на обемен монтаж на електронното устройство, апаратура – ТЕС, мултимери. Разработена е КАРТА за оценяване на резултатите от изпълнението на групово практическо задание. Чрез този инструмент се отчитат резултатите от груповата работа на учениците при изпълнение на практическото задание. Към критериите са разработени показатели със зададени точки към тях.

ЕКИПИ	№	КРИТЕРИИ								Брой точки	Оценка	Брой точки по екипи
		1 да/не	2 5т	3 10т	4 10т	5 5т	6 10т	7 15т	8 5т			
I екип	**2**	да	5	10	10	5	10	15	5	60	**6**	**218**
	5	да	5	5	10	5	5	15	5	50	**5**	
	8	да	5	5	5	3	10	15	5	48	**5**	
	11	да	5	10	10	5	10	15	5	60	**6**	
II екип	**3**	да	5	10	10	5	10	5	5	50	**5**	**204**
	7	да	5	5	10	3	5	15	5	48	**5**	
	10	да	5	10	10	5	5	10	3	48	**5**	
	14	да	5	10	10	5	10	15	3	58	**6**	
III екип	**1**	да	5	5	10	5	10	5	5	45	**5**	**188**
	6	да	5	10	5	3	5	15	5	48	**5**	
	13	да	5	10	5	5	10	5	5	45	**5**	
	16	да	5	5	10	5	5	15	5	50	**5**	
IV екип	**4**	да	5	10	10	3	5	15	5	53	**5**	**198**
	9	да	5	5	5	5	10	10	5	45	**5**	
	12	да	5	10	5	5	10	10	5	50	**5**	
	15	да	5	10	5	5	10	10	5	50	**5**	
	Брой наблюдавани ученици : 16									**Успех: Много добър 5.19**		**808**

Таблица1. Таблица за постигнати резултати по екипи и индивидуално



Диаграма1. Постигнати резултати по екипи и индивидуално

Представените резултати на диаграмата показват, че учениците, са постигнали високо нивото на знания и умения и са получили много добри и отлични резултати. Голяма част от тях са уверени в собствените си възможности и изпълняват задачите отговорно и самостоятелно.

Заключение

Получените резултати са реални, защото екипите са избрани на случаен принцип и членовете на екипа са с различни възможности. Правилното разпределение на задачите в екипа допринася за добро изпълнение, дори и от учениците с по-малко знания и умения. Това ги мотивира да използват целия свой потенциал по време на работа. Всички тези особености на екипната работа при изпълняването на проектна задача, допринасят за промяна в нагласата им за активна познавателна дейност, тяхната мотивираност за активна работа, което води до повишаване нивото на техните технически познания и умения.

Обучението по Учебна практика по Схемотехника от особено значение е не само използването на традиционните методи и средства, пряко свързани с усвояването на специфични за професията знания и умения, но и компютъра, който мотивира учениците към активно мислене, за да може да се развиват техните творчески способности и умения да търсят и намират нестандартни решения, активизират и повишават техния интерес към избраната професия. Използването на готовите програмни среди, както и моделирането на електронни схеми в средата на Proteus позволява на учениците да формират умения както за пълно отразяване на конструктивните особености на електронните устройства, така и за точно и достоверно описание на принципа им на действие. Симулациите позволяват обучение чрез правене, знанията и уменията се придобиват по активен начин. У учащия се формира чувството, че не само изучава обектите, процесите и явленията, но и че действа, експериментира с тях. Чрез MS Excel се генерират диаграми, графики и таблици, съпътстващи анализа. Начинът на организация съчетава индивидуална работа с компютър при осъществяване на виртуален учебен експеримент и индивидуална работа при извършване на реален експеримент. Предложеното използване на технологии позволява събиране, анализиране, синтезиране и предаване на информация по един по-ефикасен и точен начин, отколкото чрез традиционните източници.

В подготовката на учениците за добро кариерно развитие се налага да бъдат прилагани по-активно иновативни методи на преподаване и учене. Те по-систематично трябва да се обучават в среда с повече интерактивност, приложение на информационни технологии и работа в екип. Когато учениците решават повече проблеми, експериментират и работят в екип по конкретни практически задачи се създават условия за по-различен, а може би и по-ефективен подход и методика на обучение.

В ежедневието си младите хора непрекъснато се изправят пред непознати ситуации от всякакъв характер или неочаквани проблеми, които не могат да бъдат решени с рутинни методи. Способността да се справят с подобни ситуации и проблеми е съществена предпоставка за личен успех.

В резултат на казаното дотук може да се направи изводът, че проектно базираното обучение създава връзка между теорията и практиката, между класната стая и учебната работилница с реалния живот. Методът се превръща в съществена необходимост за образованието, без която то не може да изпълни основната си цел, а именно да подготви учениците за живота след училище.

Литература

1. Динчийска, Е., Писмена разработка за придобиване на II ПКС на тема – „Знания и умения по учебна практика по схемотехника", ДИУУ – гр. София, 2016.
2. Георгиева, З. В. Методика и организация на работата по проекти. Обучаваща програма. Педагогика, 2006.
3. Николаева, С., 2004. Проектно-базираните подходи в образованието: Концептуални рамки и приложни бариери. Педагогика.
4. Митова, Д., Проектно-ориентираното технологично обучение – теория и практика, ЮЗУ, 2006.

PROJECT BASED LEARNING THROUGH CIRCUIT DESIGN TRAINING

Elena Dinchiyska

***Abstract**: In today's world there is a great demand for people who can quickly and effectively deal with unusual problems and tasks, which require information processing and analysis, who have intuition, the ability to solve problems, and are persuasive and creative.*
Working on a project is one of the most attractive and effective ways of implementing various interactive teaching methods. It is especially suitable for high-school students because it offers greater immersion during classes, chances for performing analysis in different situations and working in a team. In this article we have focused on project based learning for circuit design training in the 11th grade.

***Key words**: project based learning, technologies used in teaching, practical training*

РАЗРАБОТКА НА ПРОТОТИП НА КОНТЕКСТНО-ЧУВСТВИТЕЛЕН ТУРИСТИЧЕСКИ ПЪТЕВОДИТЕЛ

Тодорка Глушкова*, Христо Добревски**, Мирослав Лесов**

**ПУ „Паисий Хилендарски"*
glushkova@uni-plovdiv.bg
*** СУ "Христо Смирненски", Брезово*
htisto.miro@gmail.com

***Abstract**: Туристическият пътеводител „Пътеводител из Средногорието" е приложение предназначено за туристи и любители на историята, които желаят да посетят района на Сърнена Средна гора. Представлява прототип на контекстно-чувствителна система, която реагира по подходящ начин на промяната местоположението на туриста. Състои се от две части. Първата от тях е УЕБ сайт с информация и услуги, свързани с туристическите обекти, населените места и близките до тях места за отдих и почивка. Втората част е мобилно приложение, което в зависимост от местоположението на потребителя, предоставя услугата „виртуален екскурзовод". УЕБ сайтът е реализиран въз основа на JSP технологията, а мобилното приложение е създадено в средата MIT App Inventor 2. Обработваните данни се съхраняват в DataModule, който осигурява обмен и синхронизиране на информацията от УЕБ и в локални бази от данни в синхронен и асинхронен режим.*

***Keywords**: context-aware systems, Calculus of Context-aware Ambients (CCA).*

Въведение

Създаването на контекстно-зависими приложения, които динамично да „улавят" промените в околната среда, е особено приложимо днес, в ерата на мобилните комуникации и облачните технологии. Съществуват много приложения, чрез които хората, които обичат да пътуват снимат посетените обекти, споделят ги, търсят маршрути и навигация; събират информация за туристическите обекти, хотелите и ресторантите в близост и т.н.

През последните няколко години на територията на община Брезово и съседните общини в района на Сърнена Средна гора бяха направени няколко значими археологически открития, които направиха този район особено атрактивен за български и чуждестранни туристи. Създаде се туристически информационен център, отвориха врати много хотели, къщи за гости, ресторанти и места за отдих. Все по-ясно се откроии необходимостта от създаването на адекватни УЕБ и мобилни приложения, които да поддържат актуална информация за туристите. Със съдействието и информацията, предоставена ни от проф. Валерия Фол, която ръководи археологическите експедиции в района, решихме да създадем УЕБ-сайт и мобилни приложения с

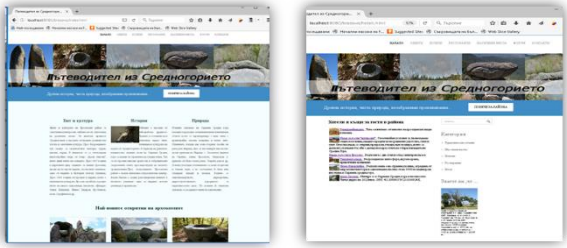
информация за туристическите обекти в района и в страната, които динамично да отчитат промените в околната среда и да предоставят подходящи услуги на своите потребители.

Изложение

УЕБ-сайтът реализира взаимодействие между клиент и сървър през Интернет. Потребителят прави заявка за извличане на определена информация от БД. Заявката се подава към WEB сървъра, където са разположени HTML и JSP страниците, както и сървлетите и необходимите класове. Базата данни е реализирана и се поддържа от MySQL сървър. Информацията се съхранява и обработва от административния модул на приложението. Със сайта могат да работят три групи потребители: администратори, регистрирани потребители и гости.

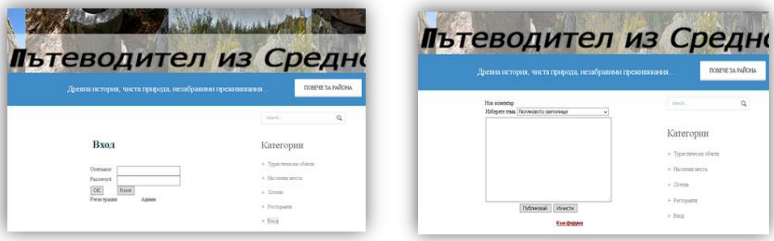
Основните функционалности, които приложението предоставя на гостите са представени на Фиг.1. и Фиг.2.

Фиг. 1. Диаграма с основните функционалности на гостите



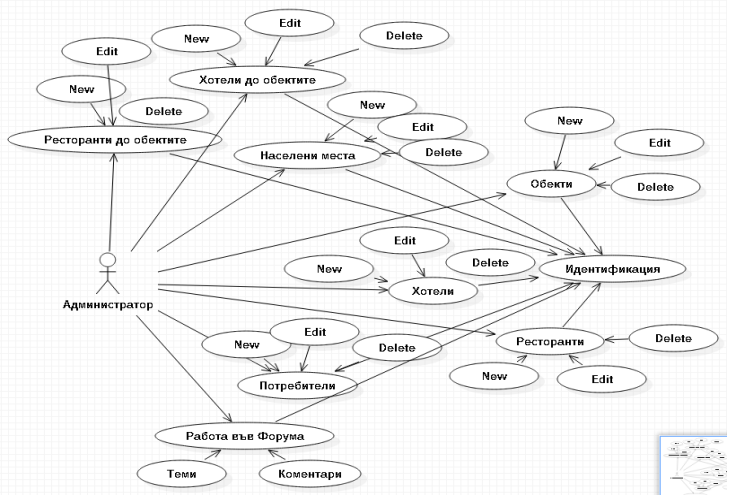
Фиг. 2. Начален екран и главно меню на приложението

Всеки потребител може да се регистрира в сайта, което освен всички функционалности достъпни за гостите, ще им даде възможност да създават нови теми във форума и да пишат различни коментари. (Фиг.3)



Фиг. 3. Функционалности за регистрирани потребители

Администраторите разполагат с пълния набор от функционалности в сайта. След регистрация те получават достъп до специално разработен администраторски панел, чрез който могат да добавят, редактират и изтриват информацията като оперират по този начин с базата данни. Функционалностите на администраторите е представена на Фиг.4.



Фиг.4. Функционалности на администратора

Реализирана е функционалност, която позволява на потребителя, когато разглежда информацията за даден обект, да има непосредствен достъп до информацията за населеното място, което е най-близо до него, до най-близките

ресторанти и хотели. Такава информация е достъпна и при посещаване на страницата за конкретен хотел, ресторант и населено място. Всичко това се реализира чрез използване на информацията за географските координати на различните обекти. Зависимостите се реализират динамично чрез отчитане на разстоянието между текущите координати на потребителя и координатите на съответния обект.(Фиг. 5)

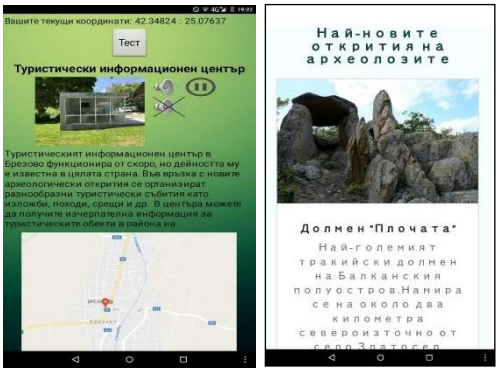
Фиг. 5. Зависима информация между обекти, хотели, ресторанти и пр.

Мобилното приложение, съпътстващо сайта е контекстно-чувствително към местоположението на потребителя и от неговия текущ статус. В приложението се използва интензивно Location –сензора, който доставя нужната информация. Основната ни цел беше да създадем приложение, което да предоставя информация за туристическите обекти по време на движението на туриста по маршрута. Тъй като не може да се разчита на непрекъснат интернет достъп във всички точки по маршрута, се появи необходимостта от локално съхранение на данни на самото мобилно устройство. За целта използваме локалната база от данни TinyDB, която работи в синхронен и асинхронен режим с Уеб-базираната база от данни и така предоставя актуална информация на туриста.

Основната реализиране функционалност на мобилното приложение е „Виртуален екскурзовод". Чрез непрекъснато проследяване на GPS локацията на туриста (т.е. на неговото мобилно устройство) приложението проверява дали в близост има някакъв туристически обект. Ако открие, че разстоянието между мобилното устройство и обекта е по-малко от 150 м. на екрана се появява текстова и графична информация за този обект. Ако желае, туристът може да

стартира аудио файла и да прослуша информацията за посещавания обект. Алгоритъмът включва следните етапи:

- Получаване на текущите координати на устройството на туриста посредством GPS Location сензора.
- Установяване на връзка с данните за туристическите обекти и техните координати.
- Организиране на цикъл, при всяко завъртане на който, се селектират координатите на поредния туристически обект и се изчислява разстоянието между него и текущите координати на мобилното устройство. Ако това разстояние е по-малко от 0,002(около 100-150м.), информацията за този обект се визуализира на екрана на мобилното устройство (Фиг. 6).



Фиг. 6. Услугата „Виртуален екскурзовод"

За да може туристът да получи по-пълна информация за останалите туристически обекти в района, той може да стартира разработения от нас УЕБ сайт от бутона „Още". Резултатът от заявката се предава на WebViewer-а за изпълнение.

Заключение

Целта на разработеният прототип е да се тества създадения модел на контекстно-чувствителен туристически пътеводител в реални условия. Разработеният УЕБ сайт може да бъде полезен при организиране и провеждане на туристически експедиции и обиколки. В сайта се предоставя възможност при посещение на един туристически обект, населено място, хотел или ресторант, посетителят да има бърз достъп до всички други туристически обекти, места за отдих и почивка в близост до него. Мобилното приложение е създадено, за да реализира възможността туристът да ползва персонален „виртуален екскурзовод", тъй като не винаги му е възможно да получи информация от туристическите организатори и водачи. Мобилното приложение може да се

инсталира от сайта и предоставя услугата засега само при туристическата обиколка на гр. Брезово. Приложението дава възможност при доближаване до туристическия обект да се стартира информацията за този обект в графична, текстова и аудио форма. След тестването смятаме да създадем мобилни „виртуални екскурзоводи" по всички туристически дестинации в района, които да бъдат чувствителни не само към местоположението на туриста, а и към времето от денонощието, надморската височина, атмосферното налягане и т.н. Планираме да организираме динамично променяща се информация и съвети към туристите, които може да попаднат в буря, или да замръкнат в планината, като им съобщаваме за най-близкия хотел или заслон; за най-удобния маршрут до близко населено място и др.

Създаденият прототип е достъпен в интернет от портала на СУ "Христо Смирненски" гр. Брезово на адрес: http://sou-brezovo.org-> Секция Услуги -> Пътеводител из Средногорието.

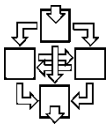
Благодарности

Искаме да изкажем нашата благодарност на проф. Валерия Фол както и на целия туристическия екип в община Брезово за цялостната подкрепа и предоставената информация.

Литература

1. Benjamin, X., Shabir, I., & Abelson, H. (2015). Measuring the Usability and Capability of App Inventor to Create Mobile Applications. 2015 ACM SIGPLAN Conference on Systems, Programming, Languages and Applications: Software for Humanity (SPLASH), pp. 1-8, New York, USA, ISBN: 978-1-4503-3908-7.
2. Glushkova, T.,Training and testing in context-aware school learning environment, in proc. of Scientific Conference„Innovative ICT in Business and Education:Future Trends, Applications and Implementation", Pamporovo, 24-25 November 2016, pp. 117-130, ISBN: 978-954-8852-72-2
3. Komsalova-Tabakova, V., & Glushkova, T. (2015). Block-based programming for everybody, "Education and Technology", Issue 6, ISSN 1314-1791, Burgas, BG, http://itlearning-bg.com/magazines/Spisanie2015.
4. The Mobile CSP Project: http://mobile-csp.org, Accessed on 10.06.2017.
5. Valkanov, V., Context-oriented management of electronic services. Sofia, Bulgaria: Academic Publishing House "Prof. Marin Drinov ", 2013, ISBN 978-954-322-701-3.
6. Wolber, D., Abelson, H., Spertus, E., & Looney, L. (2015). App Inventor 2- Create your own Android apps, O'Reilly Media, USA, ISBN-13: 978-1491906842, ISBN-10: 1491906847.

ИНФОРМАЦИОННИ МАТЕРИАЛИ



АСОЦИАЦИЯ „РАЗВИТИЕ НА ИНФОРМАЦИОННОТО ОБЩЕСТВО"

Асоциацията е неправителствена организация с идеална цел, основана през 1997 г. да съдейства за навлизането на България в глобалното информационно общество.

Асоциацията има индивидуални и колективни *членове*. Индивидуалните членове на Асоциацията са изтъкнати специалисти и обществеици от България и чужбина. Сред колективните членове на Асоциацията са изследователски институти, висши учебни заведения, сдружения към Асоциацията в различни градове на България.

Членове на Асоциацията се приемат по решение на Управителния съвет като се спазват определени условия. С колективните членове се сключват договори за членство. Асоциацията поощрява създаването от желаещи на дружества (на териториален принцип, по месторабота или по интереси на членовете на дружествата). Асоциацията приветства включването на ***доброволци*** в нейните дейности.

Асоциацията организира международни и национални ***конференции***.

Към Асоциацията действа ***Форум*** "Глобалното информационно общество" с участието на широк кръг български специалисти и обществеици, както и изтъкнати чуждестранни специалисти. В рамките на Форума се провеждат заседания на Национален ***семинар***.

Асоциацията участва в изпълнението на проучвателни и образователни ***проекти***, провеждането на ***курсове*** и др.

За членовете си Асоциацията издава информационен ***бюлетин***.

Асоциацията издава тематични ***сборници***: Сред досегашните издания са:

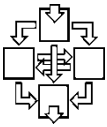
- Младите изследователи в условията на информационното общество, София, юни, 1998.
- Проф. Иван Недялков, първият български учен използвал и подбуждал използването на изчислителни устройства, пионер на развитието на информатиката в България. София, 2004.
- Делото и приносът на български учени – информатици: Александър К. Людсканов, Димитър М. Добрев, Валентин Т. Томов, Петър М. Тодоров, Димитър П. Шишков. София, 2005, ISBN 954-8986-16-7
- 30 Years Programming School and International conference, 2005.

- Образованието в информационното общество. Сборник доклади на Национална конференция, (Пловдив, 13-14 октомври 2006). ISBN 10:954-8986-22-1.
- Средното образование в информационното общество. София, 2006, ISBN – 10:954-8986-20-5.
- Информационното общество и Асоциация "Развитие на информационното общество". София, 2007, ISBN 978-954-8986-25-0.
- Образованието в информационното общество. Сборник доклади на Национална конференция, (Пловдив, 12-13 май 2009). ISBN 978-954-8986-30-4.
- Образованието в информационното общество. Сборник доклади на Национална конференция, (Пловдив, 27-28 май 2010). ISSN 1314-0752.
- Образованието в информационното общество. Сборник доклади на Национална конференция, (Пловдив, 26-27 май 2011). ISSN 1314-0752.
- Образованието в информационното общество. Сборник доклади на Национална конференция, (Пловдив, 31 май - 1 юни 2012). ISSN 1314-0752.
- Образованието в информационното общество. Сборник доклади на Национална конференция, (Пловдив, 30-31 май 2013). ISSN 1314-0752.
- Образованието и изследванията в информационното общество. Сборник доклади на Национална конференция, (Пловдив, 29-30 май 2014). ISBN 978-954-8986-39-7.
- Образованието и изследванията в информационното общество. Сборник доклади на Национална конференция, (Пловдив, 28-29 май 2015) ISSN 1314-0752.
- Проф. Петър Бърнев – учен, преподавател, общественик, София, 2016, ISBN 978-954-8852-58-6

Допълнителни сведения за Асоциацията могат да се намерят на сайта **http://www.adis.org**.

За връзка:

Асоциация "РИО"
ул. "Акад. Г. Бончев", бл. 8, София 1113
тел. (02) 979-3819
e-mail: ario_conf@math.bas.bg



НАЦИОНАЛЕН СЕМИНАР „РАЗВИТИЕ НА ИНФОРМАЦИОННОТО ОБЩЕСТВО"

В рамките на Форум
"Глобално информационно общество"

Семинарът действа от 17 декември 1999 г. и е продължител на Националния семинар по информатика, организиран от Съюза на математиците в България през 1975 г. На семинара се обсъждат различни теми, свързани с информационното общество..

Заседанията на семинара започват с едно или повече встъпителни изказвания от поканени специалисти. След това се провежда дискусия.

Семинарът се организира от Асоциация "Развитие на информационното общество" и секция "Информационни системи" на Института по математика и информатика – БАН, като за някои заседания се привличат и други съорганизатори.

Досега са проведени следните заседания на семинара:

- 17 ноември 1999 г., София, съвместно с Колеж по телекомуникации и пощи. Тема **"Висшето образование в информационното общество";**
- 15 декември 1999 г., София, съвместно с Нов български университет. Тема **"Продължаващо обучение в информационното общество";**
- 19 януари 2000 г., София. Тема "**Науката в информационното общество**";
- 16 февруари 2000 г., София, съвместно с Националния център по здравна информация. Тема **"Здравеопазването и информационното общество";**
- 17 май 2000 г., София, съвместно със Съюза на библиотечните и информационните работници. Тема **"Библиотеките в информационното общество";**
- 18 октомври 2000 г., София, съвместно с Националния политехнически музей. Тема **"Децата в информационното общество";**
- 22 ноември 2000 г., София. Тема "**Обществена информация и услуги, достъпни чрез Интернет в България**";
- 20 декември 2000 г., София. Тема "**Бъдещото образование по информатика в средното училище**";
- 21 февруари 2001 г., София. Тема **"Ползване на компютри от дома";**
- 19 март 2001 г., Пловдив. Тема "**Проблеми на използване на информационните технологии в здравното обслужване**";

- 18 април 2001 г., София, съвместно с Руски културно-информационен център. Тема **"Космонавтиката в информационното общество";**
- 21 май 2001 г., София, съвместно с Национален политехнически музей. Тема **"Какво представлява компютърната грамотност?";**
- 18 декември 2001 г., София, съвместно с Национален браншов синдикат "Висше образование и наука". Тема "**Проблеми и регламентиране на изследователската дейност в информационното общество";**
- 16 октомври 2002 г., София. Тема "**Мобилна информатика"**;
- 13 ноември 2002 г., София. Тема "**Нормативно уреждане на информацията**";
- 18 декември 2002 г., София. Тема "**Биоинформатика";**
- 22 януари 2003 г., София. Тема "**Подготовка за противодействие на информационната престъпност**";
- 19 февруари 2003 г., София, съвместно с Национална спортна академия. Тема "**Информационното общество и спорта";**
- 19 март 2003 г., София. Тема "**Начални стъпки и тенденции за развитието на информатиката в България**";
- 16 април 2003 г., София. Тема **"Дистанционно обучение"**;
- 22 октомври 2003 г., София. Тема "**Научните публикации – реалност и перспективи**";
- 21 ноември 2003 г., Пловдив, съвместно със Съюза на учените в България – Пловдив. Тема **"Информационно обслужване на административни дейности";**
- 3 декември 2003 г., София, съвместно със Съюза на независимите синдикални организации в БАН при НБС "ВОН" – КНСБ. Тема **"Данъчно законодателство и научни изследвания – реалност и и перспективи";**
- 21 януари 2004 г. София. Тема "**Съвременното образование – защо да учим и какво да изучаваме**";
- 24 февруари 2004 г., София, съвместно със Съюза на независимите синдикални организации в БАН при НБС "ВОН" – КНСБ. Тема **"Научни изследвания – национална научна политика";**
- 17 март 2004 г., София. Тема "**Проблеми на информационната сигурност**";
- 21 април 2004 г., София, съвместно със Съюза на независимите синдикални организации в БАН при НБС "ВОН" – КНСБ. Тема **"Дилемата: информационно или комуникационно общество";**
- 5 май 2004 г., София, съвместно със Съюза на учените в България – Пловдив семинар на тема **"Неправителствените организации в информационното общество"**;
- 20 октомври 2004 г., София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема **"Българи в прогреса на Америка";**

- 17 ноември 2004 г., съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема **"Моралът в науката";**
- 15 декември 2004 г., София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема **"Социоматика"** и възпоменателна среща за **проф. дтн Иван П. Недялков**.
- 16 февруари 2005 г., София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема "**Делото и приносът на наши информатици за началното развитие на информатиката в България**";
- 18 март 2005 г., Пловдив, съвместно с Институт по математика и информатика и Кръг Нова Магнаура семинар на тема **"Науката и информационното общество";**
- 20 април 2005 г., София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема **"Защита на личната информация";**
- 18 май 2005 г., Пловдив, съвместно с Институт по математика и информатика и Регионалния съюз по автоматика и информатика – гр. Пловдив семинар на тема **"Информационни услуги за гражданите";**
- 25 октомври 2005 г., Пловдив, съвместно с Регионалния инспекторат по образованието и Регионалния съюз по автоматика и информатика – гр. Пловдив семинар на тема **"Средното образование в информационното общество"**;
- 8 ноември 2005 г., София, съвместно с Институт по математика и информатика и Специализирано висше училище по библиотекознание и информационни технологии семинар на **"Проблеми и аспекти на обучението по информационни технологии във висшите училища";**
- 13 декември 2005 г., София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема **"Духовността и информационното общество";**
- 10 януари 2006 г., София, съвместно с Академията на МВР "**Дискусия по проблемите на обучението за противодействие на информационната престъпност**";
- 14 февруари 2006, София, съвместно със секция „Информационни изследвания" на Институт по математика и информатика, семинар на тема: "**Обществено управление в информационното общество**";
- 14 март 2006, Пловдив, съвместно със секция „Информационни изследвания" на Институт по математика и информатика, семинар на тема: "**Здравеопазването в информационното общество**";
- 11 април 2006, София, съвместно със секция „Информационни изследвания" на Институт по математика и информатика, семинар на тема: "**Философия на информационното общество";**
- 16 май 2006 г., София, съвместно със секция „Информационни изследвания" на Институт по математика и информатика и със съдействието на Съюза на учените в България – гр. Пловдив, семинар на тема: "**Младежта в информационното общество**";

- 13 юни 2006, София, съвместно със секция „Информационни изследвания" на Институт по математика и информатика, заседание на тема: **"Науката в информационното общество".**
- 14 ноември 2006, София, съвместно с ОМГ "Акад. Кирил Попов"-Пловдив семинар на тема: **„Електронни уроци по математика, информатика и информационни технологии"**;
- 12 декември 2006, София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема: **„Телекомуникациите и информационното общество"**;
- 9 януари 2007, София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема: **"Българите в информационното общество"**;
- 20 февруари 2007, София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема: **"Електронното правителство и групите с нисък икономически статус"**;
- 13 март 2007, София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема: **"Културното наследство в информационното общество"**;
- 10 април 2007, София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема: **"Информационното общество и религията"**;
- 15 май 2007, София, съвместно с Център „Академичната общност в гражданското общество" семинар на тема: **"Сдруженията на учените и гражданското общество"**;
- 12 юни 2007, Пловдив, съвместно с Община Пловдив семинар на тема: **"Местното управление и информационното общество"**;
- 16 октомври 2007, София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема: **"Българският език в информационното общество"**;
- 13 ноември 2007, София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема: **"Тероризмът и информационното общество"**;
- 11 декември 2007, София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема: **"Модерната библиотека – днешното бъдеще"**;
- 18 януари 2008, Пловдив, съвместно с Съюз по автоматика и информатика семинар на тема: **"Национална програма за създаване на виртуално образователно пространство"**;
- 12 февруари 2008, София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема: **"Същност на информацията"**;
- 11 март 2008, София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема: **"Манипулациите и измамите в информационното общество"**;
- 15 април 2008, София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема: **"Прозрачност на управлението на всички нива и гражданското общество"**;

- 13 май 2008, София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема: **"Проблеми на гражданите при прехода към информационното общество"**;
- 10 юни 2008, София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема: **"Характерни особености на информационното общество"**;
- 8 юли 2008, София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема: **"Начало на програмирането в България"**;
- 14 октомври 2008, София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема: **"Космическата информатика за екологията"**;
- 11 ноември 2008, Пловдив, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема: **"Културното наследство и информационното общество"**;
- 9 декември 2008, София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема: **"Мултимедийни технологии в информационното общество"**;
- 10 февруари 2009, София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема: **"Обсъждане на проект за закон за достъп до пространствените данни"**;
- 10 март 2009, София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема: **"Глобализацията и информационното общество"**;
- 14 април 2009, София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема: **„Развлеченията в информационното общество"**;
- 09 юни 2009, София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема: **„Изявата в информационното общество"**;
- 13 октомври 2009, София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема: **„Общият проблем на енергетиката, икономиката и околната среда в информационното общество"**;
- 10 ноември 2009, София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема: **„Представяне на културно-историческото наследство в информационното общество"**;
- 08 декември 2009, София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема: **„Кариеризмът и информационното общество"**;
- 20 януари 2010, Пловдив, съвместно с ПУ „Паисий Хилендарски" семинар на тема: **„Социалните мрежи и формирането на обществено мнение"**;
- 09 февруари 2010, София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема: **„Дигиталната конверсия на библиотечните фондове – състояние в Европа и в България"**;
- 24 март 2010, Пловдив, съвместно с ПУ „Паисий Хилендарски" и Институт по математика и информатика семинар на тема: **„Информационните технологии и представяне на културно – историческото наследство"**;

- 13 април 2010, София, съвместно с Институт по математика и информатика семинар на тема: **„Дигитализация на музейните паметници"**;
- 16 декември 2010, Пловдив, съвместно с Институт по математика и информатика, семинар на тема **„Реформата в науката и висшето образование";**
- 15 март 2011, Пловдив, съвместно със СУБ, семинар на тема **„Науката и информационното общество"**;
- 12 април 2011, София, съвместно с Институт по математика и информатика и Институт за космически и слънчево-земни изследвания, семинар на тема: **„Космическите изследвания и информационното общество"**;
- 26.05.2011, Пловдив, съвместно със Съюза на учените в България и Институт по математика и информатика, секция "Информационни системи", семинар на тема: „**Готови ли сме за информационното общество?**"
- 25 октомври 2011, Пловдив, съвместно със Съюз на учените в България и Институт по математика и информатика, секция "Информационни системи" семинар на тема: „**Съвременното състояние на информационното общество**";
- 08 ноември 2011, София, съвместно с Институт по математика и информатика, секция "Информационни системи", семинар на тема "**Петата свобода в информационното общество и образованието в мрежите на познанието**";
- 9 декември 2011, Пловдив, съвместно с Институт по математика и информатика, секция "Информационни системи", семинар на тема: "**Новите технологии и информационното общество**";
- 13 март 2012 г., София, съвместно със Софийски университет „Св. Климент Охридски", семинар на тема: **"Социалните илюзии в информационното общество";**
- 11 април 2012 г., София, съвместно с Университета по библиотекознание и информационни технологии, семинар на тема **"Медиите в информационното общество";**
- 15 май 2012 г., София, съвместно със Софийски университет „Св. Климент Охридски", Международна фондация за българско наследство "проф. П. Детев" и Американски център в Столична библиотека, семинар на тема: **"Дигитална памет за българската култура"**;
- 12 юни 2012 г., София, съвместно със Софийски университет „Св. Климент Охридски", семинар на тема **"Електронно управление и електронно правителство"**;
- 23 ноември 2012 г., София, съвместно със Софийски университет „Св. Климент Охридски", семинар на тема **"Бъдещето на виртуалността" (в рамките на научната конференция „Философия и виртуалност")**;
- 13 декември 2012 г., гр. Пловдив, съвместно с Съюз на учените в България – Пловдив, Народна библиотека „Иван Вазов", Пловдив - **„Математика, музика и**

информатика", семинар, посветен на 150 години от рождението на Давид Хилберт и Клод Дебюси и 100 години от рождението на Алън Тюринг;

- 29 януари 2013 г, гр. София, съвместно с Юридическия факултет на Софийския университет „Св. Климент Охридски" и Институт по математика и информатика, семинар на тема **"Защита на личните данни в информационното общество"**;
- 13 март 2013 г., гр. София, съвместно с Университет по библиотекознание и информационни технологии, Катедра "Книга и общество" и Институт по математика и информатика, семинар на тема **"Дигиталната епоха и медиите – трансформации и реалности в България"**;
- 9 юли 2013, София, съвместно с Философски факултет на СУ и Институт по математика и информатика при БАН, семинар на тема „**Манипулативният език на медиите в информационното общество"**;
- 8 октомври 2013, Пловдив, съвместно с Институт за космически изследвания и технологии при БАН и Институт по математика и информатика при БАН, семинар на тема **„Автоматизираните космически оранжерии - българският принос за полет на човека до Марс"**;
- 4 декември 2013, София, съвместно с Институт по микробиология – БАН и Институт по математика и информатика при БАН, семинар на тема „**Китай: биотехнологии, ВЕИ и информационно общество"**;
- 18 февруари 2014, Пловдив, съвместно с АМТИИ – Пловдив и Институт по математика и информатика при БАН, семинар на тема **„Интелигентният град и информационното общество"**;
- 7 април 2014, София, съорганизатор на семинар на тема **„Правото на информационното общество"**, организиран от Софийски университет;
- 10 юни 2014, София, съвместно с Философския факултет на СУ Институт по математика и информатика-БАН, семинар на тема **"Морални аспекти на финансовите пазари в информационното общество"**;
- 12 ноември 2014, София съвместно с УниБИТ, семинар на тема **"Трансформации на медиите в информационното общество"**;
- 24 март 2015, Пловдив съвместно със Съюза по автоматика и информатика Българското астронавтическо дружество, семинар на тема **„Безпилотните летателни апарати – приложение и перспективи за развитие"**;
- 16 юни 2015 г., София, съвместно със Софийски университет „Св. Климент Охридски" – Философски факултет (Магистърска програма по философия с преподаване на английски език) и Институт по математика и информатика при БАН, семинар на тема **„Прозорецът на Овертон" – една технология за тотална манипулация в информационното общество"**;
- 18 ноември 2015, София, съвместно с Катедра "Книга и общество" към УНИБИТ и Институт по математика и информатика при БАН, семинар на тема **„Прозрачност на финансовата информация в публичния сектор"**;

- 05 април 2016, София, съвместно с Лаборатория по телематика при БАН и Институт по математика и информатика при БАН, семинар на тема **„Развитие на академичната мрежова инфраструктура в България"**;
- 19 април 2016, Пловдив, съвместно с Катедра „Книга и общество" към УНИБИТ Институт по математика и информатика при БАН, семинар на тема "**Библиотеките и "Третата индустриална революция" - дигитализация и визуализация на съхраненото знание"**;
- 19 октомври 2016, София, съвместно с Катедра „Книга и общество" към УНИБИТ, семинар на тема **„Нобеловите лауреати и разширяване на границите на знанието"**;
- 16. Февруари 2017, Пловдив, семинар на тема **„Ардуино и Интернет на нещата".**