

КОМПЮТЪРНИ НАУКИ И КОМУНИКАЦИИ



Електронно списание на
Център по информатика и технически науки на
Бургаски Свободен Университет

ТОМ 4, БРОЙ 3 (2015)

ISSN: 1314-7846

Списание „Компютърни науки и комуникации”,

Главен редактор

[prof. d-r Angel Toshkov](#), Bulgaria Burgas, 8001 SanStefano str. 62 Burgas Free University, Bulgaria

Редакционна колегия

1. [prof. d-r Andon Lazarov](#), Burgas Free University, Bulgaria
2. [prof. d-r Acad. Ivan Popchev](#), Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria
3. [prof. d-r Mihail Iliev](#), Technical University of Ruse, Ruse, Bulgaria
4. [prof. d-r Kiril Konov](#), Technical University of Sofia, Research Institute of Communications, Sofia, Bulgaria, Bulgaria
5. [prof. d-r Ivan Kolev](#), Technical university of Gabrovo, Gabrovo, Bulgaria
6. [prof. d-r Vencislav Valchev](#), Technical University of Varna, Bulgaria
7. [prof. d-r Daniela Orozova](#), Burgas Free University, Burgas, Bulgaria
8. [prof. d-r Михаил Фёдорович Меняев](#), Доктор педагогических наук, профессор, Академик Международной Академии Информатизации, Москва, Россия
9. [assoc.prof. d-r. Veselina Jecheva](#), 62 San Stefano Str., Burgas
10. [assoc.prof. d-r. Evgeniya Petrova Nikolova](#), 62 San Stefano Str., Burgas
11. [assoc. prof. d-r Marcin Paprzycki](#), Associate Professor in the Systems Research Institute of the Polish Academy of Sciences, Warsaw, Poland
12. [d-r Yingjie Yang](#), School of Computer Science and Informatics Centre for Computational Intelligence (CCI) and De Montfort University Interdisciplinary Group in Intelligent Transport Systems (DIGITS)
13. [Michela Tramonti](#), Università degli Studi "G. Marconi" Rome Area, Italy

ISSN: 1314-7846

Том 4, № 3 (2015)

Юли-Септември

Съдържание

Компютърни науки и комуникации

[Първи форум за е-демокрация в България](#)

Penka Georgieva

[PDF](#)

1-2

[PARAMETER OPTIMIZATION WITH GENETIC FUZZY SYSTEMS](#)

[PDF](#)

Penka Georgieva

3-32

[RAHVAKOGU - HOW THE PEOPLE CHANGED THE LAWS OF ESTONIA](#)

[PDF](#)

[\(ENGLISH\)](#)

Gunnar Grímsson, Giedre Razgute

33-39

[SOME CONDITIONS FOR ELECTRONIC VOTING](#)

[PDF](#)

[\(ENGLISH\)](#)

Smári McCarthy

40-48

[BUILDING A BETTER REYKJAVIK: FROM E-GOVERNMENT TO E-DEMOCRACY](#)

[PDF](#)

[\(ENGLISH\)](#)

Derek Lackaff

49-55

[DIGITAL RIGHTS](#)

[PDF](#)

Dimitar Dimitrov

56-62

[E-PETITIONS AND E-INITIATIVES](#)

[PDF](#)

Daniela Bozhinova

63-71

[ОПИТЪТ НА ОФИСА ЗА ТЕХНОЛОГИЧЕН ТРАНСФЕР КЪМ БУРГАСКИ СВОБОДЕН УНИВЕРСИТЕТ В АЛФА ТЕСТВАНЕ НА ПРОТОТИПИ](#)

[PDF](#)

Angel Toshkov, Yanislav Zhelev, Evgeniya Nikolova, Mariya Monova-Zheleva

72-84

Първи форум за е-демокрация в България



В Бургаския свободен университет на 29 и 30 май 2015 се проведе първият в България форум за електронна демокрация. Събитието е в рамките на проекта “Насърчаване на Е-ДЕМОКРАЦИЯТА в България чрез най-добър опит от Исландия“, финансиран в рамките на Програмата за подкрепа на НПО на Финансовия механизъм на Европейското икономическо пространство 2009-2014г. Партньори в проекта са Българското сдружение за насърчаване на гражданската инициатива, Бургаският свободен университет и Международният институт за модерни медии, Исландия.

Конференцията беше открита от Областния управител Вълчо Чолаков. Във форума взе участие г-жа Катрин Якобсдотир, депутат от исландския парламент и доскорошен министър на образованието, както и водещи експерти и общественици от България, Естония, Исландия и Франция. Сред лекторите бяха блогърът Асен Генов от Протестна мрежа, Катя Касабова, собственик на новинарския сайт Флагман, Даниела Божинова, изследовател на пряката демокрация, д-р Пенка Георгиева, БСУ, проф. Румен Върбанов, СА „А. Ценов“ – Свищов, проф. Танел Тамет, Талински университет, Робърт Бярнасон и Гунар Гримсон, носители на Европейска награда за е-демокрация (2011), Смари МакКарти, Пиратска партия – Исландия.

Бяха представени най-добри практики в използването на новите технологии за включване на гражданите в процеса на планирането, контрола и вземането на решения, като например: електронно бюджетиране в участие на гражданите в Рейкявик, Исландия и Тарту, Естония, електронни инициативи и петиции, краудсорсинг за нова конституция в Исландия, е-общински съвет във Франция и др. Наред с конкретните практики форумът целеше да изясни концепцията за е-демокрация, която само е

спомената като елемент на е-управлението в Националната ни стратегия за е-управление. Форумът беше посетен от повече от 100 души.

В проведените дискусии за развитието на е-демократията, голям интерес предизвиква исландския опит от използването на технологията краудсорсинг в конституционния процес он-лайн с участие на гражданите. След финансовия банкрут, исландците решават да пренапишат конституцията си, която не е променяна от времето на съществуването на Исландия като датски доминион. Те прилагат възможно най-демократичен метод като на практика конституцията е създавана он-лайн и всички граждани имат достъп до съставянето и коментирането ѝ. Методът, наречен краудсорсинг, предизвиква възхищението на хората по целия свят. За съжаление, така създадената конституция не е окончателно приета, въпреки на 20.10.2012 г. референдум. След референдума парламентът решава да отложи доработването и приемането на новата конституция за следващи си мандат. Освен това депутатите приемат закон, поставящ сериозни бариери пред приемането на нова конституция – изискване за квалифицирано мнозинство в парламента, последвано от референдум, на който следва да има активност над 50% активност и кворум-одобрение от над 40% от всички избиратели.

Въпреки това развитие, технологията краудсорсинг се използва в Исландия и в други области на общественния живот. Неправителствената организация „Ситизънс Айсланд“ е создала софтуерния продукт Your Priorities (Вашите приоритети), който се използва за съставяне на инвестиционната програма и част от бюджет в столицата Рейкявик (в размер на около 2 млн.евро) - Better Reykjavik, както и в национален мащаб за обществени допитвания. Неотдавна Великобритания е пожелала да използва софтуера на исландците в здравната си система. Your Priorities дава възможности на гражданите да: представят идеи за подобряване на качеството на живот в техните общности; гласуват в подкрепа или против дадена идея; обсъждат идеи, за да ги подобрят. Софтуерът генерира списък с проектите с най-голяма подкрепа, които след това да бъдат реализирани. Най-успешният пример за използването на Your Priorities е сайтът на Better Reykjavik (<https://betrireykjavik.is/>). Сайтът дава възможност на гражданите да предлагат, обсъждат и приоритизират идеи за подобряване на живота в техния град. Целта на сайта е да се създаде открита дискусия между жителите и градския съвет на Рейкявик.

Друга добра практика, основана отново на използване на приложението „Вашите приоритети“ т е Better Iceland (<https://betraisland.is/>). Better Iceland дава на исландските гласоподаватели възможността: да взаимодействат с членовете на Парламента (Алтинги); да поставят въпроси, които те считат за приоритетни; да видят всички предложения за закони и други документи от Исландския парламент; да подкрепят или се противопоставят на всяко предложение и да добавят свои собствени мнения; да разглеждат всяка реч в Парламента като отделен видео файл.

Забележително е, че чрез исландското ноу-хау за допитване до гражданите ще се демократизира здравната система на Великобритания. Най-новият проект <https://nhs-citizen.yrpri.org/> използващ приложението „Вашите приоритети“ е стартиран от Националната здравна служба на Великобритания (NHS) с цел даване възможност на пациентите да идентифицират и обсъждат проблемите.

PARAMETER OPTIMIZATION WITH GENETIC FUZZY SYSTEMS

Georgieva Penka V., Burgas Free University, pgeorg@bfu.bg

Abstract: Genetic fuzzy systems are hybrid systems in artificial intelligence, which are created to combine the advantages of fuzzy systems and genetic algorithms. The degree of flexibility, that genetic algorithms implement, makes them suitable for optimization of fuzzy systems and development of systems for decision-making related to the diagnosis, monitoring and control. This article briefly traced the change of the concept of mathematical modeling, as well as basic concepts of artificial intelligence. Publishing reference and citation activity in these areas is shown, based on data from Web of Science. The main types of fuzzy systems are presented, as well as the concept of genetic fuzzy system. Successful interaction of genetic algorithms with existing simulations and models is realized on a previously created fuzzy rule-based system FSSAM. Part of the source code is displayed and some results from the application of the fuzzy genetic system for parameters optimization are presented.

Keywords: FSSAM, genetic fuzzy system, mathematical and computer modeling

ОПТИМИЗИРАНЕ НА ПАРАМЕТРИ С ГЕНЕТИЧНИ РАЗМИТИ СИСТЕМИ

Пенка В. Георгиева, Бургаски свободен университет, pgeorg@bfu.bg

Абстракт: Генетичните размити системи са хибридни системи от изкуствения интелект, създавани за комбиниране на предимствата на размитите системи и генетичните алгоритми. Степента на гъвкавост, която генетичните алгоритми притежават, ги прави подходящи при оптимизирането на размити системи и разработване на системи за взимане на решения, свързани с диагностика, наблюдение и управление. В тази статия накратко е проследено изменението на концепцията за математически моделиране, както и на основните идеи на изкуствения интелект. Предложени са справки за публикационната активност и цитируемостта в тези направления, като са използвани данните от базата Web of Science. Представени са основните видове размити системи, както и концепцията за генетична размита система. Успешното взаимодействие на генетичните алгоритми със съществуващи симулации и модели е реализирано върху предварително създадената размита система, базирана на правила, и това е системата FSSAM. Показан е част от изходния сорс код и са представени някои резултати от прилагането на размитата генетична система при оптимизиране на параметри.

Ключови думи: FSSAM, генетична размита система, математическо и компютърно моделиране

1. Въведение- модели, математическо моделиране, изкуствен интелект, софт компютинг

Историческото развитие на науката е пряко свързано с моделирането и в частност с математическото моделиране. В развитието на човешката цивилизация могат ясно да се разграничат 3 етапа на развитие на математическото моделиране.



Първият етап е до възникването на понятията граница, безкрайно малка и безкрайно голяма величина, непрекъсната величина. Тогава най-важните резултати са свързани с моделирането на траекториите на движение на планетите, със създаването на геометрични конструкции и с изобретяването



на различни техники за извършване на изчисления.

Например, в древен Вавилон са създадени таблици, които на съвременен език представляват табулирани стойности на синуси от малки ъгли (с точност до шестнадесетия десетичен знак) и използвани за описание на движението на видимите небесни тела. В древен Египет са създадени таблици за представяне на обикновени дробни като сума от дробни с числител 1 с цел улесняване на пресмятанията при разделяне цял обект на части. В този етап са и постиженията в древна Гърция, в древен Китай, както и в Европа до Ренесанса.

През втория етап, от създаването на концепцията за граница до изобретяването на изчислителните машини, се моделира предимно с чисто теоретични модели, доказват се теореми за съществуване на решение или за неговата единственост, понякога без да се извежда метод за намирането на това решение.

В третия, съвременен етап на развитие, се създават сложни теоретико-приложни модели във всички области на науката, но се реализират и чисто приложни модели. Основните понятия в математическото моделиране са:

- обект;
- теоретичен математически модел;
- компютърен математически модел.

Разликата между математически модел и модел въобще е, че в математическия модел се използва като основно средство математическия апарат - математическа логика, математически теореми и доказателства. Математическото моделиране е удобно за експерименталните науки. Например, физичните закони са математически модели на физичните явления, за които могат да бъдат проведени експерименти за потвърждаване или отхвърляне точността на модела.

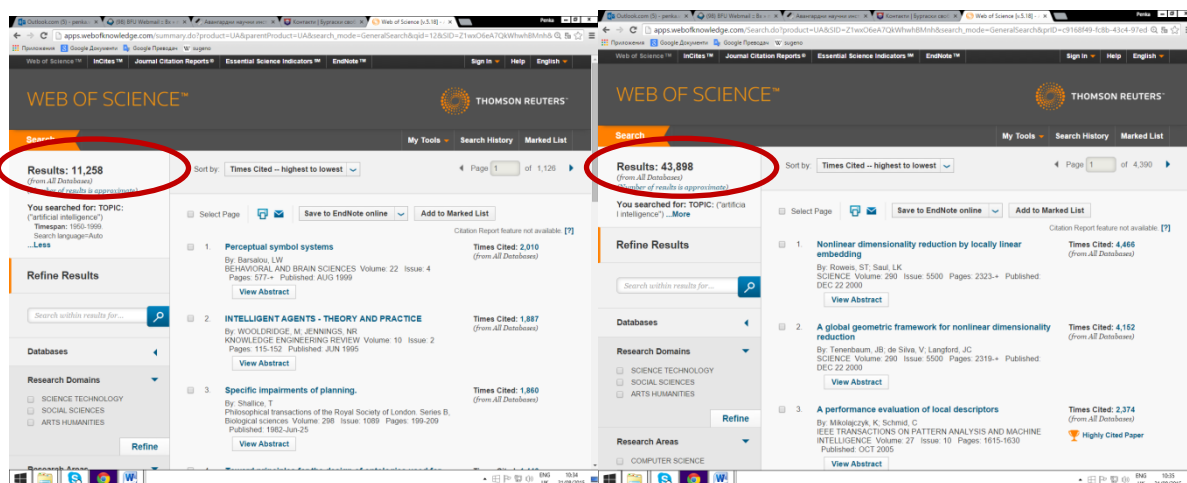
Всеки модел, и в частност математическият модел, е единствено и само приближение на реално съществуващия обект. И следователно, всеки модел е неточен в някаква степен.

Различните науки изучават обекти с различни особености и с различна сложност и по тази причина методите им за описание, анализиране и предвиждане се различават по своята точност и сигурност. Например, моделите за пресмятане на точната дата и час за настъпване на дадено астрономическо явление (изгревите и залезите на Слънцето,

фазите на Луната, затъмненията, настъпването на сезоните и пр.) са изключително точни. Моделите за предвиждане на климатичните промени (валежи, температура на въздуха, сила на вятъра и пр.) са донякъде точни и то в близък интервал от време, докато моделите, описващи социални явления (политически промени, икономическо развитие и др.) са почти безполезни [1].

През последните 60 години се наблюдава изключително бързо развитие в една област на науката, пряко свързана с математическото моделиране, и това е изкуствения интелект. Добър източник за информация за развитието на научния интерес в дадена научна област е базата Web of Science [2]. Според това приложение до 1999 година има приблизително 11 260 публикации в областта на изкуствения интелект, докато в последните 15 години броят на публикациите надвишава 43 800 (фиг. 1). Средният годишен брой на публикации се е увеличил над 10 пъти – от 225 броя годишно до 2920 броя годишно.

За дефиниране и обяснение на изкуствения интелект съществуват многобройни опити и подходи – от философски до строго математически. В научните среди преобладаващото разбиране за интелект (естествен или изкуствен) е, че интелект е способността да се възприемат измененията в заобикалящата среда и да се реагира на тези изменения. Терминът изкуствен интелект е използван за първи път от Джон МакКарти през 1955 като „науката и техниката за създаване на интелигентни машини“. Основните подобласти на изкуствения интелект са насочени към процеси и явления, свързани с разсъжденията, знанията, планирането, обучението, възприятията, общуването, способността за движение.



Фиг. 1. Брой публикации в областта Artificial Intelligence в периода до 2000 и след 2000 година според Web of Science (данните са от 31.08.2015)

Изкуственият интелект има за предметна област разработването на различни техники за представяне и откриване на знания; интелигентно търсене; опериране с неточността и/или несигурността на данни и знания; машинно обучение и други.

В настоящето изкуствения интелект е симбиоза на традиционния изкуствения интелект и различни методологии за числено пресмятане, като обекти на изкуствения интелект стават основно онези задачи, за които липсват директни математически или логически алгоритми и могат да бъдат решавани само интуитивно.

Към традиционните базисни за изкуствения интелект науки (философия, математика, алгоритми, логика, психология, информатика, лингвистика) постепенно се добавят нови: компютърни науки, неврология, когнитивна наука, онтологии, изследване на операциите, икономика, вероятности, оптимизиране.

Предмет на изследване на съвременния изкуствения интелект са:

- обучаващи се системи с адаптивен обучителен процес, с базирано на аналогии обучение, с индуктивно обучение;
- представяне на знания и изводи, основани на знания с цел достигане на предварително дефинирано състояние от едно или няколко зададени начални състояния, с използване на правила, йерархии, предикатна логика, семантични мрежи и други;
- придобиване на знания, създаване на динамични структури за съществуващите знания, извличане на знания от обкръжаващата среда, прецизиране на знанието;
- планиране, чрез определяне на методология за успешно автоматично достигане на зададената цел при известни начални условия;
- интелигентно търсене;
- логическо програмиране.

Областите на приложение на средствата на изкуствения интелект са изключително разнообразни: експертни системи, игри, доказателство на теореми, обработка на естествени езици, разпознаване на образи, роботика, навигация, системи за управление, планиране, дейта майнинг, логистика и много други.

За алтернативно название на научната област *Изкуствен интелект* се използват още *Изчислителна интелигентност*, *Синтетична интелигентност*, *Интелигентни системи*, *Изчислителна рационалност*. Използването на тези алтернативни названия е опит да се разграничи традиционният изкуствен интелект, опериращ предимно със символи (или още *GOFAI=Good-Old-Fashioned-Artificial-Intelligence*), от съвременното му съдържание.

В настоящия момент е прието да се разграничават две основни направление в изкуствения интелект:

- (1) конвенционален изкуствен интелект, основан на формализъм и статистически анализ;
- (2) изчислителен изкуствен интелект, основан на изчислителни техники.

Второто направление е известно като *софт компютинг*.

Ключова теза на софт компютинга е фактът, че точността и сигурността при реализирането на моделите на изкуствения интелект имат висока цена и при извършване на изчисления, разсъждения и вземане на решения е допустима толерантност към неточност и несигурност. Следвайки тази теза, в софт компютинга се моделират процеси, протичащи в човешкия мозък, както и процеси, познати от живата природа. [3]

Идеята за софт компютинг е предложена от Заде през 1991, като стъпка към създаване на нов вид изкуствен интелект.

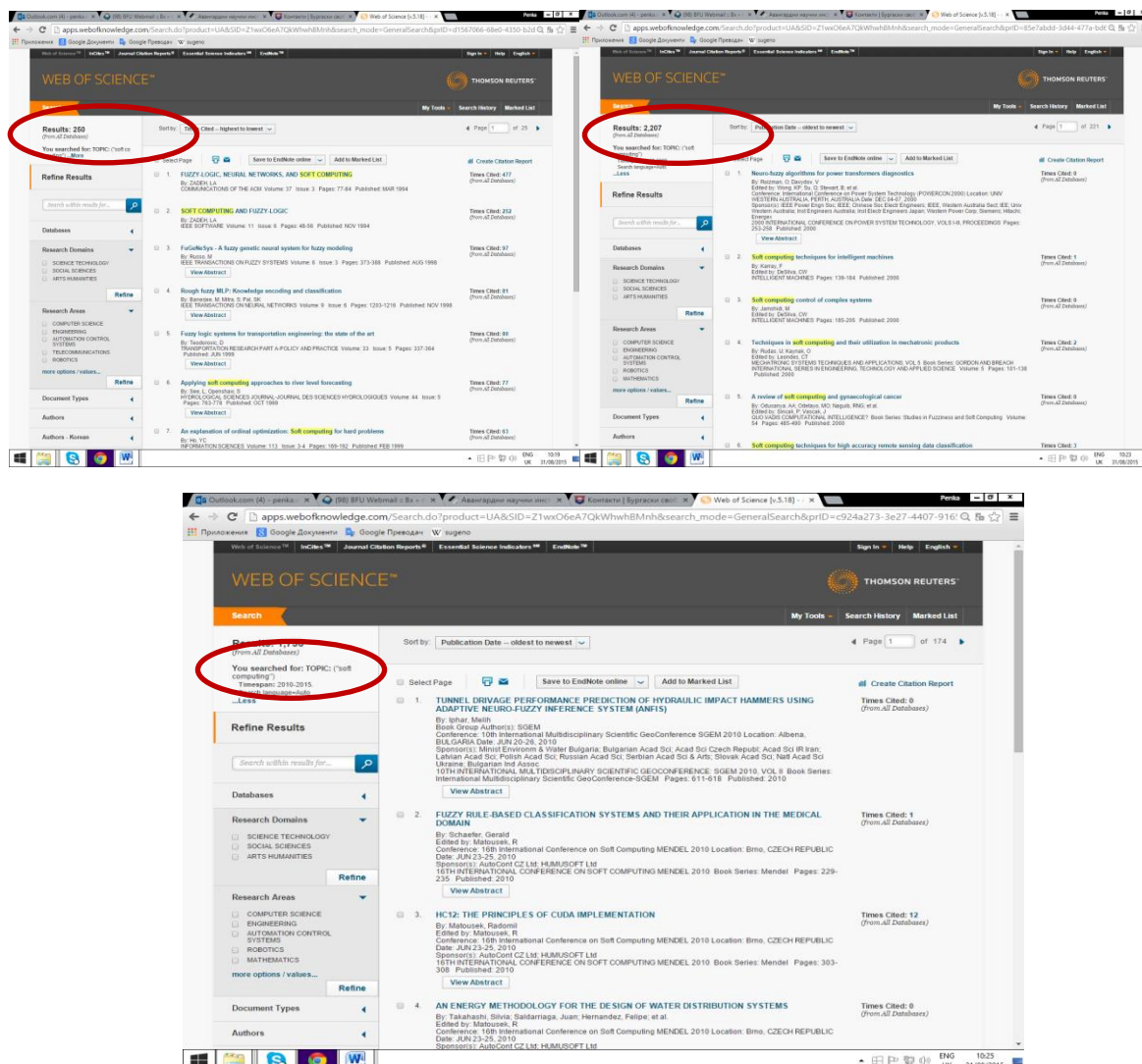
На 13.03.1991 на конференцията на *Industrial Liason Program (ILP)* в Бъркли е създадена организацията *Berkeley Initiative on Soft Computing (BISC)*, която очертава основните принципи и цели на софт компютинга.

„Като се използва допустимата степен на неточност, несигурност, частична истинност и приближение, да се постигне ясно, стабилно и на ниска цена решение на фундаментални проблеми, свързани със съвременното технологично развитие и така да се компенсира липсата на изискваната интелигентност в сегашните информационни технологии, така че да позволи човешка функционалност, т.е. човешкият мозък, да бъде използван за модел.“

Софт компютингът се състои от следните изчислителни парадигми:

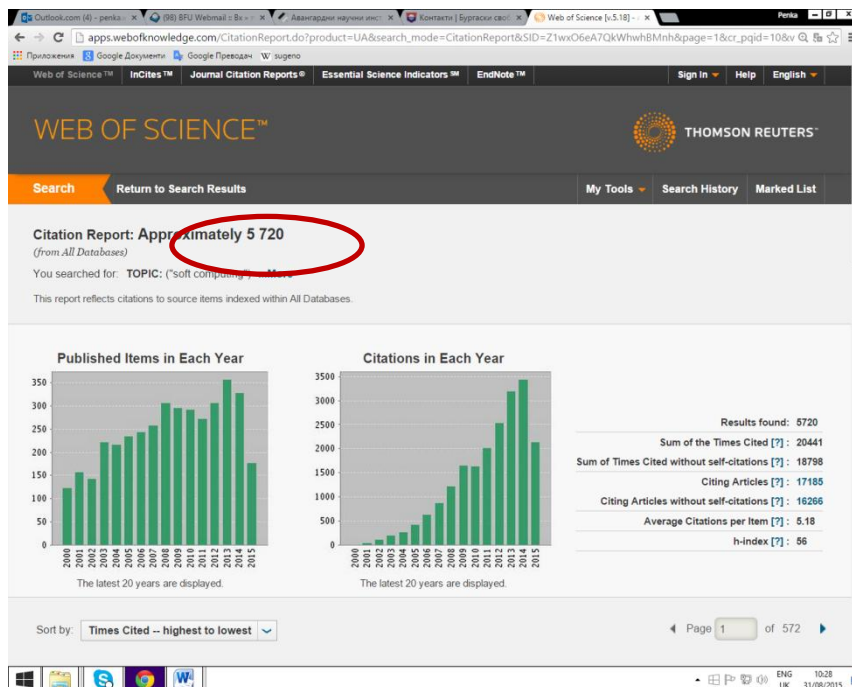
- размита логика с основен апарат теорията на размитите множества, като елементите на имат степени на принадлежност в интервала $[0; 1]$;
- изкуствени невронни мрежи, като невроните, получават и обработват сигнали и в зависимост от активиращата функция задействат (или не задействат) промяна в състоянието;
- приблизителни изводи, които се прилагат при решаване на проблеми, свързани с бази от данни и бази от знания при условия на неточност;
- машинно обучение;
- недиференциални методи за оптимизация, включващи еволюционни пресмятания (в частност генетични алгоритми); симулирано закаляване и др.

В *Web of Science* може да се проследи публикационната активност и цитиранията в областта на софт компютинга (фиг. 2). Първите публикации са от 1985 година (Т. Митчел; Бр. Смит), като до 1999 общият брой е приблизително 250, в следващия десетгодишен период (до 2009) са около 2200, а в последните пет години – над 1700. [2]



Фиг. 2. Брой публикации в областта Soft Computing в периодите до 1999, 2000-2009 и след 2010 година според Web of Science (данните са от 31.08.2015)

Интерес представлява и графиката за цитируемостта (фиг. 3) за последните 15 години. През 2015 година има спад както в броя на публикациите, така и в броя на цитиранията и това не е изненадващо поради факта, че проектът *BISC* е приключен на 07.11.2014. [2]



Фиг. 3. Брой публикации и брой цитирания в областта *Soft Computing* в периода 2000-2015 според *Web of Science* (данните са от 31.08.2015)

По-пълнен обзор на литературата, свързана с основните направления в софт компютинга и техните приложения, както и с приносите на българските учени в областта може да бъде намерен в [4].

2. Размити системи

За използването на размита логика в процеса на моделиране на системи има многобройни примери [5], [6], [7], [8], [9] и други. Те имат няколко съществени предимства при подпомагане на процеса за вземане на решения:

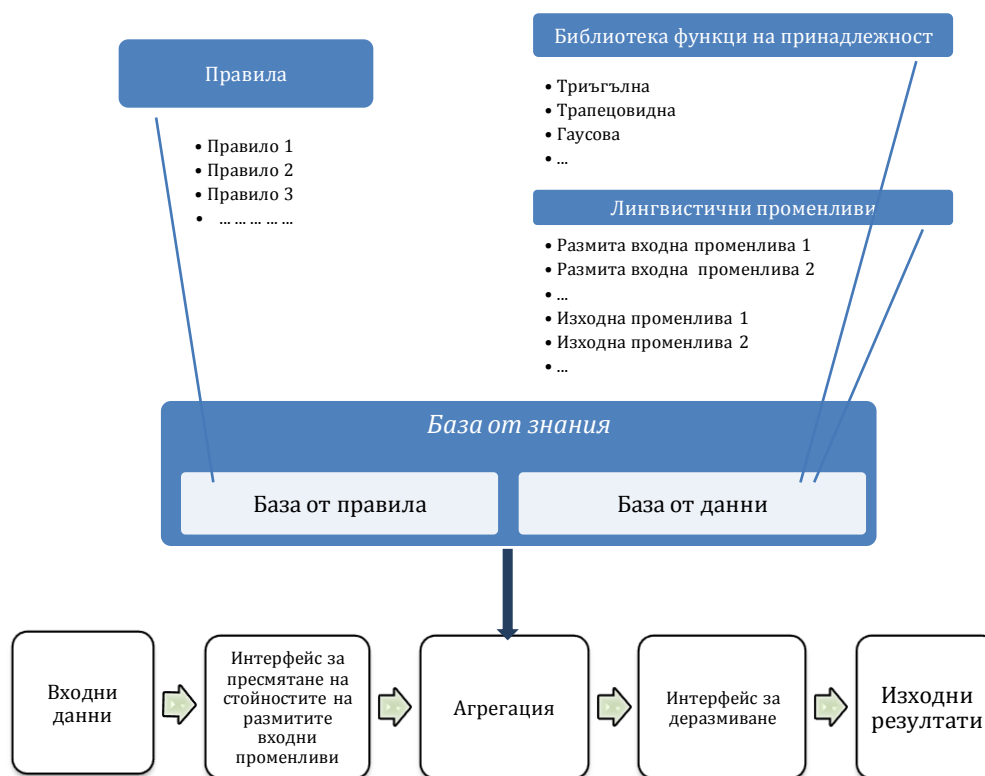
- размитата логика е лесна за имплементация, тъй като използваните математически концепции имат относително ниска изчислителна цена;
- една размита система може да бъде доразвивана без да се налага ново проектиране, защото добавянето на нови правила и функции не променят основно структурата ѝ;
- размитата логика е толерантна към неточности в информацията, т.е. възможно е използването на непрецизна, непълна и неясна информация;
- с помощта на размита логика могат да се моделират нелинейни функции с произволна сложност;
- размита система може да бъде построена въз основа на опита на експерти;
- размитата логика може да бъде съчетана със стандартни техники за управление и въпреки, че не е задължително размитите системи да заменят стандартните техники за управление, но в много случаи те опростяват тяхното изпълнение;
- размитата логика е базирана на естествения език.

Видове размити системи

Размита система за изводи (*fuzzy inference system=FIS*) е изчислителна структура, създадена с теорията на размитите множества, размитата логика и правила от вида *ако-то*. Тъй като размитите системи за изводи имат разнообразна структура и предназначение, за тях се използват различни наименования като: размита експертна система, размит модел, размита асоциативна памет, контролер с размита логика, размита система и др.

Общата структура на една размита система съдържа три концептуални компонента:

- база от правила, включваща всички размити правила за вземане на решения;
- база от данни, където са дефинирани всички функции на принадлежност; всички терми, използвани в размитите правила и лингвистичните променливи на размитата система;
- машина за изводи, която изпълнява процедурата за вземане на решения чрез използване на правилата и дадените факти, за да се получи коректен изход или заключение.



Фиг. 4. Размита система, базирана на правила

Базата от правила и базата от данни образуват база от знания.

Функционирането на размитата система, базирана на правила става, като входните данни се размиват за получаване на степен на принадлежност към всеки от термите на входните размити променливи; машината за изводи прилага правилата за агрегация,

като се използва базата от знания и се получават степените за принадлежност към термите на изходните променливи; след деразмиване се получава изходния резултат (фиг. 4.)

Размити системи за изводи от тип Мамдани

Размитата система, предложена през 1975 от Ейбрахам Мамдани за управление на парна машина и парен котел чрез лингвистични правила, съобразени с човешкия опит на операторите [10], е сред първите системи за управление, използващи теорията на размитите множества. Система от вида *Мамдани* се характеризира с това, че термите на изходните променливи са размити променливи, които се деразмиват по различни методи.

При модел от тип *Мамдани* на всеки оператор в машината за изводи съответства норма или конорма, като:

- за оператора *AND* се използва *T* -норма;
- за оператора *OR* се използва *T* -конорма;
- за оператора за импликация се използва *T* -норма при дадени тегла на правилата;
- за оператора за агрегация се използва *T* -конорма;
- за оператора за деразмиване се използват различни подходи за трансформиране на изходната размита променлива до единствена точна стойност.

За *T* -нормата и *T* -конормата основно се използват два варианта:

- *min* за *T* -нормата и *max* за *T* -конормата с максиминна композиция;
- алгебрично произведение за *T* -нормата и *max* за *T* -конормата с максимално произведение за композицията.

По-подробно описание на споменатите оператори и действия може да бъде намерено в [4].

С избор на други оператори и композиции се получават различни варианти на модела, но общото на размитите модели от тип *Мамдани* и отличаващото ги от другите модели е, че изходните резултати са размити множества и следователно задължително е необходимо деразмиване. Има различни подходи за деразмиване на агрегираните изходни размити променливи:

- метод на центъра на тежестта

$$x_{CoG} = \frac{\int_X \mu_A(x) \cdot x \cdot dx}{\int_X \mu_A(x) \cdot dx} ;$$

- метод на медианата

$$x_{CoA} : \int_{\alpha}^{x_{CoA}} \mu_A(x) \cdot dx = \int_{x_{CoA}}^{\beta} \mu_A(x) \cdot dx ;$$

където $\alpha = \min \{x \mid x \in X\}$ и $\beta = \max \{x \mid x \in X\}$;

- метод на средното на максимумите

$$x_{AoM} = \frac{\int_{X'} x \cdot dx}{\int_{X'} dx} ;$$

където $X' = \{x \mid \mu_A(x) = \mu^* : \mu^* = \max_X (\mu_A(x))\}$;

- метод на минимума на максимумите

$$x_{\inf oM} = \min \left\{ x \mid \mu_A(x) = \mu^* : \mu^* = \max_X (\mu_A(x)) \right\};$$

- метод на максимума на максимумите

$$x_{\sup oM} = \max \left\{ x \mid \mu_A(x) = \mu^* : \mu^* = \max_X (\mu_A(x)) \right\}.$$

Размити системи за изводи от тип Сугено

Този модел е предложен от Такаги, Сугено и Канг като опит за систематичен подход за генериране на размити правила от предварително зададени множества от входни и изходни данни [11], [12].

Размитите правила в модел от тип *Сугено* имат вида:

$$\text{ако } x \text{ е } A \text{ и } y \text{ е } B, \text{ то } z = f(x;y),$$

където A и B са размити лингвистични променливи, а $f(x;y)$ е реална функция.

Когато $z = f(x;y)$ е константа, моделът се нарича модел на Сугено от нулев ред и изходът е сингелтон; ако е полином от първа степен – модел на Сугено от първи ред и изходът е равнина в тримерното пространство.

Моделите от тип *Сугено* са подходящи за управление на множество от линейни контролери, както и за управление на динамични нелинейни системи. Размитите системи от тип *Сугено* са изключително подходящи в случаите, в които върху пространството от входни данни се прилагат малки непрекъснати изменения, и за моделиране на нелинейни системи чрез множество линейни компоненти.

Размити системи за изводи от тип Цукамото

В размит модел от тип Цукамото изходната променлива се състои от размити множества с монотонни функции на принадлежност [12]. След изпълнението на всяко размито правило се получава точна стойност, индуцирана от силата на изпълнение на това правило. Окончателно на изхода се получава точна стойност, която е претеглено средно на резултата от изпълнението на всяко правило. При този модел дефъзификация също е ненужна.

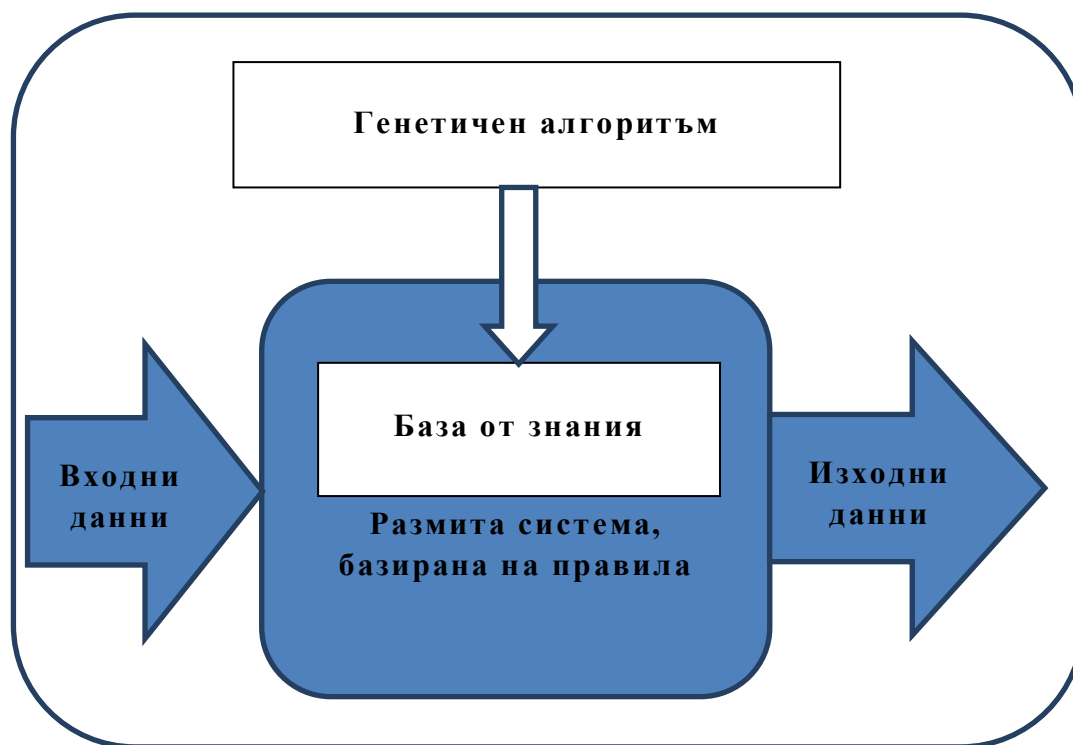
3. Генетични размити системи

Генетичните размити системи са хибридни системи в софт компютинга, в които се комбинират предимствата на еволюционните пресмятания и размитите системи [13], [14], [15]. Използват се различни техники от еволюционните пресмятания: генетични алгоритми, генетично програмиране и еволюционни стратегии. На фигура 5 е представена обща схема на генетична размита система.

При проектирането на такива системи основна цел е да се автоматизира процесът на генериране на базата знания, което в същността си е оптимизация или търсене на оптимално решение. В случая това се изразява в намиране на подходяща за ситуацията база знания, и след след параметризация на базата знания да се пресметнат онези стойности на параметрите, които са оптимални според оптимизационните критерии.

Първоначално трябва да се реши коя част от базата знания ще се оптимизира с генетичен алгоритъм. Важни аспекти при това решение играят подбора на пространството за търсене на оптимално решение и ефективността на това търсене.

Колкото пространството на търсене е по-голямо и се извършва по-прецизно, фино търсене, толкова по-малка е ефективността.

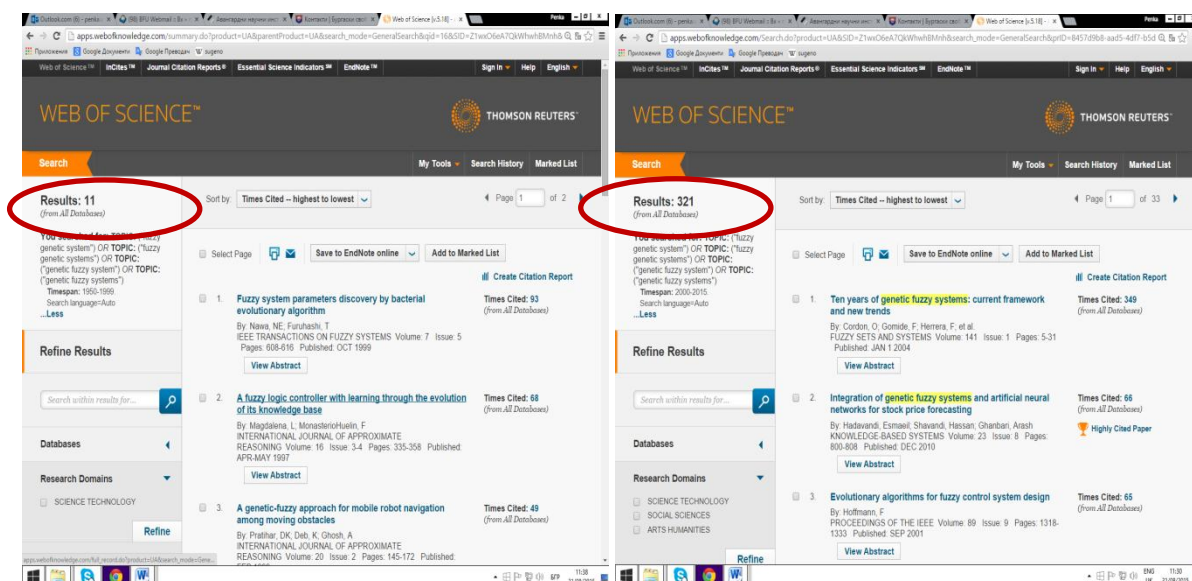


Фиг. 5. Генетична размита система

Според *Web of Science* публикационната активност в областта Генетични размити системи е нарастнала повече от 5 пъти за последните 15 години (фиг. 6). Първите публикации (според тази база)¹ са от 1997 година [8], като до 1999 общият брой е 11 (приблизително 4 публикации годишно), в следващите 15 петнадесет години – 321 (21,4 публикации годишно).

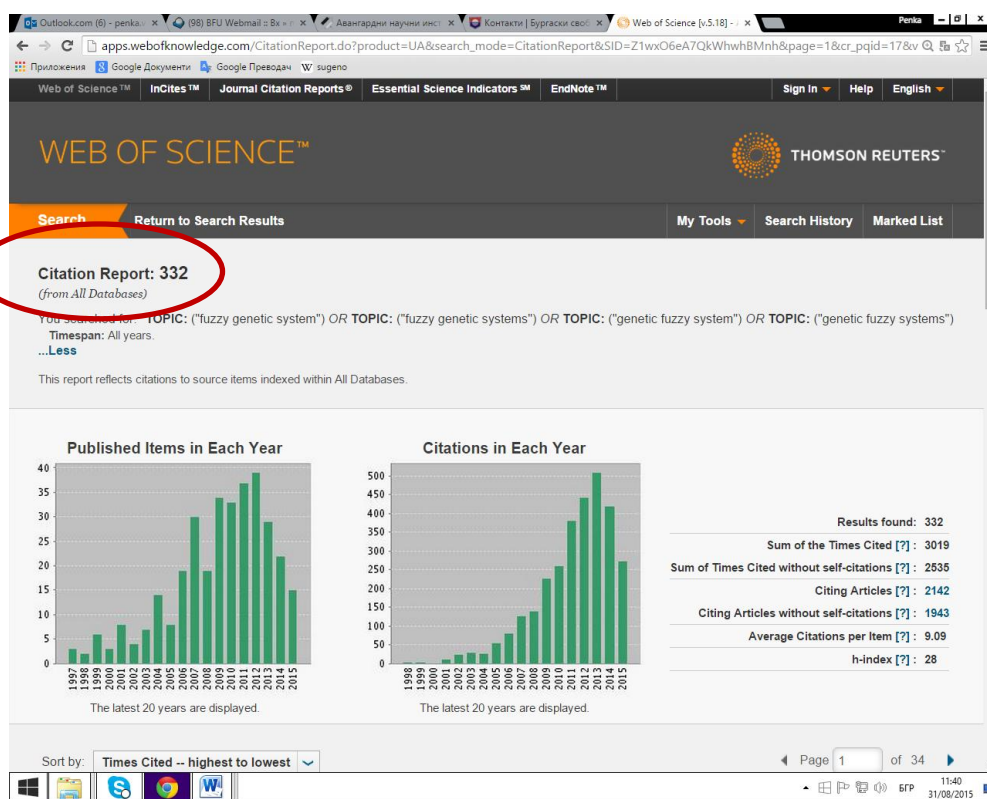
Интерес представлява и графиката за цитируемостта в областта Генетични размити системи за целия период на отчитане на данните (фиг. 7). Докато до 2013 цитируемостта рязко се увеличава с времето, през 2014 се забелязва спад. Ще бъде интересно да се наблюдава този процес през 2015 и следващите няколко години.

¹ Могат да бъдат открити и по-стари публикации, например [8], [13], [14], [15], [16], [17], но те не са в базата *Web of Science*.



Фиг. 6. Брой публикации в областта Генетични размити системи в периодите до 1999 и 2000-2015 година според Web of Science (данните са от 31.08.2015)

Изводът, който може да бъде направен е, че това е област от софт компютинга, в която няма изключително голям брой публикации. Причините за това могат да са различни, но за тях може само да се спекулира, а това е извън обхвата на тази работа.



Фиг. 7. Брой публикации и брой цитирания в Генетични размити системи до 2015 според Web of Science (данните са от 31.08.2015)

4. Оптимизиране на параметри с генетични размити системи

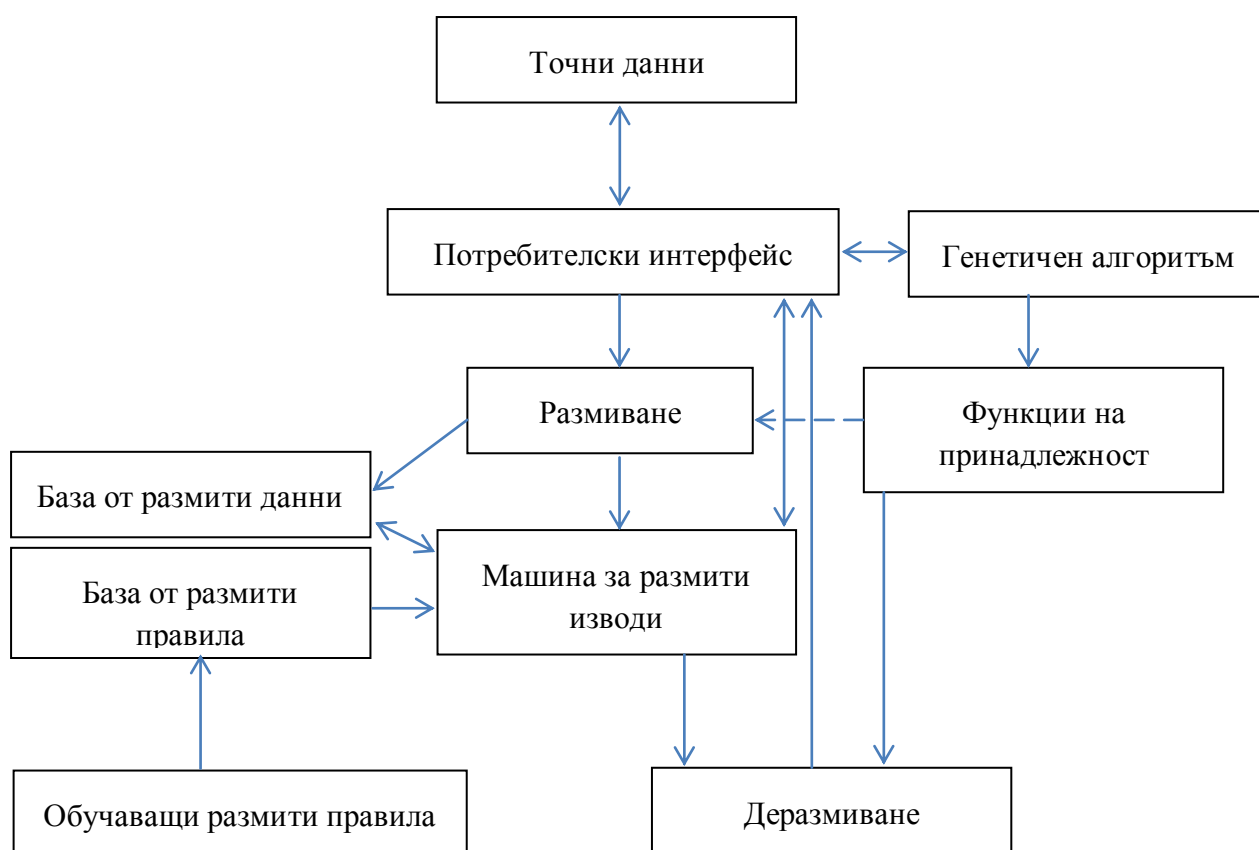
В тази работа е представено една проектирана, реализирана и тествана генетична размита система, която оптимизира параметрите на предварително създадена размита система от тип Мамдани. Целта при създаване на това приложение е, да се използва генетичният алгоритъм за оптимизиране на параметрите на функциите на принадлежност на генетичната система FSSAM [5].

На фигура 8 е представен концептуален модел на генетична размита система, в която генетичен алгоритъм оптимизира базата знания на размита система.

Целевата функция на оптимизационната задача е:

$$(Q_1 - Q_2)^2 + (Q_1 - Q_3)^2 + (Q_2 - Q_3)^2 ,$$

където $Q_k, k = 1, 2, 3$ са точни стойности на изходната променлива на размитата система, получени в три различни момента. Q_k са всъщност деразмитите стойности на размитата изходна променлива Q – *measure* на размитата система FSSAM, която отчита три величини за финансов актив: възвръщаемост, риск и отношението им. За дефиниране на целевата функция, след въвеждане на входните стойности, се определят времевите интервалите, в които да се пусне FSSAM.



Фиг. 8. Модел на генетична размита система

Целта е да се минимизира разликата между получените от размитата система Q_k , с цел да се постигне стабилност.

Изпълнението на генетичния алгоритъм следва шест етапа.

1. Декларират се стойности на параметрите, които определят действията на операторите на генетичния алгоритъм: *брой поколения, размер на популацията, брой променливи, брой битове за променлива, вероятност за мутация P_m , вероятност за рекомбинация P_c , елитност, горни и долни граници*. Горните и долни граници задават интервалите, в които могат да се изменят параметрите, т.е. областта на търсене на решения.

2. Създава се първоначална популация от кандидат-решения на оптимизационната задача. Тя е случайно генерирана с предварително зададения *размер на популацията*. Необходимо е хромозомите да се кодират от двоични в реални стойности. Преобразуването на векторите се осъществява според зададените *размер на популацията, брой променливи, брой битове и долна и горна граници*. След като вече е образувана популацията, се изчислява пригодността ѝ към дадената целева функция.

3. От получените стойности на целевата функция се избират най-пригодните индивиди и върху тях се изпълнява операторът селекция. В случая селекцията се осъществява по рулетковия метод. Вероятността за селекция на всеки индивид се определя като отношение на стойността на целевата му функция към сумата от стойностите на целевата функция на всички индивиди. За да работи за задачи за минимизация се преизчисляват стойностите на целевата функция на всеки индивид, така че стойността на най-пригодния да бъде максимална. При този метод окръжността се разделя на N на брой сектори, пропорционални на вероятността за селекция на индивидите. Всеки път когато се завърти рулетката, се избира един индивид. При програмната реализация на рулетковия метод се използва линейно представяне на колелото. Използва се генератор на случайни числа в интервала $[0,1]$. Това число се умножава по сумата от всички стойности на целевата функция, като се натрупва сума до достигане на случайното число. Взяма се номерът на индивида с последната прибавена стойност на целева функция. По този начин индивиди с по-големи стойности на целевата функция получават пропорционално по-големи вероятности да бъдат избрани.

4. След като са селектирани родители, започва репродукцията за получаване на ново поколение. Изпълнява се рекомбинация. Избрана е рекомбинация в една точка, при която родителите разменят генната си информация в една точка с вероятност за рекомбинация P_c , зададена в началото на алгоритъма.

5. При операторът мутация за вход се използва рекомбинираното поколение, което мутира с вероятност за мутация P_m . За генетичния алгоритъм е избрана мутация с промяна на бита. Създава се и матрица, която показва в кой ген е извършена мутацията.

6. За новосъздаденото поколение отново се пресмятат стойностите на целевата функция и за най-пригодните се извършва проверка за елитност. След генерирането на всяко поколение, по-пригодните индивиди и техния генетичен материал може да бъде загубен, заради селекция (при него не се избират пригодни индивиди), а рекомбинация и мутация могат да доведат до влошаване на пригодните индивиди. За да се запазят техните добри белези, генетичният им материал трябва да се запази в алгоритъма. Този процес се нарича елитност. Последователно се повтарят 3, 4, 5 и 6.

5. Реализация на модела

Предложеният модел е реализиран в програмната среда MatLab.

Първоначално се създава основен файл *start.m*, който служи за стартиране и извличане на резултата от работата на генетичния алгоритъм *GeneticAlgorithm5.m*.

Start.m

clc

clear

MMM=GeneticAlgorithm5

GeneticAlgorithm5.m

Във файла *GeneticAlgorithm5.m* са декларирани стойностите на параметрите на генетичния алгоритъм. Броят на поколенията на алгоритъма се задават с *nGen*, размерът на всяка популация е *nPop*, броят променливи е *nVar*, декларират се брой битове за всяка променлива, вероятността за мутация е *Pm*, а за рекомбинация *Pc*. Допълнителен параметър е *Elitism* (0 – *false*; 1- *true*), в който се задава дали да се изпълни елитизъм. Дефинират се горната и долна граница на задачата и в случая това са:

UBound = [0.125 0.375 0.625 0.875 1.125]

LBound = [-0.125 0.125 0.375 0.625 0.875]

Създава се първоначална нулева матрица с размери *nPop* x 4. След това има обръщение към *InitPop*, *CalculateReals*, *RSelection*, *Crossover*, *Mutation* и *CheckElite*. За всеки оператор е създаден отделен *.m* файл.

function [Data, String_Population, Fitness] = GeneticAlgorithm()

nGen = 10;

nPop = 6;

nVar = 5;

nBits = 12;

Pm = 0.1;

Pc = 0.75;

Elitism = 1;

UBound = [0.125 0.375 0.625 0.875 1.125];

LBound = [-0.125 0.125 0.375 0.625 0.875];

Data = zeros (nPop,4);

PerformanceType = 1;

String_Population = InitPop(nPop);

[proba,String_Population]=CalculateReals(String_Population, nPop, nVar, nBits, LBound, UBound)

```
[Fitness] = CalculateFitness(String_Population, nPop, nVar,  
PerformanceType);  
  
for Run = 1:nGen  
  
    Run  
  
    [Selected_Population,Selected_Fitness] = RSelection(String_Population  
    ,Fitness, nPop);  
  
    [Crossed_Population] = CrossOver(Selected_Population,Pc);  
  
    [Mutated_Population, M,Mcount] = Mutation(Crossed_Population,Pm)  
  
    [MFitness] = CalculateFitness(Mutated_Population, nPop, nVar,  
    PerformanceType);  
  
    if Elitism  
  
        [String_Population, Fitness, MPmax, OldMax] = CheckElite  
        (Mutated_Population, MFitness, String_Population, Fitness);  
  
    else  
  
        String_Population=Mutated_Population;  
  
        Fitness = MFitness;  
  
    end  
  
    disp ([Run max(Fitness) mean(Fitness) min(Fitness)]);  
  
    Data(Run, : ) = [Run max(Fitness) mean(Fitness) min(Fitness)] ;  
  
end  
  
end
```

InitPop.m

Във файла *InitPop.m* се създава първоначална популация. Функцията *iPopulation* използва блока *switch* за избор на една от три ситуации. В *case1* се създават хромозоми с размер *ChromosomeSize*.

```
function iPopulation = InitPop(nPop, InitPop)  
  
switch nargin  
  
    case 1  
  
        ChromosomeSize = 363;  
  
        iPopulation = rand (nPop, ChromosomeSize)> 0.5;  
  
    case 2  
  
        iPopulation = InitPop;
```

```

otherwise

    ChromeSize = 363;

    iPopulation = rand (nPop, ChromeSize) > 0.5;

end

end

```

CalculateReals.m

След като вече е създадена популация от произволни хромозоми, те се трансформират от двоични в реални стойности, за да се изпълни оценката след това. Изпълнява се *CalculateReals*. Първоначално се създава матрица, която извлича първите (*nBits* - 1): - 1:0 елементи. За да се изпълни преобразуването на всички елементи, се използва цикъл, който се изпълнява 1:nPop пъти. В него се изчисляват целочислените стойности от популацията и след това се конвертират чрез линейна трансформация:

*Integers(counter, count) = Pop(counter, index:index + nBits - 1)*Convert'*

m = (UB(count) - LB(count))/MaxCon;

*c = UB(count) - m*MaxCon;*

*Reals(counter, count) = m*Integers(counter, count) + c;*

index = index + nBits;

След като вече са преобразувани хромозомите, оценката на пригодност може да се изпълни. Създава се цикъл, който се изпълнява 1:nPop пъти, и в него се извиква файлът *FfSY.m*

FfSY.m

В този файл се дефинира фитнес функцията (целева функция за оптимизационната задача):

```

function [y, PAR1, PAR2, PAR3, PAR4, PAR5] = FfSY(x, nVars, A)

    PAR1 = x(1)

    PAR2 = x(2);

    PAR3 = x(3);

    PAR4 = x(4);

    PAR5 = x(5);

    Q = TheSystem(PAR1, PAR2, PAR3, PAR4, PAR5);

    y = (Q(1)-Q(2))^2 + (Q(1)-Q(3))^2 + (Q(2)-Q(3))^2;

end

```

Стойностите на PAR1, PAR2, PAR3, PAR4, PAR5 са изходни на FSSAM, която е създадена в друг файл - *TheSystem.m*.

TheSystem.m

При стартиране на системата входните данни за се въвеждат с използване на функцията *xlsread*, който извлича от файл реални данни за цени, свалени от БФБ – София. Създава се матрица с данните. Изчисляват се променливите: възвръщаемост, риск, *q-ratio*. Пресмята се тяхната степен на принадлежност към всеки от термите на съответните входни лингвистични променливи. При агрегацията на правилата на всяка наредена тройка от стойности на входните променливи се съпоставя степен на принадлежност към съответния терм на изходната променлива, например:

```
ru1teta5=min([m15 m21 m33])*1;  
ru2teta5=min([m15 m22 m33])*1;  
ru5teta4=min([m15 m21 m33])*0.8;  
ru6teta4=min([m15 m23 m33])*0.8
```

Стойностите на параметрите на функциите на принадлежност за съответните терми са въведени като *PAR1*, *PAR2*, *PAR3*, *PAR4* и *PAR5*. Например:

```
G1=memfGAUS(PAR1,.1,x);  
teta1;  
if G1<teta1  
mu1=G1;  
else  
mu1=teta1;  
end
```

След това се извлича най-голямата величина за *mu*, и се използва при процеса на деразмиване.

```
mu=max([mu1 mu2 mu3 mu4 mu5]);  
su4=su4+x*mu;  
su3=su3+mu;  
end  
Q(k)=su4/su3;
```

RSelection.m

Генетичният алгоритъм продължава със селекция. Тя е създадена във файла RSelection.m. Рулетковият метод може да се програмира като процес на натрупване с cumsum. След избиране на rand() вероятност, се намират индивидите, които вече са преминали през рулетковия метод. Натрупват се възможните и се сравняват с rand. Процедурата се изпълнява nPop пъти. Някои индивиди могат да бъдат избрани повече от веднъж, а други изобщо няма да бъдат избрани, ако „стрелката“ не спре в техния сектор.

```
for counter = 1:nPop
    Prob = rand();
    index = find(cumsum (Fitness_Prob)>= Prob, 1, 'first');
    Selected_Population(counter,:) = Population(index, :);
    Selected_Fitness(counter,:) = Fitness(index)
```

CrossOver.m

За всеки два индивида, избрани за рекомбинация, се определя произволна стойност на CBit между 1 и ChromLen-1, където ChromLen е дължината на хромозомат. Родителите променят гените си след тази точка, като получените нови хромозоми са следващото поколение. Ако двама родители не се кръстосат според вероятността за рекомбинация, те се включват към поколението.

```
for count = 1:2:nPop
    if rand() <= Pc
        CBit = randi([1 ChromLen-1]);
        Crossed_Population(count,:) = [Selected_Population(count,1:CBit)
        Selected_Population(count + 1, CBit + 1:ChromLen)];
        Crossed_Population(count+1,:) = [Selected_Population(count+1,1:CBit)
        Selected_Population(count,CBit + 1:ChromLen)];
    else
        Crossed_Population(count,:) = Selected_Population(count,:);
        Crossed_Population(count+1,:) = Selected_Population(count+1,:);
    end
```

Mutation.m

След като е получено рекомбинирано поколение, се избира произволна точка за мутиране на един индивид. Избрана е мутация с промяна на бита на хромозомите ChromLen. Популацията се задава с Population, а Mutated_Population е мутиралата популация, M е матрица, отбелязваща къде е извършена мутация, Mcount е броя мутации, извършени за поколението.

```
for count = 1:nPop
    for counter = 1:ChromLen
        if rand() <= Pm
            Mutated_Population(count,:) = Population(count,:);
            if Mutated_Population(count, counter) == 1
                Mutated_Population(count, counter) = 0;
            else
                Mutated_Population(count, counter) = 1;
            end
            M(count, counter) = 1;
            Mcount = Mcount + 1;
        else
            Mutated_Population(count,:) = Population(count,:);
            M(count, counter) = 0;
        end
    end
end
```

След като поколението е мутирало, отново се оценява неговата пригодност в основния генетичен алгоритъм.

[MFitness] = CalculateFitness(Mutated_Population, nPop, nVar, PerformanceType);

В края на алгоритъма се извършва елитност, която се изпълнява с условен оператор, който в единия случай извиква *CheckElite.m*, а в другия *проверява* отново първоначалното поколение и пригодните за „изгубен материал“.

CheckElite.m

CheckElite.m проверява отново мутиралото поколение, пригодното мутирало поколение, популацията и първоначалните пригодни индивиди. Ако стойностите на целевата функция на най-добрите мутирали индивиди са по-малки от първоначалните, се създава нова популация, в която в първият ред включва популацията, след което я оценя, а във втория ред се включва вече преминалото през оценка мутиралото поколение.

```
if (MPmax < OldMax)
    NPopulation(1,:)= Old_Population(Oldindex,:);
    Fitness(1,:) = OldMax;
```

```
NPopulation(2,:) = Mutated_Population(Mindex,:);  
Fitness(2,:) = MPmax;  
else
```

Размитата система FSSAM е подробно описана в [4], [5] и [6], като тук за пълнота е показан изходният код, реализиран във файла *TheSystem.m*.

```
function Q = TheSystem(PAR1, PAR2, PAR3,PAR4,PAR5)  
Price = xlsread('4ID.xls');  
[TT,l]=size(Price);  
P=Price(:,1);  
r0=0.055;sigma0=0;  
I=10 ;% брой дни за пресмятаен на Q(k)  
M=3; % брой k  
for k=1:M  
    T=TT-I*(k-1);  
    for i=2:T  
        rt(i)=P(i)/P(i-1);  
        rlog(i)=log(rt(i));  
    end  
    TR=0;  
    for i=2:T  
        TR=TR+rlog(i);  
    end  
    rg=TR*(1/(T-1));  
    AR=exp(rg*(T-1));  
    ANR=(AR-1)*360/T;  
    r=ANR+1;  
    r=ANR-r0;  
    s=0;  
    for i=2:T  
        s=s+(rlog(i)-rg)^2;
```

```
end

s=s/(T-2);

risk=(s)^(1/2);
sigma=risk-sigma0;
q1=rg/risk;
q=r/sigma;

```

```
m33= memfSIGM(sig3, f3,xxx);

%rules

ru1teta5=min([m15 m21 m33])*1;
ru2teta5=min([m15 m22 m33])*1;
ru3teta5=min([m14 m21 m33])*1;
ru4teta5=min([m14 m22 m33])*1;
ru5teta4=min([m15 m21 m33])*0.8;
ru6teta4=min([m15 m23 m33])*0.8;
ru7teta4=min([m14 m22 m33])*0.8;
ru8teta4=min([m14 m23 m33])*0.8;
ru9teta4=min([m15 m21 m32])*0.8;
ru10teta4=min([m15 m22 m32])*0.8;
ru11teta3=min([m13 m23 m32])*0.7;
ru12teta3=min([m13 m22 m32])*0.7;
ru13teta3=min([m12 m23 m32])*0.7;
ru14teta3=min([m13 m23 m31])*0.7;
ru15teta1=min([m11 m25 m31])*1;
ru16teta1=min([m11 m24 m31])*1;
ru17teta1=min([m12 m25 m31])*1;
ru18teta1=min([m12 m24 m31])*1;
ru19teta2=min([m11 m25 m31])*0.8;
ru20teta2=min([m11 m23 m31])*0.8;
ru21teta2=min([m12 m24 m31])*0.8;
ru22teta2=min([m12 m23 m31])*0.8;
ru23teta2=min([m11 m25 m32])*0.8;
ru24teta2=min([m11 m24 m32])*0.8;

teta1=max([ru15teta1 ru16teta1 ru17teta1 ru18teta1]);
teta2=max([ru19teta2 ru20teta2 ru21teta2 ru23teta2 ru24teta2]);
```

```
teta3=max([ru11teta3 ru12teta3 ru13teta3 ru14teta3]);  
teta4=max([ru5teta4 ru6teta4 ru7teta4 ru8teta4 ru9teta4 ru10teta4]);  
teta5=max([ru1teta5 ru2teta5 ru3teta5 ru4teta5]);  
a=-1;b=2;N=30; h=(b-a)/N;  
su4=0;su3=0;  
for i=0:N  
    x=a+h*i;  
    G1=memfGAUS(PAR1,.1,x);  
    teta1;  
    if G1<teta1  
        mu1=G1;  
    else  
        mu1=teta1;  
    end  
    G2=memfGAUS(PAR2,.1,x);  
    teta2;  
    if G2<teta2  
        mu2=G2;  
    else  
        mu2=teta2;  
    end  
    G3=memfGAUS(PAR3,.1,x);  
    teta3;  
    if G3<teta3  
        mu3=G3;  
    else  
        mu3=teta3;  
    end  
    G4=memfGAUS(PAR4,.1,x);
```

```
teta4;  
  
if G4<teta4  
    mu4=G4;  
else  
    mu4=teta4;  
end  
  
G5=memfGAUS(PAR5,.1,x);  
  
teta1;  
  
if G5<teta5  
    mu5=G5;  
else  
    mu5=teta5;  
end  
  
mu=max([mu1 mu2 mu3 mu4 mu5]);  
  
su4=su4+x*mu;  
  
su3=su3+mu;  
  
end  
  
Q(k)=su4/su3;  
  
PAR1;  
  
PAR2;  
  
PAR3;  
  
PAR4;  
  
PAR5;  
  
end
```

6. Резултати

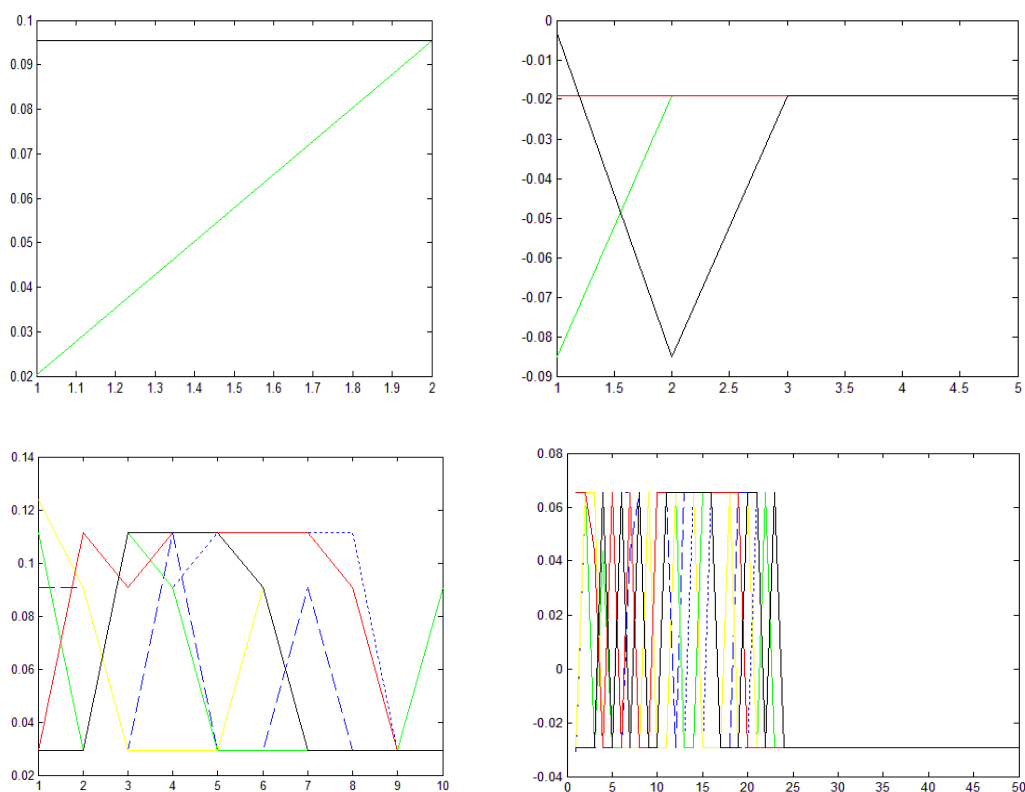
Описаният модел е успешно реализиран в средата MatLab и са проведени експерименти за изследване на генетичния алгоритъм при различни стойности на параметрите му. При тестовите са използвани реални данни от БфБ-София АД. Тук са показани резултати от провеждане на тестове с цените на един актив. Получените резултати за

оптималните стойности на параметрите при използване на данни за други активи са идентични.

$PAR1$, $PAR2$, $PAR3$, $PAR4$, $PAR5$ са стойности на α на Гаусовата функция на принадлежност на съответните терми Y_1 , Y_2 , Y_3 , Y_4 и Y_5 , а z е стойността на целевата функция на оптимизационната задача. Преди оптимизацията размитата система FSSAM намира стойност за $Q = 0,7746$ при фиксирани стойности за $PAR1 = 0$; $PAR2 = 0,25$; $PAR3 = 0,5$; $PAR4 = 0,75$; $PAR5 = 1,0$.

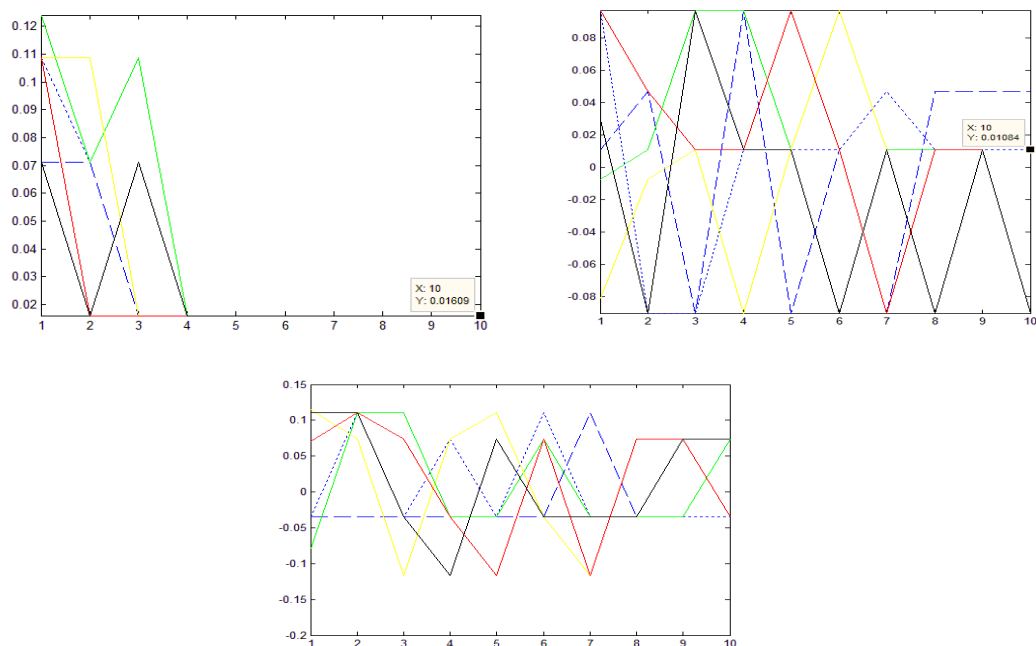
На следващите фигури е показано поведението на $PAR1$ при промяна на параметрите на генетичния алгоритъм – брой поколения $nGen$, размер на популацията $nPop$, вероятност за мутация P_m и вероятност за рекомбинация P_c .

На фигура 9 е демонстрирана сходимостта на генетичния алгоритъм (до достигане на оптимални стойности на $PAR1$) съответно при $nGen = 2, 5, 10$ и 50 . Интересно е, че най-бързо се дотига сходимост при $nGen = 5$ – още на третото поколение.



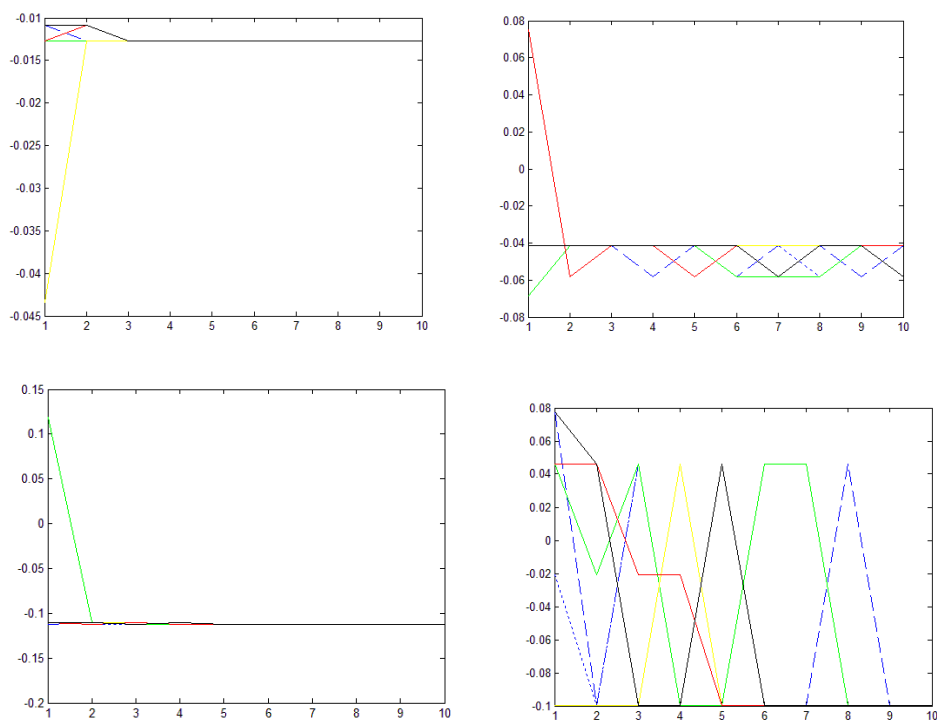
Фиг. 9. Сходимост на $PAR1$ при стойност на параметрите $nPop = 6$; $P_m = 0,1$; $P_c = 0,75$ и съответно $nGen = 2$; $nGen = 5$; $nGen = 10$; $nGen = 50$

На фигура 10 е показана сходимостта на генетичния алгоритъм (до достигане на оптимални стойности на $PAR1$) съответно при $nPop = 10, 20$ и 30 . При стойност на $nPop$ 10 и 20 получените стойностите на z са равни, но сходимостта се достига по-бързо при $nPop = 10$.



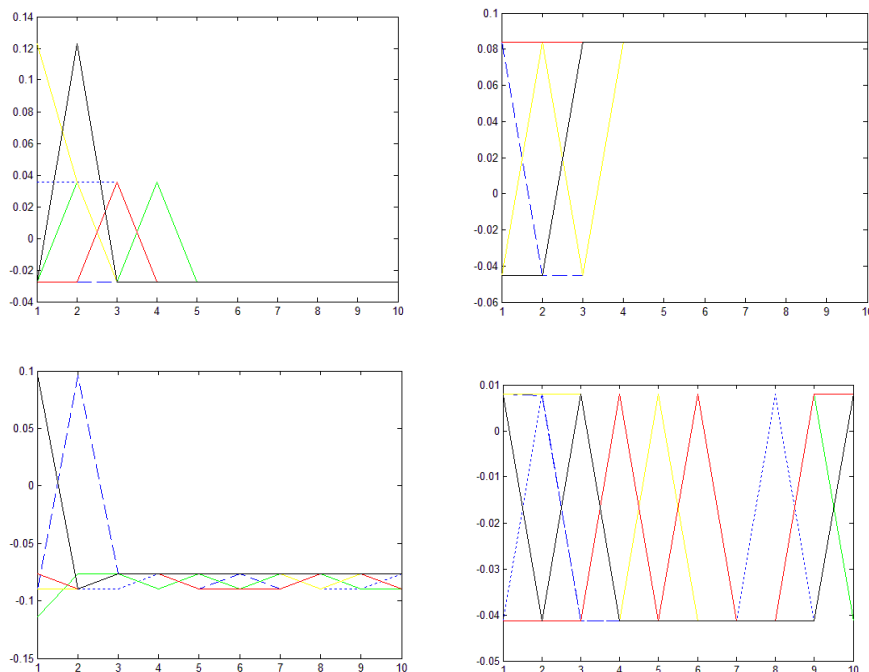
Фиг. 10. Сходимост на $PAR1$ при стойност на параметрите $nGen = 10$ (по абсцисната ос); $Pm = 0,1$; $Pc = 0,75$ и съответно $nPop = 10$; $nPop = 20$; $nPop = 30$

Фигура 11 показва изменението на $PAR1$ съответно при $P_c = 0,25$; $0,50$; $0,75$ и $0,90$. Както се вижда, най бързо се достига сходимост (още на третото поколение) при най-малката стойност на P_c , което води до извода, че по-малка стойност на вероятността за рекомбинация е за предпочитане.



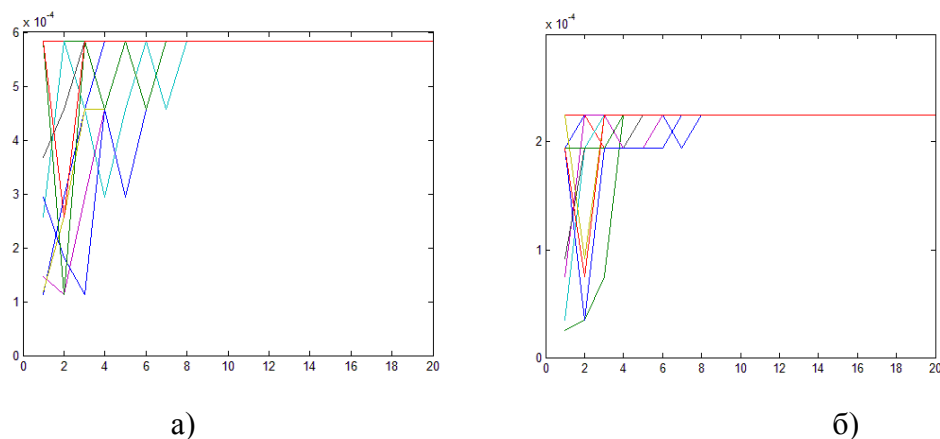
Фиг. 11. Сходимост на $PAR1$ при стойност на параметрите $nGen = 10$ (по абсцисната ос); $nPop = 6$; $Pm = 0,1$; и съответно $Pc = 0,25$; $Pc = 0,50$; $Pc = 0,75$; $Pc = 0,90$

Фигура 12 показва изменението на $PAR1$ съответно при $P_m = 0,05; 0,20; 0,50$ и $0,80$. При по-малки стойности на P_m се достига по-бърза сходимост.



Фиг. 12. Сходимост на $PAR1$ при стойност на параметрите $nGen = 10$ (по абсцисната ос); $nPop = 6$; $P_c = 0,75$ и съответно $P_m = 0,05$; $P_m = 0,20$; $P_m = 0,50$; $P_m = 0,80$

Сходимостта на целевата функция е демонстрирана в два случая на фигура 13. Важно е да се забележи, че стойностите по ординатната ос са от порядък 10^{-4} , което показва че при всякакви стойности на параметрите намереното решение е оптимално или много близко до оптималното.



Фиг. 13. Сходимост на целевата функция при стойности на параметрите

а) $nGen = 10$; $nPop = 6$; $P_c = 0,75$; $P_m = 0,2$

б) $nGen = 20$; $nPop = 20$; $P_c = 0,75$; $P_m = 0,2$

След направените изследвания може да се направи извод, че най-бърза сходимост за $PAR1$ и z се постига при стойности на $nGen = 10$, $nPop = 6$, $P_c = 0,25$ и $P_m = 0,1$. Генетичният алгоритъм намира достатъчно добри резултати и при други стойности на брой поколения, размер на популацията, вероятност за мутация и вероятност за рекомбинация, но за целите на тази генетична размита система не е необходимо да се дават повече от 20 на брой поколения, 10 като стойност на размер на популацията, 0,1 за стойност на вероятност за мутация и 0,25 за стойност на вероятност на рекомбинацията.

В таблица 1 са показани оптимизираните от генетичния алгоритъм стойности на $PAR1$, $PAR2$, $PAR3$, $PAR4$, $PAR5$ и z , и съответните стойности на параметрите на генетичния алгоритъм - брой поколения $nGen$, размер на популацията $nPop$, вероятност за мутация P_m и вероятност за рекомбинация P_c .

$nGen$	$nPop$	P_m	P_c	$PAR1$	$PAR2$	$PAR3$	$PAR4$	$PAR5$	z
10	20	0,2	0,75	0,0549	0,3435	0,4027	0,8634	1	0,0006
20	20	0,05	0,5	-0,0137	0,1944	0,3785	0,8727	1,0824	0,0006
12	8	0,02	0,2	-0,1225	0,1480	0,4074	0,7670	1,0653	0,0005
10	8	0,5	0,05	0,0764	0,1679	0,3866	0,8616	1	0,0006

Табл. 1. Оптимизирани стойности на $PAR1$, $PAR2$, $PAR3$, $PAR4$, $PAR5$ и z при съответните стойности на параметрите на генетичния алгоритъм

Още резултати могат да бъдат намерени в [20].

7. Заключение

Генетичните алгоритми могат да бъдат приложени при оптимизационни задачи в разнообразни области. Пространството от възможни оптимални решения е на практика почти неограничено, сложните задачи се решават сравнително бързо и надеждно, като едно от най-силните предимства е възможността за взаимодействие със съществуващи симулации и модели. Генетичните алгоритми имат и степен на гъвкавост, което ги прави подходящи при оптимизирането на размити системи и разработване на системи за взимане на решения, свързани с диагностика, наблюдение и управление.

Успешното взаимодействие на генетичните алгоритми със съществуващи симулации и модели е реализирано върху предварително създадената размита система, базирана на правила, и това е системата FSSAM.

Направените експерименти показват, че стойността на целевата функция след оптимизацията е с точност до 10^{-4} , което доказва, че създаденият генетичен алгоритъм оптимизира параметрите на размитата система. Предстоят още изследвания върху поведението на генетичния алгоритъм и неговите оператори – селекция, рекомбинация и мутация, които да оптимизират и други компоненти на размитата система, като истинското предизвикателство ще е използването на генетичен алгоритъм в процеса на оптимизиране на базата от правила.

Важно е да се отбележи, че оптимизираните стойности на параметрите на функциите на принадлежност на размитата система се различават, но незначително, от получените след много експерименти стойности, заличени в FSSAM.

References

- [1] BAILEY, D. H., J. M. BORWEIN, M. LÓPEZ DE PRADO, Q. ZHU. Pseudo-Mathematics and Financial Charlatanism: The Effects of Backtest Overfitting on Out-of-Sample Performance. *Notices of the AMS*, 61(5), pp. 458- 471, 2014
- [2] Web of Science. Изтеглено на 04.09.2015 г. от Web of Science: <http://apps.webofknowledge.com/>
- [3] KONAR A. Artificial Intelligence and Soft Computing Behavioral and Cognitive Modeling of the Human brain. CRC Press, 2000
- [4] ГЕОРГИЕВА П. Изследване на модели на софт компютинг за управление в реално време. София: АИ "проф. Марин Дринов", 2013
- [5] GEORGIEVA P. V., I. P. POPCHEV. Fuzzy Q-measure Model for Managing Financial Investments. *Comptes Rendus de l'Academie Bulgare des Sciences*, 66(5), 2013
- [6] GEORGIEVA P. V., I. P. POPCHEV AND S. N. STOYANOV. A Multi-step procedure for asset allocation in case of limited resources. *Cybernetics and information technologies*, 15(3), 2015
- [7] KENDEL A. Fuzzy Expert Systems. Florida, USA: CRC Press, 1991.
- [8] LEE M.A., and H. Tagaki. Dynamic control of genetic algorithm using fuzzy logic techniques. Fifth Int. Conf. on Genetic Algorithms (pp. 76-83). Morgan Kaufmann, CA, 1993
- [9] MAGDALENA, L; F. MONASTERIO HUELIN. A fuzzy logic controller with learning through the evolution of its knowledge base. *International Journal of Approximate Reasoning*. Volume: 16 Issue: 3-4, Apr-May 1997.
- [10] MAMDANI, E. A. An experiment in linguistic synthesis with a fuzzy logic controller. *International Journal of Man-Machine Studies*. Vol. 7(No. 1), 1975
- [11] SUGENO, M. Industrial applications of fuzzy control. Elsevier Science Pub. Co., 1985
- [12] JANG, R.; C. SUN; E. MIZUTANI. *Neuro-Fuzzy and Soft Computing: A Computational Approach to Learning and Machine Intelligence*. Prentice-Hall, 1997
- [13] HERRERA H., O. CORDON AND M. LOZANO. A classified review on the combination fuzzy logic-genetic algorithms bibliography. Granada: Universidad de Granada, 1995
- [14] MECHGOUG R., TITAOUINE. Forecasting US Dollar/Euro Rate with Genetic Fuzzy Predictor. *Engineering and Technology International Journal of Social Education*, 2014
- [15] ZAFARI, A. Developing a fuzzy inference system by using genetic algorithm and expert knowledge. The Netherlands: Enschede, 2014
- [16] KARR C.L. Design of an Adaptive Fuzzy Logic Controller using Genetic Algorithms. Int. Conf. on Genetic Algorithms (ICGA'91), (pp. 450-456). San Diego, CA, 1991
- [17] SURMANN H., A. KANSTEIN AND K. GOSER. Self-Organizing and Genetic Algorithms for an Automatic Design of Fuzzy Control and Decision Systems. *EUFIT'93*, (pp. 1097-1104). Aachen, Germany, 1993.

- [18] KINZEL J., F. KLAWOON, AND R. KRUSE. Modifications of Genetic Algorithms for Designing and Optimizing Fuzzy controllers. First IEEE Conf. on Evolutionary Computing (ICEC'94), (pp. 28-33). Orlando, FL, 1994
- [19] HERRERA F. AND M. LOZANO. Adaptive GENETIC Algorithms Based on Fuzzy Techniques. IPMU'96, (pp. 775-780). Granada, 1996
- [20] GEORGIEVA P. V., A. DIMITROVA. Настройване на параметрите на система FSSAM с генетичен алгоритъм. Компютърни науки и комуникации, Том 4 (1), 2015

RAHVAKOGU - HOW THE PEOPLE CHANGED THE LAWS OF ESTONIA

Grimsson Gunnar, Citizens Foundation Reykjavik, gunnar@citizens.is

Razgute Giedre, Lithuanian Model United Nations, Lithuania

Hinsberg Hille, Praxis Centre for Policy Studies, Estonia, hille.hinsberg@praxis.ee

Abstract: In 2012, a political scandal became public in Estonia that was related to illegal party funding. This led to large street protests not seen since Estonia left the Soviet Union. The solution proposed was to change the laws governing political parties. The changes would, of course, have to be debated and voted upon by the Parliament, but citizens were called upon to present solutions in a crowdsourcing process.

Keywords: crowdsourcing, e-democracy, Your Priorities, open source

РАХВАКОГУ: КАК ХОРАТА ПРОМЕНИХА ЗАКОНИТЕ НА ЕСТОНИЯ

Гунар Гримсон, Citizens Foundation Reykjavik, gunnar@citizens.is

Гидре Разгуме, Lithuanian Model United Nations, Lithuania

Хиле Хинсберг, Praxis Centre for Policy Studies, Estonia, hille.hinsberg@praxis.ee

Абстракт: През 2012 г. в Естония се разрази политически скандал, свързан със злоупотреба с партийни субсидии. Хората се вдигнаха на протести, невиджани от времето, когато Естония напусна Съветския съюз. Едно от решенията беше да се промени законът за политическите партии. Промените, разбира се, трябваше да бъдат гласувани от парламента, за да се превърнат в закон, но преди това гражданите бяха поканени да представят своите предложения по метода на краудсорсинга.

Ключови думи: краудсорсинг, електронна демокрация, Your Priorities, отворен код

Статията е предоставена от Проекта "Насърчаване на е-демократията в България с най-добър опит от Исландия", изпълняван от Българско сдружение за насърчаване на гражданската инициатива, Бургаски свободен университет и Международен институт за модерни медии - Рейкявик с финансовата подкрепа на Програмата за НПО на ФМ на Европейското икономическо пространство.

Introduction

In 2012, a political scandal became public in Estonia that was related to illegal party funding. This led to large street protests not seen since Estonia left the Soviet Union.

The solution proposed was to change the laws governing political parties. Therefore, Riigikogu, the Estonian Parliament [1], was obviously not the best institution for instigating those changes as they would and should affect the members of the Riigikogu themselves and respective political parties forming Parliament. The changes would, of course, have to be debated and voted upon by the Parliament, but citizens were called upon to present solutions in a crowdsourcing process.

Grassroots get the power to decide

In the last days of 2012 Toomas Hendrik Ilves, the President of Estonia, asked the Estonian grassroots organizations to help with improving the legal environment of their country. He offered himself to be the postman connecting the citizens' wishes for a better Estonia with the Parliament. As a result, the online platform The People's Assembly (Rahvakogu, [1]) was launched in order to crowd-source ideas and proposals how to amend Estonia's laws on political parties and their financing, electoral system and citizen engagement. The platform used the "Your Priorities" software that is developed by the Citizens Foundation in Iceland and has been used successfully before in the Better Reykjavik project with thousands of active participants. The software was modified for this occasion, most notably with a new user interface and a connection to the Estonian identity card for authentication.

Huge interest in submitting proposals

During three weeks of the online crowdsourcing stage in January 2013, the website attracted around 60,000 visitors and 2,000 registered users. Over 6,000 proposals and comments were gathered. After evaluation and selection process by stakeholder groups, the most relevant 18 proposals were submitted to the Deliberation Day Assembly for further processing. For the Deliberation Day, 550 citizens were semi randomly selected out of the national database (weighted to improve representation) and around 320 of them took part in the actual event as representatives of the people of Estonia. During the event, participants discussed pros and cons of each of 18 proposals and as the outcome, the top 15 ideas were presented to the Parliament, Riigikogu, by the President of Estonia.

The proposals were:

1. Regulate the process of informing the public and participating in the legislative process.
2. Legalization of citizen initiatives (petitions).
3. Facilitate the procedure for holding a referendum for legislative proposals and other issues of public life.
4. Change the way political parties are financed in such a manner that 50% of the money is divided equally between all parties that exceed the threshold and 50% between all parties that participate in elections depending on the number of votes they received.
5. Criminalize illegitimate donations to political parties.

6. Expand the power of the authority or committee that supervises the financing of political parties to check all of the economic activities of the parties financed by the state and their affiliate organizations.

7. Prohibit members of the Riigikogu from being members of the supervisory boards of public enterprises.

8. Establish the legal liability of the supervisory board members of public and municipal enterprises.

9. Allow for a political party to be founded with 200 members, instead of 1,000.

10. Establish a maximum limit for the volume and/or cost of political advertising.

11. Replace the election deposit with supporters' signatures.

12. Lower the threshold in Riigikogu elections from five to three per cent to get a party into parliament.

13. Distribute a compensation mandate on the basis of the number of votes given to the candidate.

14. Grant a mandate to an independent candidate on the condition that they collect at least 75% of the district's simple quota.

15. Stipulate that elected candidates are obliged to start working in the selected position, define list of permitted exceptions.

Proposals becoming laws

Three proposals (2, 9 and 11) were implemented with slight modifications and became new laws or legal amendments in their own rights. Four others (4, 5, 6 and 14) were partly implemented or have commitments in the government program. People are already enjoying the laws that they initiated themselves. As an example, the Estonian Parliament approved lowering the number of people required to form a political party from 1000 to 500, which led to establishing two new political parties in Estonia. Another example is that recently a citizens' petition, according to No 2, was approved by the Estonian Parliament as law, making it a second generation result of Rahvakogu.

Using e-democracy to call out for citizens ideas

In the Estonian case, Your Priorities e-Democracy platform [2], [3] was used for creating the People's Assembly, Rahvakogu. Your Priorities helped Rahvakogu gather active Estonian citizens together, submit, debate and crowd-source their ideas online in a very short period of time. Correct usage of this platform makes citizens have real political influence which helps to increase democratic participation in general. Your Priorities is open source software that is developed by the non-profit Citizens Foundation in Iceland since 2008.

Other good practices of Your Priorities platform include Better Reykjavik, Better Iceland and the NHS Citizens projects that connect citizens with their authorities.

Combining online and offline for best results. It is interesting to note that in the Estonian case the process did not end with the online prioritization. The last step was chosen to be an actual 'live' event that helped to filter and clarify the final proposals even better and make them ready for processing by the Estonian Parliament.

Conclusion

In short, the process was:

1. Call out online for ideas to improve the Estonian law environment, using the Your Priorities open source software.
2. Take the top 18 ideas into an offline Assembly for further processing.
3. President of Estonia presents the top 15 ideas to the Parliament.
4. The Estonian Parliament processes them in different ways with some being approved but others not.

Some of the ideas have already become law and changed the political landscape in Estonia. This example of Estonia using online democracy software partnered with offline meetings shows that by using the correct tools and methods, real and positive changes can be affected by citizens working together with receptive authorities.

References

- [1] Rahvakogu - <https://www.rahvakogu.ee/>
- [2] Citizens Foundation - <http://citizens.is>
- [3] Your Priorities - <https://yrpri.org>

РАХВАКОГУ: КАК ХОРАТА ПРОМЕНИХА ЗАКОНИТЕ НА ЕСТОНИЯ

Гунар Гримсон, Citizens Foundation Reykjavik, gunnar@citizens.is

Гидре Разгуме, Lithuanian Model United Nations, Lithuania

Хиле Хинсберг, Praxis Centre for Policy Studies, Estonia, hille.hinsberg@praxis.ee

Въведение

През 2012 г. в Естония се разрази политически скандал, свързан със злоупотреба с партийни субсидии. Хората се вдигнаха на протести, невиджани от времето, когато Естония напусна Съветския съюз.

Едно от решенията беше да се промени законът за политическите партии. Рахвакогу - естонският парламент (www.riigikogu.ee), не беше най-подходящото място за инициране и обсъждане на такива промени, тъй като очевидно представените в него партии имаха пряк интерес от получаването на субсидии. Промените, разбира се, трябваше да бъдат гласувани от парламента, за да се превърнат в закон, но преди това гражданите бяха поканени да представят своите предложения по метода на краудсорсинга.

Хората са овластените да решават

В последните дни на 2012 г. Томас Хендрик Илвес, президент на Естония, се обърна към гражданските организации в страната да помогнат за подобряването на правната уредба. Той предложи себе си за медиатор между желанията на гражданите и Парламента с цел изграждане на една по-добра Естония. В резултат бе стартирана онлайн краудсорсинг платформа „Рахвакогу“ (www.rahvakogu.ee)¹, която да събере всички идеи и предложения за промяна във законодателството за политическите партии и тяхното финансиране, както и за избирателната система и гражданското участие. Платформата използваше разработения от исландската фондация „Граждани“ (Citizens Foundation) софтуер „Твоите приоритети“ (Your Priorities), който преди това бе успешно приложен за уебсайта „По-добър Рейкявик“. Софтуерът беше модифициран за естонския контекст, като основните промени бяха новият потребителски интерфейс и връзката с личните документи за електронна идентификация.

Изготвянето на предложения предизвиква голям интерес

В продължение на три седмици (етап на краудсорсинг) през януари 2013 г., уебсайтът имаше 60 хиляди посетители и 2000 регистрирани потребители. Събрани бяха повече от 6000 предложения и коментари. След първоначална селекция на предложенията най-добрите 18 от тях бяха предадени на специално избрано Гражданско събрание за допълнителна преценка и подбор. За Гражданското събрание бяха избрани 550

¹ Гражданско събрание

граждани на т.нар. полуслучаен принцип от националната база с данни (с цел подобряване на гражданското представителство), като 320 от тях взеха участие в същинското събитие в качеството си на представители на народа на Естония. Те дискутираха „за” и против” по всяко от 18-те предложения. В резултат на това обсъждане най-добрите 15 идеи бяха представени на парламента лично от президента на Естония.

Тези петнайсет предложения бяха следните:

1. Да се създаде задължение за институциите да информират обществеността и да регламентират възможности за гражданско участие в законодателния процес;
2. Да се институционализират гражданските инициативи (петиции);
3. Да се облекчи процедурата за свикване на референдум относно законодателни предложения и други въпроси от обществена значимост;
4. Да се промени начинът на субсидиране на политическите партии, така че 50% от парите да бъдат разделени поравно между партиите, преминали прага, и 50% между всички онези, които участват в избори в зависимост от получените гласове;
5. Да се криминализират нелегалните дарения към политическите партии;
6. Да се увеличат правомощията на органа, следящ за финансирането на политическите партии, с цел контрол на субсидираните партии;
7. Да се забрани на членовете на Рахвакогу (Парламента) да стават членове на надзорните съвети на публични и общински предприятия;
8. Членовете на надзорните съвети на държавни и общински предприятия да поемат правна отговорност за (без)действията си;
9. За основаването на партии прагът да бъде намален от 1000 на 200 души;
10. Да се установи максимален лимит на средствата за реклама, които разходват политическите партии;
11. Да се замени паричният депозит за регистрация на избори с подписи на симпатизанти на политическите партии;
12. Да се намали изборителният праг за влизане в Рахвакогу от 5% на 3%;
13. Въвеждане на компенсационен мандат на базата на гласовете, получени за даден кандидат;
14. Да се дава мандат на независим кандидат, при условие, че е събрал най-малко 75% от квотата за изборителния район;
15. Да се направи уговорката, че кандидатите са задължени да започнат работа на длъжността, за която са избрани, като се дефинира списък от допустими изключения.

Три предложения (2,9 и 11) бяха реализирани с малки промени. Така бяха приети нови закони или поправки в съществуващото законодателство. Четири други (4,5,6 и 14) бяха частично реализирани или бе поет ангажимент за осъществяването им в управленската програма.

Днес хората са доволни, че инициирани от тях предложения са се превърнали в действащи закони. Две нови партии се появиха вследствие намаляване прага за

основаване на политически партии. Гражданските петиции бяха институционализирани - още един успех, постигнат благодарение на Рахвакогу

Използването на е-демократията за събиране на предложения от граждани

В случая с Естония платформата за е-демократия „Твоите приоритети” (Your Priorities) (www.ugpri.org; www.citizens.is) беше използвана за създаването на Рахвакогу - Гражданското събрание. Благодарение на „Твоите приоритети” беше възможно Рахвакогу да събере на едно място всички активни граждани, така че те да могат да публикуват онлайн идеите си, да ги обсъдят и да гласуват за най-добрите от тях. Всичко това се случи за доста кратък период от време. Правилното използване на тази платформа превърна гражданите във фактор с реално влияние на политическата сцена.

Сред другите добри практики на платформата „Твоите приоритети” са инициативите „По-добър Рейкявик“, „По-добра Исландия“ и проектът за обратна връзка на пациентите към националното здравеопазване на Великобритания.

Онлайн и офлайн методи за постигане на оптимални резултати

Следа да се отбележи, че в случая с Естония процесът на краудсорсинг не завърши с онлайн гласуване и подреждане на най-добрите идеи, каквато практика беше създавала преди това Исландия („По-добър Рейкявик“). Последният етап беше събитие на живо – Ден за обсъждане от Гражданско събрание. Това спомогна за по-прецизното филтриране и изясняване на най-добрите предложения, които да бъдат готови за обсъждане в парламента.

Заклучение

Съвсем накратко процесът се състоеше в следното:

1. Онлайн събиране на идеи от граждани за подобряване на естонската законодателна среда с помощта на софтуера с отворен код „Твоите приоритети”;
2. Офлайн (на живо) обсъждане на най-добрите 18 идеи, които да бъдат представени от президента в парламента;
3. Президентът на Естония представя най-добрите 15 идеи в парламента;
4. Естонският парламент обсъжда 15-те предложения. Някои от тях са одобрени, други – не.

Някои от идеите вече са действащи закони и започват да променят политическия климат в Естония.

Примерът на Естония, която успешно комбинира онлайн и офлайн методи за гражданско участие, показва, че когато са налице правилните инструменти, гражданите и вслушващите се в гласа им управляващи могат да направят заедно реални положителни промени.

Превод: Веселина Божинова

SOME CONDITIONS FOR ELECTRONIC VOTING

McCarthy Smári, International Modern Media Institute, Iceland , smari@smarimccarthy.is

Abstract: The critique of electronic voting tends to stem from two primary factors: technical concerns about the security of electronic voting, and the level of technical understanding voters must be presumed to have in order to trust electronic voting methods. In this paper I will show that the issue of security regards guaranteeing two features: unlinkability and verifiability. I will address some of the conditions required to guarantee unlinkability and verifiability, show why they have never coexisted in any voting system, electronic or otherwise; and propose conditions which, if met, should guarantee simultaneous unlinkability and verifiability. In order to do that, I shall attempt to demonstrate that unlinkability and verifiability are necessary and sufficient conditions, given a practical definition of security. Finally, I will try to address how a system implemented in such a way need not be technically incomprehensible to a reasonable voter.

Keywords: e-voting, security, unlinkability, verifiability, stability, calculability, nonfalsifiability

УСЛОВИЯ ЗА ЕЛЕКТРОННО ГЛАСУВАНЕ

Смари МакКарти, Международен институт за медерни медии, Исландия,
smari@smarimccarthy.is

Абстракт: Критиките на електронното гласуване имат две основни предпоставки: първата е от технически характер и е свързана със сигурността при електронното гласуване; втората е по-скоро психологическа, свързана с нивото на технически умения, които са необходими на един гласоподавател, за да се довери на методологията за електронно гласуване.

В тази статия ще покажа, че гарантирането на сигурността има две страни: (1) невъзможност за връзка (между гласоподавател и глас – б. пр.) и (2) възможност за проверка. Ще разгледам някои условия, които гарантират (1) и (2); ще покажа защо те не могат да бъдат едновременно изпълнени в никоя избирателна система (електронна или друга) и ще предложа условия, които, ако са изпълнени, ще гарантират наличието на (1) и (2) едновременно. За целта ще се опитам да покажа, че (1) и (2) са необходими и достатъчни условия в случай, че е дадена практическа дефиниция за сигурност.

Накрая ще се спра върху въпроса как система, в която са налице (1) и (2) не е непременно технически неразбираема за разумния гласоподавател.

Ключови думи: е-гласуване, сигурност, несвързаност, верифицируемост, стабилност, изчислимост, нефалшифицируемост

Статията е предоставена от Проекта "Насърчаване на е-демократията в България с най-добър опит от Исландия", изпълняван от Българско сдружение за насърчаване на гражданската инициатива, Бургаски свободен университет и Международен институт за модерни медии - Рейкявик с финансовата подкрепа на Програмата за НПО на ФМ на Европейското икономическо пространство.

Introduction

Voting is one of the central activities of democracy. It is the way by which democratic societies arrive at collective decisions. But voting is not a constant, well defined concept: it has many variations. Some of these variations are good, others bad. It ultimately comes down to the properties of the system at hand, and various properties have been shown to be more effective in building what Bergson [1] referred to as a social welfare function, such as Arrow's conditions [2], Gibbard's conditions, and others. While these are all important for the purposes of voting systems in general, they are insufficient to address many of the concerns regarding electronic voting.

Our aim here is to try to nail down further conditions for voting systems. In order to do so, we should define a voting system as a tuple S consisting of a ballot method B , a social welfare function f (SWF), and a set of alternatives C that an ordering or selection needs to be made from. For these, we shall use the notation

$$S = (B, f, C),$$

A ballot method is a protocol for acquiring a social choice from a person. For formal purposes, we can consider a balloting method B to be a function such that for a population A :

$$B(A) = V,$$

a set of votes. Depending on the context, one include various other aspects as parameters, such as the nature of the social welfare function, the mood of the population, or generally any external factors which might alter the population's social choices. For purposes of simplicity we shall simply reduce all of these factors, with the exception of the social welfare function f and the choice set C , to a single variable representing all external factors, e .

Then balloting method used to generate votes is:

$$B_f(A, C, e) = V.$$

A social welfare function (SWF) is the part of a voting system which establishes a social choice (i.e., the election result) given a set of social choices (expressed as ballots). It is simply a function f such that the social welfare function used to calculate results

$$f(V) = R,$$

where R is a possible choice.

Definition of security

Security is a contextual and frequently overloaded term. The factors determining the security of a system are dependent on the threats assumed to exist towards the system and the vectors available to an attacker to make good of those threats. When dealing with voting systems, we generally want to guarantee several independent aspects with regard to security. In the case of voting systems, we generally wish to guarantee that:

- a) tampering with ballots is not possible (nonfalsifiability),
- b) calculation of results can be conducted correctly (calculability),

- c) result calculations are stable (stability),
- d) no voter can be coerced into making a particular choice (noncoercion).

For the purposes of this paper, a voting system which is nonfalsifiable, calculable, stable and noncoercive is secure, but let's define each in more detail.

Stability

A voting system is stable if the votes alone are sufficient to calculate the result, and that external factors at the time of counting do not affect the outcome of the count. If two people were to start calculating the outcome from the same set of ballots, using the same balloting method, at different times, and arrive at a different result, then the system is considered unstable.

From this, we arrive at

Definition 1: A voting system $S = (B, f, C)$ is stable if, given a set of votes V , $f(V) = R$, independent of any other factors.

Many voting systems, such as some implementations of single transferable vote, employ an aspect of randomness in order to resolve conditions of equality. While this kind of random resolution can be said not to reflect social choice, it can be argued that this merely implies that the social welfare function being employed to determine the results is not adequately capturing the social choice.

Regardless of whether this is true or not, the result is the same: two independent actors, given the ballots and the voting system, may arrive at different results in the case of a voting method which employs randomness. This alone makes verifiability substantially harder to achieve. If I wished to independently verify the official outcome, given the balloting method and the votes, I would have to first calculate all possible outcomes of the vote by varying the random factors to depletion. Only then could I even build a probability estimation that the random factor used was chosen fairly but I could still not verify that it had in fact been chosen fairly.

This variation can, however, be eliminated if all parties conducting counts agree upon a pseudorandom number generator function and an initial seed, preferably selected prior to conducting the election. For the purposes of this paper, we assume that stability of social welfare functions which employ a random factor is not eliminated by the existence of the random factor, by assuming that a pseudorandom number generator function and initial seed are specified a priori.

This does not mean that stability cannot be eliminated by other factors. In this case, the pseudorandom number generator and its initial seed are provided as external factors in the balloting mechanism.

Calculability

Calculability is in some ways the simplest of the conditions. A voting system is calculable if, given a set of social choices and a social welfare function, a result can be calculated. Under the conditions set forward by Arrow [2], calculability is guaranteed if the social welfare

function has an unrestricted domain. It is possible, however, that a social welfare function which does not have unrestricted domain may be used in a voting system which is nevertheless calculable, if restrictions are placed on the ballot method which are at least as limiting as the restrictions on the domain of the social welfare function. This form of restriction is generally called a limitation on the admissible set [2].

Definition 2: A voting system $S = (B, f, C)$ is calculable if, for any set of votes V that can be generated under B , $f(V)$ exists.

Nonfalsifiability

Nonfalsifiability is the property that, after each social choice is made by a person, that choice cannot be altered by a third party. This condition is met if it can be guaranteed that every social choice is an input to the social welfare function. While mathematically this does not seem like a difficult condition, in practice it is the hardest to guarantee by far.

In traditional pencilandpaper voting, the pathway a ballot takes from the voter in the voting booth to the point at which it is counted, and the result subsequently from there to the point where it is made public knowledge, is riddled with vulnerable points. Amongst some of these vulnerabilities are the exclusion of a legitimate voter from creating a ballot, a third party illegitimately creating and entering a ballot on the behalf of another voter, a third party adding illegitimate votes to the social choice set, the refusal to allow a legitimate voter to add a ballot to the social choice set, the destruction or replacement of a ballot box or particular ballots from it, a falsification in the tallying of the ballots, the elimination of social choices from the social choice set, the replacement of the legitimate social welfare function with an alternative function (including altering constants and other subsidiary inputs, such as a random seed), and the manipulation of the final result. More or less the same set of vulnerabilities apply to electronic methods, however, they are often less detectable in electronic voting systems. This is not as such due to an inherent insecurity of electronic systems, but rather the degree to which byzantine fault tolerance [3] has been introduced into pencilandpaper balloting systems. As every step of paper ballot systems with manual counting can be watched over in real time and inspected in detail by any number of people, a certain amount of nonfalsifiability is introduced into the system. Because of this, I refer to such systems as having byzantine verifiability if all other security conditions are met.

Such a system should not be assumed to be nonfalsifiable: if there is no explicit way to prove a posteriori that tampering did not occur, it must be assumed that tampering may have occurred.

A nonfalsifiable method is therefore one which makes it demonstrably impossible for any party to alter any aspect of the voting system, the social choice set, or the resulting calculations in a way which is undetectable.

Definition 3: A voting system $S = (B, f, C)$ is nonfalsifiably $f(V) = R$ if:

- 1) $B_f(A, C, e) = V$;
- 2) B, f, A, C, e are known before V is calculated;
- 3) V is publicly known after it is calculated;
- 4) for the voting population A , $\forall a \in A : B_f(\{a\}, C, e) \in V$;

5) anybody having B, f, A, C, e can independently arrive at R .

This is a relatively complicated formulation, and should perhaps be formulated in terms of zero knowledge proofs, and using temporal logic. At any rate, this suffices for our purposes, as long as we acknowledge there to be in any election four active moments:

1) initialization, where the balloting method B , the social welfare function f , and the voters A are clearly defined;

2) preballoting, where the choice set C and the external factors e are defined;

3) balloting, where V is calculated;

4) postballoting, where R is calculated.

None shall be declared out of turn, and at every point before these moments, before, between and after them, it should be possible for anybody to independently verify the state of the overall system.

Noncoercion

The notion of noncoercion focuses not on the details of the voting system and the social choice set, but rather on the question of whether a social choice entered by a person represents their real choice. Here, we try to distinguish between tactical voting on the one hand, where a person decides to misrepresent her social choice in order to attempt to increase presumed or perceived benefit from the social welfare function, and on the other hand situations where a person is in some way made to misrepresent her social choice in a way which negatively impacts the person's presumed benefit, or the total benefit derived from the social welfare function. This would typically occur for the purpose of maximizing the perceived benefit of another person or group of people.

It is not selfevident that a social choice set which contains a ballot created through a process of coercion is necessarily Pareto-unoptimal.

We regard coercion as a negative impact on the voting system as it eliminates a legitimate voter's social choice from the social choice set and replaces it with a fraudulent social choice. In this sense it is equivalent to falsification, except that it happens prior to the balloting action by a given person, and is therefore undetectable as falsification under the conditions of nonfalsifiability.

In reality, a common scheme for achieving this is where a person intending to rig the elections acquires through forgery, theft or extraction from the balloting site a single ballot. This ballot is prefilled with the selection said person wishes to make. When another person comes to the precinct to vote, they are stopped by the rigger, who takes a copy of their ID and hands them the ballot. The voter, under duress, enters the precinct, takes an empty ballot, enters the balloting box, then returns and casts the prefilled ballot, exiting the precinct with an empty, unfilled ballot as proof of having obeyed. Disobedience often leads to violence, under this scheme.

This particular scheme could be defeated by verifying that voters do not have ballot sheets with them when entering the precinct, but that is invasive and difficult. Even if it were

practical to do so, it is relatively easy to construct a host of similar schemes for both pencil and paper voting and electronic voting, which all suffer the same failing point: once a person has been forced in some way to cast a vote under duress, the person has no way to undo the damage.

A solution to this would be to allow voters to cast multiple votes, with each subsequent vote annulling the previous vote. This is difficult to accomplish in practice. It requires that each vote is linked to a voter in a unique way which allows for the vote's correct identification and removal in the case where it has been eliminated. This quickly becomes messy at scale: when processing millions of ballots, having to check each ballot for elimination, while simultaneously not accidentally falsifying the election by either eliminating an incorrect vote or not eliminating an invalid vote, can be uneconomical. Electronic voting makes this easier.

Yet remains the possibility that a person is coerced to vote, and is then eliminated before the person can recast the vote without duress. Such elimination is only useful to a potential voter in the case where a person's vote continues to be valid even after they are deceased. It is a grim notion to have to consider, but it may work to the benefit of a voter to require that all votes during counting belong to living voters. This too may be difficult to enforce in practice, and raises questions about temporary or permanent voter debilitation, which is outside the scope of this paper. Let us include a simple version of this for now.

To add one last point of complexity: the ability to replace votes implies the ability to identify votes to voters, which may also be the basis for schemes leading to violence. Therefore we must maintain that paradoxically a vote should not be linkable to the voter who cast it. We shall deal with this paradox shortly, but for now our complete definition is:

Definition 4: A voting system $S = (B, f, C)$ is noncoercive if

- a) A voter $a \in A$ can cast votes $v_1, v_2, v_3, \dots, v_n$, such that $v_n \in V$ but $v_i \notin V$ for $i < n$;
- b) Deceased voters votes are removed from V prior to the calculation of R ;
- c) V is unlinkable to A .

Unlinkability

Traditional voting schemes assume that noncoercion can be achieved by enforcing that a voter is alone in a regulated voting booth, and that from the point in time when the voter enters his ballot into the ballot box, the ballot is anonymous. This does not necessarily hold true. Depending on the design of the ballot, the design of the ballot box, and the conditions of the polling station, it is possible to violate this assumption. The ubiquity of mobile phones with cameras and the fact that although cameras are typically forbidden in polling stations, the ban is not strictly enforced, implies that a person can be coerced to privately take a picture of his ballot before submitting it; this can be used to demonstrate compliance. Often ballots are marked in some way to guarantee authenticity and uniqueness, or to indicate origin. This can be used to violate voter anonymity, or at least substantially reduce the set of possible voters who could have cast a particular ballot.

These assumptions, apart from not being sufficient to guarantee anonymity, are in a sense attempting to solve the wrong problem. The issue is not specifically anonymity, i.e. whether the identity of the voter can be obscured, but rather the special case of whether a ballot or a social choice can be linked back to a particular voter. This is a special case of anonymity which I call unlinkability.

Formally, given a voter a in a set of voters A , and a set of social choices V , if there exists a function L such that $L(V_a) = a$ but $L(V_m) \neq a$ for $\forall m \in A \setminus \{a\}$, then the voting system is linkable. If no such function exists, the system is unlinkable. Put simply: if the exclusion of a vote from the set of votes is sufficient for the identification of the voter, then the voter can be identified.

Unlinkability and verifiability

The security properties defined above are in fact conditions of verifiability: without them, it is impossible to independently verify the outcome of an election. It can be done to a substantial degree while violating some of the conditions, as is done in the common practice of byzantine verifiability, which in practice is simply the act of adding more people with supposedly different interests and allegiances into the process of conducting a vote until everybody is satisfied that the chance of any abuse has been made statistically insignificant.

However, as verifiability requires noncoercion, and noncoercion requires simultaneously that votes can be recast in a way that invalidates previous votes, and that votes cannot be linked back to the voter who cast them, we are faced with the interesting scenario where verifiability and unlinkability have never coexisted in any voting system.

Let's take a moment to fully grasp the importance of that. In traditional pencilpaper voting systems, the vote being cast is (generally speaking and outside of exceptional circumstances) not linkable to the person who cast the vote from the moment the vote was put into the ballot box onwards. Assuming all has gone well up until this point in time, the voter now believes that his vote will be included in the determination of R . Most of the time, this will hold true. But as long as at least one vote with an identical value to that chosen by a given voter is included, the voter cannot independently verify that her ballot is included after it has been cast. It may be possible to reason that some votes may not have been included on inspection, but this does not help to identify where the problem occurred.

Adding more information to the ballot could help. If b bits of information are provided on each ballot, then there is a high probability that $2^{b/2}$ individuals could identify their ballots based solely on their values. This is however perhaps impractical for large populations, as the number of aggregate options on each ballot would have to equal the size of the population. This is untenable in practice, but perhaps it would be possible, in an electronic setting, to add more information to the point of unpredictability, in a way that does not influence the ballot sheet itself.

Conditions for coexistence

There has been much recent excitement about the blockchain mechanism, developed for Bitcoin [4]. It is in effect nothing more than a cryptographically verifiable, distributed, appendonly log: anybody can add an entry, nobody has full control over the log, and anybody can verify that the log has not been tampered with. This gives us the basis for an interesting feature.

The blockchain alone is insufficient though. Another useful mechanism is a type of mathematical proof known as a zero knowledge proof. It allows the verification of a statement without there being any information exchange. For Bitcoin, an extension has been suggested called Zerocoin [5], which strongly anonymizes cryptographic tokens. It is vaguely akin to money laundry: anonymous tokens are exchanged randomly in unpredictable ways, each time mediated through a zero knowledge proof to ensure that no “paper trail” is left behind.

Using these two mechanisms, we can create a voting system like so: Each eligible voter gets, by some mechanism, a unique cryptographic token – for instance a set of points on an elliptic curve generated by them and signed by an electoral authority. The electoral authority publishes the voter roster and their signature. Voters use a mechanism similar to Zerocoin to “launder” their voting tokens, rendering them unidentifiable, even to the electoral authority. Voters use their newly laundered anonymous tokens to sign their votes and append them to the block chain.

With this, it is possible to verify that every vote belongs to a legitimate person, but impossible to say who (unless the private part of that person's key is published). If a voter casts multiple votes, there will be multiple votes signed with the same key. In that case, the most recent vote can be considered valid, and older votes discarded.

This fulfills, in theory, all of the requirements for unlinkability and verifiability. In particular, anybody can verify that:

1. Votes are signed by a token that was legitimately issued to a legitimate voter
2. The system is calculable
3. Calculations are stable
4. No falsification can occur
5. Repudiation is impossible
6. Coercion is impossible

The process of establishing such a voting system requires that first, the system specifications, including the balloting method, the social welfare function, the set of ballot options, and the set of voters, are published at the beginning of the blockchain. Second, our e value, consisting of any external factors, is also published at the beginning of the blockchain. A rule can state that e and other parameters cannot be altered after the first vote has been appended, and shall be disregarded if such an event is to occur.

A word on delegable voting

With this system, it is relatively easily to demonstrate that any balloting method and social welfare function will work. The blockchain mechanism does not impose any conditions which would prevent any known balloting method or social welfare function from working. However, in order to support liquid democracy style vote delegation [6], or proxying, a further complication can be added in the form of derived keys. Vote delegation is a process by which any third party can be nominated to participate in the election on one's behalf, although at any time it is possible to revoke the nomination. These processes essentially transform the set of voters into a directed acyclic graph.

A voter can generate a new derived key which is linked to their private key in a verifiable way. They can share this key with the person they are delegating to, who can then cast votes on their behalf using it. If the voter wishes to revoke the proxying, they sign a revocation certificate for the derived key using the parent key. This however only works if we can construct a key derivation scheme with these properties.

Such a scheme can be easily established by making a distinction between delegation keys and voting keys, where the tokens which are swapped using the zero knowledge mechanism are delegation keys. These keys can be used to sign voting keys, the most recent of which for each delegation key is valid. The voting keys can then be established with a third party via a standard DiffieHellman key exchange [7].

Conclusion

This paper has not been particularly rigid in its approach, providing no proofs, as such. There is much work to be done in this direction. However, we have established a rough draft of conditions required, and suggested a mechanism which may work. Further work is needed to prove the veracity of these statements, in particular the unlinkability statement, which currently stands on relatively shaky ground.

References

- [1] BERGSON A., A Reformulation of Certain Aspects of Welfare Economics. Quarterly Journal of Economics, 52(2), February 1938
- [2] ARROW K. J., Social Choice and Individual Values. 1951
- [3] LAMPORT L., SHOSTAK R.; PEASE M., The Byzantine Generals Problem. ACM Transactions on Programming Languages and Systems, 4 (3), pp.382–401, 1982.
- [4] NAKAMOTO S., Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System., 2008
- [5] MIERS I., GARMAN C., GREEN M., RUBIN A. D., Zerocoin: Anonymous Distributed Ecash from Bitcoin. IEEE Symposium on Security and Privacy, Computer Society Conference Publishing Services. pp. 397–411, 2013
- [6] MCCARTHY S., The End of Artificial Scarcity. Free Beer, 2008
- [7] DIFFIE W., Hellman M., New directions in cryptography". IEEE Transactions on Information Theory, 22 (6). pp. 644–654, 1976.

BUILDING A BETTER REYKJAVIK: FROM E-GOVERNMENT TO E-DEMOCRACY

Lackaff Derek, Elon University, dlackaff@elon.edu

Abstract: Iceland is among the world’s “most connected” nations, and has a strong tradition of official initiatives at both the national and municipal levels to provide services to citizens via the Internet, a project often termed “e-government”. The development of new models for more open institutions and infrastructures has emerged as an important goal of both official and grassroots efforts, indicating a potential shift from service provision to civic participation and engagement.

Keywords: e-government, security, e-democracy, digital participation

ЗА ПО-ДОБЪР РЕЙКЯВИК: ОТ Е-ПРАВИТЕЛСТВО КЪМ Е-ДЕМОКРАЦИЯ

Дерек Лакаф, Elon University, dlackaff@elon.edu

Абстракт: Исландия е сред нациите, използващи най-много интернет. Страната има успешна политика за е-управление на национално и местно ниво и силен ангажимент към осигуряване на добри услуги за гражданите през интернет. Развиването на нови модели за отворени институции и инфраструктурни решения се превръща във важна цел на публичните политики. Тенденцията е за преход от предоставяне на услуги към гражданско участие и ангажираност.

Ключови думи: е-правителство, сигурност, е-демокрация, дигитално участие

Статията е предоставена от Проекта "Насърчаване на е-демократията в България с най-добър опит от Исландия", изпълняван от Българско сдружение за насърчаване на гражданската инициатива, Бургаски свободен университет и Международен институт за модерни медии - Рейкявик с финансовата подкрепа на Програмата за НПО на ФМ на Европейското икономическо пространство.

Introduction

Iceland is among the world's “most connected” nations, and has a strong tradition of official initiatives at both the national and municipal levels to provide services to citizens via the Internet, a project often termed “e-government.”

A 2005 study identified Reykjavik as one of the top 20 municipalities worldwide in digital governance, including high rankings for the privacy and security, content, and service delivery provided via its website [1].

At the end of 2013, 96% of Icelandic households had a broadband Internet subscription, and 81% of citizens used eGovernment services. An e-government benchmark report in May 2014 characterized Iceland as a “steady performer” with “good performance, consistently, across all priorities” in e-government implementation. [2]

The development of new models for more open institutions and infrastructures has emerged as an important goal of both official and grassroots efforts, indicating a potential shift from service provision to civic participation and engagement.

Postcrisis Iceland

Following the 2008 economic crisis, Iceland's political context was characterized by a massive decline in trust for incumbent politicians and institutions. A unique characteristic of many postcrisis Icelandic political initiatives is that individuals and groups without direct policymaking authority developed them: not politicians and government officials, but grassroots activists, hackers, and entrepreneurs. The “interfaces” between these projects and Icelandic policymaking institutions developed following popular interest and success.

Much Icelandic attention has focused on allowing citizens easier and more effective ways to make their opinions, and more importantly, their ideas, apparent to politicians. A 2009 “National Assembly” was organized by tech entrepreneurs and activists, and brought together 1,500 Icelanders for a multimodal “envisioning” summit focused on the future of the country—the results of which were subsequently endorsed by the national parliament. A second, similar, assembly in 2010 with 950 participants launched the nation's (in) famous “crowdsourced” constitution-crafting project. [4]

Better Reykjavik

“Better Reykjavik” did not emerge fully formed, but is one of the longest-lasting and most impactful of the projects that emerged from this particular milieu for innovative civic technology. It evolved from a previous initiative called the Shadow City (Skuggaborg), which was opened created by grassroots activists shortly before the Reykjavik municipal elections in May 2010. Each of the eight political parties vying for seats on the council was provided with a “branded” section of the site to use to connect with potential voters, who were encouraged to submit their political priorities for debate and voting.

While most of the parties utilized the site little or not at all, supporters of “anarchosurrealist” comedian Jón Gnarr’s [3] Best Party were encouraged to help set the agenda by using the site, and approximately 1,400 citizens joined in this process.

On May 29, 2010, the Best Party defeated the incumbent Independence Party in the city council election, and subsequently entered into coalition talks with the Social Democrats. The dense social networks within the small society contributed to high awareness of the Shadow City among new city councilors. Best Party officials, having been impressed with the system and its possibilities, asked the Shadow City developers to create a website devoted to soliciting the opinions of the citizens of Reykjavík on their pact for their coalition city council. A new section of the Shadow City website called “Better Reykjavík” was opened, and the coalition partners encouraged citizens to use the site to share their priorities for the new government. Soon over 5,000 users were participating on the site – an impressive figure in a municipality where 56,897 votes were cast in total.

Within months, several of the highest-rated ideas from the Better Reykjavík site had been placed at the top of the policy agenda listed on the Best Party website, and many were soon implemented.

Following completion of the coalition talks, citizens continued to use the Better Reykjavík site to petition the new government. In October 2011, the City of Reykjavík entered into a formal partnership with the Citizens Foundation. One component of this partnership was a commitment by the city council to address the top five priorities posted to the site each month, as well as the top priorities in each of the thirteen topical categories on this site (e.g. “environment,” “transportation,” “education”). Over the next several years, tens of thousands of participants engaged with the site.

Reykjavík city committees formally evaluated and processed hundreds of these citizen submitted ideas, issued an official response to each, and implemented those deemed feasible.

The popularity of the project with residents and city administrators alike led to further initiatives for innovative governance. In 2012, Reykjavík started using the Better Reykjavík site to support its participatory budgeting initiative Better Neighborhoods (Betri Hverfi). Through 2014, the city has allocated ISK 900 million (nearly USD 8 million) to the best ideas submitted for neighborhood beautification and improvement.

Residents with digitally verified residential addresses cast their votes on the site to select projects to implement in their neighborhoods.

In the May 2014 municipal election, Gnarr declined to stand for office, and his Best Party was dissolved. A new government was formed in June 2014, with the Social Democrats entering a coalition with the colorfully named Bright Future, LeftGreen, and Pirate parties. In their joint platform statement, the parties reiterated their commitment to using and developing the Better Reykjavík platform during the next four years.

The success of the project

Why has the Better Reykjavík initiative been successful while similar initiatives elsewhere have faltered?

First, the initiative was implemented quickly, and is subject to a fast iterative process where successful projects attract attention and meaningful resources. This model is greatly supported by the fact that most key software technologies are opensource, which supports a grassroots development and participation model with very low upfront costs. Those projects that prove especially useful, such as Better Reykjavik, have successfully attracted more formal forms of financial and political support.

Second, the scale of the project was clear, and goals were clearly defined. Better Reykjavik offers an affective user experience of online engagement that is not simply symbolic, but leads directly to policy outcomes. Disruptive users have not been a major problem because participants understand and accept both the overall agenda and the technical process. This success might be contrasted, for example, against the debacle of the U.S. Republican National Committee’s technically similar open innovation site America Speaking Out, which was overrun by pranksters and ideologues within days of its launch in 2010. [5]

Third, a direct connection with social media networks like Facebook and Twitter reduces barriers to participation while situating policy discussions within the users’ real social networks. Users may quickly and easily engage their online network via “likes” and “shares” with the ideas that are important to them.

Conclusion

Although many of the nation’s political and cultural divisions have been laid bare by the crisis and its aftermath, Icelanders and their governments increasingly share a commitment to hightech engagement and transparency. Better Reykjavik provides a useful demonstration of how new interfaces between fast moving digital participation systems and slow moving governmental institutions can be successfully negotiated.

References

- [1] CARRIZALES T., HOLZER M., MANOHARAN A., Worldwide E-Governance: A Longitudinal Assessment of Municipal Websites and the Digital Divide. *E-Government Research: Policy and Management*. IGI Global, pp. 98-119, 2008.
- [2] Computer and Internet Usage in Iceland the Highest in Europe. Statistics Iceland, January 27, 2014. <http://www.statice.is/Pages/444?NewsID=10790>
- [3] GNARR JÓN, Gnarr: How I Became the Mayor of a Large City in Iceland and Changed the World. Brooklyn, NY: Melville House, 2014.
- [4] LANDEMORE HÉLÈNE, Inclusive Constitution Making: The Icelandic Experiment. *Journal of Political Philosophy* forthcoming. doi:10.1111/jopp.12032.
- [5] “Nætursund Í Laugardalslaug.” Mbl.is, July 20, 2010.
http://www.mbl.is/FRETTIR/innlent/2010/07/20/naetursund_i_laugardalslaug/

ЗА ПО-ДОБЪР РЕЙКЯВИК: ОТ Е-ПРАВИТЕЛСТВО КЪМ Е-ДЕМОКРАЦИЯ

Дерек Лакаф

Исландия е сред нациите, използващи най-много интернет. В края на 2013 г. 96% от домакинствата в Исландия са имали широколентов Интернет абонамент, а 81% от гражданите са ползвали услугите на електронното управление.

Страната има успешна политика за е-управление на национално и местно ниво и силен ангажимент към осигуряване на добри услуги за гражданите през интернет. Докладът за електронно управление на Европейската комисия от май 2014г. (e-Government Benchmark Report 2014 - бел. прев.) определя Исландия като "страна със стабилни показатели" поради наличието на "добро и последователно представяне във всички приоритети" при реализацията на електронното управление.

Според проучване, направено през 2005 г., Рейкявик се нарежда сред първите 20 общини в света в сферата на дигиталното управление. Градът получава висока оценка и по отношение защитата на личните данни, а също и доставката на услуги чрез специален уебсайт. Развиването на нови модели за отворени институции и инфраструктурни решения се превръща във важна цел на публичните политики. Тенденцията е за преход от предоставяне на услуги към гражданско участие и ангажираност.

Вследствие на икономическата криза от 2008 г. в Исландия настъпи огромен спад в доверието към институциите и политиките. Появиха се множество политически инициативи, създадени от отделни хора и групи без пряка политическа власт: не политици и официални представители на управлението, а местни активисти, хакери и предприемачи. След време, заради широкия прием на тези проекти, между тях и исландските институции се разви „връзка“.

Исландия отделя сериозно внимание на това да създаде възможност на гражданите по достъпен и ефективен начин да изразяват мнение и още по-важно – да дават идеи за публични политики. През 2009 г. социални предприемачи и активисти свикаха „Народно събрание“ по въпроса за бъдещето на страната с участие на 1500 исландци. Неговите резултати бяха одобрени по-късно от националния парламент. Второ подобно събрание с 950 участника започна работа през 2010 г. Това беше известният в цял свят краудсорсинг за създаване на нова конституция на Исландия.

Инициативата „По-добър Рейкявик“, макар и не напълно оформена при появяването си, впоследствие се оказа един от най-значителните и устойчиви проекти сред пъстротата от иновации за гражданско участие от това време. Тя произлезе от проекта „Град в сянка“ (Skuggaborg), създаден от местни активисти в навечерието на общинските избори в Рейкявик през май 2010 г. Проектът се състоеше в предоставяне на „маркирана“ секция в уебсайт на всяка от осемте партии, регистрирали кандидати за изборите. Целта беше да се стимулира комуникация с избирателите и дискусия по техните виждания за приоритетите на града. Повечето партии се възползваха

минимално от уебсайта или въобще не проявиха активност. Една партия обаче - „Best party” на комика Йон Гнар, определян като „анархосюрреалист“, тогава интензивно използва сайта за определяне на програмните си цели за управление, като привлече в общественото обсъждане онлайн 1400 граждани на Рейкявик.

На 29 май 2010г. „Best party” („Най-добрата партия“) победи „Партията на независимостта“, която до този момент управляваше Рейкявик. „Best party” влезе в управлението в коалиция със социалдемократите. Социалните мрежи и неголямата по размер общност на Рейкявик бяха вече благоприятствали създаването на широка информираност на гражданите относно проекта "Град в сянка". Новите общински съветници и „Best party” бяха оценили възможностите за е-демокрация и се обърнаха към създателите на проекта с молба да разработят уебсайт, който да дава трибуна за мненията на гражданите. В резултат беше създадена нова секция в уебсайта „Град в сянка“, наречена „По-добър Рейкявик“. Не след дълго броят на потребителите на „По-добър Рейкявик“ надмина 5000 - една внушителна цифра предвид факта, че на местните избори бяха гласували общо 56897 души.

Още в първите месеци на новата местна власт предложенията, оценени най-високо от гражданите в „По-добър Рейкявик“, бяха предвидени за реализация от Общината и постепенно осъществени.

На по-късен етап уебсайтът започна да се използва от гражданите главно като средство за отправяне на петиции към органите на местна власт в Рейкявик.

През октомври 2011 общинското ръководство влезе в официално партньорство с фондация „Граждани“ (Citizens Foundation). Един от компонентите на това партньорство беше поемането на задължение от общинския съвет да разглежда първите пет приоритета, класирани от гражданите в уебсайта, както и всеки първи приоритет в тринайсет отделни сектора, като околна среда, транспорт, образование и др. В следващите години десетки хиляди потребители взеха участие на сайта с даване, коментиране и оценяване на предложения.

Комисиите на общинския съвет на Рейкявик прегледаха и оцениха чрез официална процедура стотици граждански предложения, като дадоха официален отговор на всеки вносител, а онези предложения, които оцениха като изпълними, придвижиха към реализация.

Популярността на проекта сред гражданите и общинското ръководство доведе до поява на още идеи за иновативно управление. През 2012 Рейкявик започна да използва сайта „По-добър Рейкявик“ за целите на една нова инициатива за бюджетиране с участие на гражданите, наречена „По-добри квартали“ (Betri Hverfi). През 2014 общината разпредели 900 милиона исландски крони (близо 8 милиона щатски долара) за финансиране на най-добрите граждански предложения за благоустрояване и подобрения.

Жителите на града с дигитално потвърдено местопребиваване можеха да гласуват за избиране на проекти за реализация по квартали.

На местните избори през май 2014 г. Гнар не пожела да се кандидатира отново и водената от него „Най-добра партия“ се разпусна. През юни 2014 г. беше сформирано

ново общинско ръководство, в което социалдемократите се коалираха с партии с малко необичайни имена: „Светло бъдеще“, „Ляво зелено“ и „Пиратската партия“. В своята обща платформа тези партиите заявиха ангажимент да запазят и развиват „По-добър Рейкявик“ през следващите 4 години.

Защо инициативата „По-добър Рейкявик“ се оказа успешна, докато подобни инициативи на други места не успяват?

Първо, инициативата беше реализирана бързо и осигури динамичен повтарящ се процес за излъчване на проекти и насочване на реални ресурси към тях. Използваните софтуерни технологии бяха с отворен код и с много ниски начални разходи. Предвид доказаната си полезност сайтът нямаше проблем да привлече политическа и финансова подкрепа.

Второ, мащабът и целите на проекта бяха ясно дефинирани и ориентирани към практиката. Потребителите разбираха, че техният ангажимент е ефективен – не просто символично участие, а участие което води до резултати. Сайтът нямаше проблеми с деструктивно онлайн поведение на потребители, може би защото имаше ясна цел и процедура. Подобен иновационен сайт на Националния комитет на Републиканската партия в САЩ - America Speaking Out, се провали само дни след неговия старт през 2010 г. заради притока на недобронамерени потребители и твърде много идеология.

Трето, пряката връзка със социалните мрежи на Facebook и Twitter намалява бариерата за участие, като същевременно създава благоприятна среда за дискусии относно гражданските предложения. Потребителите могат бързо и лесно да включат своите онлайн мрежи чрез likes и shares за споделяне на идеите, които са най-важни за тях.

Въпреки че кризата от 2008 г. оголи много от националните политически и културни разделения в страната, исландците и исландските институции поеха и поемат сериозни ангажименти към електронната демокрация и прозрачността. „По-добър Рейкявик“ продължава да бъде пример за това как може да се намери работещ интерфейс между динамичната система на дигитално гражданско участие и иначе бавно задвижващата се държавна машина.

Превод: Веселина Божинова

DIGITAL RIGHTS

Dimitrov D., Inbound.bg, dimitar.parvanov.dimitrov@gmail.com

Abstract: Democratic traditions incorporate the tradition of development and protection of civil rights. Their purpose is to protect individuals from the state and to guarantee free spaces in which they can participate in decision-making. At the same time new information technologies provide an opportunity for government and private organizations to carry out unthinkable complete control over individual citizens and society as well as to cut the already established rights. The next decade will be crucial in terms of whether modern information technology will be a step towards more freedom and democracy or total surveillance and loss of free public spaces.

Keywords: digital rights, copy right, transparency, access to information, public participation

ЦИФРОВИ ПРАВА

Димитър Димитров, Инбаунд.бг, dimitar.parvanov.dimitrov@gmail.com

Абстракт: Демократичната традиция съвместява в себе си традицията във формулирането и защитата на гражданските права. Тяхна цел е да защитават отделните граждани от държавата и да им гарантират свободни пространства, в които да могат да участват при вземането на решения. Същевременно новите информационни технологии дават шанс на правителствени и частни организации да осъществяват немислим доскоро пълен контрол над индивидуални граждани и цялото общество, както и да орызват вече утвърдени права. Следващото десетилетие ще е решаващо по отношение на това дали съвременните информационни технологии ще са стъпка към повече свободи и демократизация или към тотално следене и загуба на свободни обществени пространства.

Ключови думи: дигитални права, авторско право, прозрачност, достъп до информация, гражданско участие

Статията е предоставена от Проекта "Насърчаване на е-демократията в България с най-добър опит от Исландия", изпълняван от Българско сдружение за насърчаване на гражданската инициатива, Бургаски свободен университет и Международен институт за модерни медии - Рейкявик с финансовата подкрепа на Програмата за НПО на ФМ на Европейското икономическо пространство.

Увод

Хилядолетия наред знанието и технологиите са били използвани не за просвета, а за налагане на контрол и укрепване на властовите структури на деня. Това започва да се променя с печатната машина на Гутенберг и енциклопедията на Дидро и Д'Аламбер.

Днешните информационни технологии ни дават нов исторически шанс да задълбочим децентрализацията и демократизацията на знанието и комуникационните канали. Това е и фундаментална предпоставка за ефективна електронна демокрация, която дава реална възможност да се осъществи повече директна демокрация.

Същевременно новите информационни технологии дават шанс на правителствени и частни организации да осъществяват немислим доскоро пълен контрол над индивидуални граждани и цялото общество, както и да орызват вече утвърдени права.

Следващото десетилетие ще е решаващо по отношение на това дали съвременните информационни технологии ще са стъпка към повече свободи и демократизация или към тотално следене и загуба на свободни обществени пространства.

Цифрови права и как биват застрашени

Демократичната традиция съвместява в себе си традицията във формулирането и защитата на гражданските права. Тяна цел е да защитават отделните граждани от държавата и да им гарантират свободни пространства, в които да могат да участват при вземането на решения.

Същите тези права поне на теория съществуват и в интернет. Различните политики, които ги засягат, се групират под знаменателя „мрежови политики“.

Различното между традиционните граждански права и цифровите права се дължи на факта, че информационните технологии променят начина на общуване и функциониране на обществото, включително взаимоотношението между държавни институции и граждани. При тези процеси е важно в никакъв случай да не допускаме нашите граждански права да бъдат орязани с използване на новите технологии като извинение.

Същевременно навлизаме в период, в който частни фирми и организации могат да си позволят да извършват дейности, чийто мащаб досега е бил по силите само на държавни апарати. Това води до още по-голяма заплаха за нашите лични данни, личната ни сфера и свободата на словото.

Освен класическите граждански права, към цифровите права спадат и правата за достъп. Тук става дума за достъп до информация и достъп до технологиите и мрежите (най-вече интернет). Ако изхождаме от идеята, че обществената сфера във все по-голяма степен съществува електронно, то тогава достъпът до тази нова обществена сфера трябва да е подсигурен и гарантиран, точно както се гарантира достъпът до обществени пространства като градски площи и улици и правото на всеки да изкаже своето мнение или да демонстрира на тях.

Тук засягаме и правото за споделяне на информация. За всяко общество достъпът до информация и правото тя да бъде споделяна са фундаментални. Имаме например достъп до библиотеки и право да взимаме книги назаем или да покажем на наш приятел статия от вестника, който сме купили. Проблемът тук е, че в цифровия свят всяко отваряне на страница или документ и всяко споделяне създава копие. Това копие, следвайки класическото авторско право, е де юре нелегално и може да бъде преследвано от държавни институции и частни компании. В случая това води до риск от избирателно прилагане на законодателството с цел цензура на публичното пространство. Такива опити са ни известни за момента от Германия [1] и САЩ [2], но могат да бъдат прилагани навсякъде, като държавите с по-слаби съдебни и

правови рамки са по-рискови.

Ето няколко конкретни примера:

1. Авторско право и право на лично копие

Преди десетилетия на пазара излизат касетофони, даващи възможността да се записва музика от радиото и да се копират звукозаписи. Въпреки че и тогава това е незаконно, редица съдилища в Европа и Северна Америка се произнасят, че записите за лични и некомерсиални нужди са допустими. Така правото на лично копие, което може да се споделя със семейство и приятели става правна реалност.

Днес, с навлизането на интернет-пиратството, звукозаписните компании и филмовата индустрия притискат държавните органи да криминализират всякакво копиране, независимо от нуждите и целите. Също така развиват технологии, целящи да направят копирането технически невъзможно (DRM – digital rights management). Това води до правния абсурд, че заобикалянето на такива технологии е забранено, дори в ситуации, когато копирането е изрично позволено и тези технологии ни възпират да се възползваме от това наше право.

2. Събиране и контрол на лични данни

Всички ние имаме право на личен живот и навлизането в него е разрешено само на определени държавни органи и то само при специални случаи. Идеята всеки от нас да бъде следен по всяко време напомня за някои от най-мрачните епизоди на човешката история, но дори и тогава пълното проникване е било невъзможно поради технически и финансови причини.

Все по-голяма част от нашата комуникация и лична информация (примерно банкови преводи, здравни изследвания, университетски оценки) минават през интернет. Мрежата вече не е само въщи на настолния компютър, а е достъпна на мобилни телефони, часовници, хладилници и в колата. Цялата тази информация без големи разходи и много персонал може да бъде събирана и записвана. Това може да се прави еднакво от държавни органи и частни компании. Всъщност, всички доказателства, излезли наяве в последните години и цветущата търговия с лични данни показват недвусмислено, че това се случва. Още повече, изкупуването на малки, квартални и национални мрежи от големи телекомуникационни конгломерати водят до ситуацията, цялата информация на едно население да минава през малобройни възлови точки, а това улеснява и поевтинява събирането ѝ. На практика цялата тази дейност се държи, поради некомпетентност или нарочно, извън независим контрол. Записът на цялата налична информация се защитава от държавни правозащитни органи и частни фирми, въпреки че във „физическия“ свят това е немислимо и би предизвикало масови протести и безредици.

Харта на цифровите права

Основните теми на мрежовата политика са групирани и формулирани в *Харта на цифрови права* през 2014 г. от европейска асоциация на неправителствени организации, обединяваща 36 граждански групи и сдружения от 21 държави – European Digital Rights (EDRi). Хартата е

опит да се съберат на едно място всички важни проблеми, произхождащи от цифровизацията на живота ни. Разясненията на следващите страници следват структурата на този документ. [3], [4]

Прозрачност, достъп до информация и гражданско участие

Прозрачността е предпоставка за това, гражданите да могат да наблюдават, контролират и участват в управлението на държавата и обществената сфера.

Достъпът до документи е фундаментално право, записано в член 42 на Хартата на основните права на Европейския съюз. Съществува също така Закон за достъп до обществената информация на национално ниво в България. Въпреки това, държавните органи продължават да пазят документи в тайна, освен ако някой не ги изиска изрично чрез съд или личен контакт. Дори тогава чест рефлекс е запазването на документите в тайна колкото може по-дълго.

Какво може да се направи:

- Реформа на националния закон за достъп до обществена информация, променяща начина на публикуване на документи от „след запитване“ на „по подразбиране“;
- Реформа на Регламент 1049/2001, уреждащ ниво достъпа до обществената информация на ниво институции на Европейския съюз – и тук документите трябва да се публикуват по подразбиране;
- Ползване на отворени стандарти и формати, гарантиращи равния технически достъп до информацията;
- Застъпване за бази данни и портали, които да са лесно използвани. Често достъпът до документи е на теория даден, но системите се правят нарочно сложни за използване, което принуждава гражданите да инвестират повече време в такива процедури.

Защита на личните данни

Нерегламентираното и нецелесъобразното събиране на лични данни ни прави уязвими. Фактът, че всяка фирма, с която имаме контакт, може да си купи пълната информация за нашето минало, може да причини не само пазарни проблеми, но ефективно може да послужи на наши граждански или политически противници. Това води до автоматична автоцензура, която е убийствена за свободата на словото и изказването на лично мнение. Неприкосновеността на личния живот е фундаментално право. Едно неконтролирано събиране на лични данни от всеки води и до намаляване на доверието, което пречи икономическите ползи от събирането на данните да бъдат реализирани.

Какво може да се направи:

- Законодателство, даващо на гражданите суверенитет върху личните им данни. Всеки трябва да има право да знае какво се записва и как се използва и да може да спре тези практики по свое желание;
- Контролните агенции за защита на личните данни трябва да са напълно независими и да имат възможността да вземат директни мерки;
- Въвеждане на технологии, даващи на потребителя контрол върху личните данни.

Неограничен достъп до интернет и цифрови услуги

За да се издава вестник, са необходими следните неща: лиценз, печатница, дистрибуторска мрежа. Всичко това отпада в интернет. Всеки може да публикува и да споделя потенциално с всички други в мрежата – и това на практика е безплатно. Фактът, че всички ние можем да бъдем медии, носи в себе си потенциала да превърне едно пасивно общество, където да бъдеш чут струва много пари и изисква държавно одобрение под формата на лиценз, в едно децентрализирано такова, където информацията е на практика неконтролируема. Именно това, в комбинация с намаляващите приходи на традиционните медии, води до рефлекс от страна на правителства и фирми за „вкарване на ред“ в мрежата.

Принципът, че всеки има равен достъп до всички части на мрежата е фундаментален за интернет. Това го различава от т.нар. стари медии – телефон, радио, кабелна телевизия. Неограничено пространство, в което двама младежи в гараж някъде по света могат да конкурират глобален лидер с дълга история и финансов гръб. Проекти като YouTube и Уикипедия щяха да са немислими без неутралния интернет.

Какво може да се направи:

- Закон или директива за мрежовата неутралност, гарантираща, че интернет няма да се превърне в кабелна телевизия или телефон с различни пакети и цена на достъп спрямо региона;
- Гарантиране, че публикуването в интернет няма да бъде подложено на лицензиране, подобно на конвенционалните медии (регистрацията на блог като медия да не бъде задължително);
- Изграждането на любителски и групови мрежи в свободния честотен спектър трябва да бъде разрешено, за да се предотврати ефективно възможността за монополизиране на мрежата.

Авторско право

Авторското право има два основни проблема в цифровия свят:

1. Базирано е на бройката направени копия, а при информационните технологии всяко използване на материал означава направа на няколко копия. При отваряне на интернет изданието на вашия вестник, на практика се произвеждат поне три копия, дори без да го запаметите (на прокси сървъри, в мрежата и временната памет на вашия компютър). Това прави процеса де юре нелегален.

2. Базирано е на териториите на национални държави, докато интернет е глобална мрежа. Всяка държава има различни правила, практики и изключения в областта на авторското право. Дори и само в границите на Европа това води до нерешими проблеми. Ако чета информацията в България на немски потребител, качена на страница на испанска компания, хоствана на шведски сървър, чие законодателство трябва да се прилага?

Какво може да се направи:

- Хармонизиране на авторското право в ЕС, разширявани на изключенията;
- Дефиниране на термините „комерсиална употреба“ и „публична употреба“;
- Специфични изключения за частно, некомерсиално споделяне на информация.

Мерки за наблюдение

Подобно на събирането на лични данни, безконтролното наблюдение и шпиониране на личния ни живот от страна на държавни агенции става все по-лесно и по-евтино. Правото на лично пространство е универсално, но бива оръзвано в името на сигурността. Потенциалът за злоупотреба е огромен и действа отблъскващо по отношение на свободното мислене и знание. Всичките банкови данни на граждани от ЕС са директно достъпни за агенции за сигурност на САЩ, без дори да е нужно допълнително разрешение – има автоматична система. Телефонни обаждания, разговори в мрежата, кратки съобщения и електронна поща се запамятват и обменят съвсем автоматично от държавни агенции. Това води до създаването на една универсална и автоматична „държавна сигурност“.

Какво може да се направи:

- Отхвърляне на спогодби за автоматичен международен обмен на данни на граждани;
- Проникване в личното пространство трябва да е възможно само при основателно подозрение с разрешение от съда. Пълна забрана на масовото наблюдение на граждани.

Криптиране и онлайн анонимност

Има различни компютърни програми, кодиращи вашата комуникация в мрежата и маскиращи вашия физически адрес. Освен че правят вашата онлайн комуникация по-сигурна и ви предпазват от нежелани нападения, тези технологии усложняват също достъпа на държавни агенции и частни фирми до личната ви информация. Това води до опити такива системи да бъдат забранени по закон.

Забраната на технологии за криптиране в интернет със закон може да се сравнява с опит да се забрани заключването на входната врата, защото може някога, в определен случай, да има нужда от достъп до нея. Забраната на програми за анонимизация е все едно да задължите всеки да ходи по улицата с трите имена и домашния си адрес написан на челото. В интернет оставяме по подразбиране много повече следи, отколкото ходейки по площадите. Опитите да се забранят механизми за ограничаване на следите дава на държавните органи предимства с неясна ефективност, но с огромен потенциал за сериозно ограничаване на гражданските ни права.

Частно правоприменение и правова държава

Все по-голяма част от обществения живот се случва в мрежата. Интернет връзките обаче, за разликата от улиците и площадите, принадлежат на частни телекомуникационни компании. Това води до два основни риска:

1. Конфликт на икономически и обществени интереси

Потребителите споделят информация в мрежата и това не се харесва на дадена частна фирма, държаща правата за тази информация, била тя текст, аудио или видео. В един нормален съдебен процес всеки е невинен до доказване на противното, а вината се доказва от съда. Тук обаче съществува възможност частни компании да се разберат помежду си за свалянето на информация. Проблемът в това е, че липсва независима проверка дали свалената информа-

ция е наистина нелегална. Части от песен или филм, например, в много държави могат да бъдат свободно споделяни, ако се коментират или пародират. Същевременно участващите частни фирми могат да имат интерес от свалянето на повече информация.

2. Увеличен натиск от страна на държавата

На обществените места – улици и площади, обикновено има ясни правила какво е позволено и какво не. Протестни действия, демонстрации и дори ежедневни междучовешки отношения като вдигане на шум са добре регулирани.

Такава правна рамка в интернет за добро или лошо липсва, а създаването на закони в непрекъснато и бързоменяща се технологична среда (никой не може да каже с голяма вероятност как ще изглежда интернет след 5 години) е почти невъзможно начинание.

Това води до практики, в които правителства и държавни органи притискат неформално частни телекомуникационни фирми да извършват дейности като сваляне на информация, блокиране на достъп и издаване на лични данни извън всякаква правова рамка и без възможност за защита пред съд.

Свободен софтуер и софтуер с отворен код

Свободният софтуер, както и софтуерът със свободен код са технологии, които всички могат да изучават, имитират и подобряват. Те имат следните предимства:

1. Гарантират, че обществените ни пространства не са частна собственост на няколко компании;
2. Гарантират възможността за конкуренция на пазара;
3. Отвореният софтуер може да бъде изучаван от всеки – плановите му за строеж са общодостъпни за разлика от конвенционалния софтуер, където често не може да се разбере как точно функционира. Това предотвратява внедряването на технологии за фирмен или държавен шпионаж в масови продукти - тайни елементи биха били открити веднага.

Какво може да се направи:

- Държавните институции трябва да ползват софтуер с отворен код или свободен софтуер по подразбиране;
- В образователната система трябва да се изучава работа и на свободен софтуер – така се предотвратява зависимостта на цели генерации от продуктите на няколко фирми;
- Документи и друга информация, публикувана от държавни институции да е в отворени формати, за да се насърчава истинска конкуренция на софтуерния пазар.

References

- [1] <http://www.openeverything.eu/zensurheberrecht-deutungshoheit-informationsfreiheit/>
- [2] http://www.jthtl.org/content/articles/V2I1/JTHTLv2i1_Eisgruber.PDF
- [3] <https://www.wepromise.eu/bg/page/charter>
- [4] http://edri.org/wp-content/uploads/2014/06/EDRi_DigitalRightsCharter_web.pdf

E-PETITIONS AND E-INITIATIVES

Bozhinova Daniela, Bulgarian Association for Promotion of Citizens Initiative, bsngi@initiative.bg

Abstract: Digital and paper petitions are the most widely spread way for citizens to participate in the democratic process, second only to elections. Dating back to the days of Magna Charta petitions have come to boom with ICT development. E-petitions and e-initiatives are an important campaign tool in citizen activism but can also take the form of an official communication channel with those in power – legislature or the executive. This article focuses on the institutionalization of e-petition/e-initiative by analyzing existing models and practice and emphasizing key features of parliament/government petition mechanisms that are needed to ensure user-friendliness and effectiveness. Finally the article briefs about a citizens project, whose developer and implementer is the author, aiming at the introduction of National Electronic Citizens' Initiative in Bulgaria.

Keywords: e-petition, e-initiative, Magna Charta, digital democracy, e-governance, quorum, online signing, parliament, citizen rights

ЕЛЕКТРОННИТЕ ПЕТИЦИИ И ИНИЦИАТИВИ

Даниела Божинова, Българско сдружение за насърчаване на гражданската инициатива, bsngi@initiative.bg

Абстракт: Въз основа на най-старото гражданско право – правото на жалба (петиция), в съвременните демокрации се развива инструментът на електронната петиция и/или електронната инициатива с две основни употреби: 1) граждански кампании за социална промяна 2) институционален канал за политическа комуникация на гражданите с органите на власт. Статията разглежда съществуващи модели и практики на е-инициатива, както и условията, на които трябва да отговаря нейният механизъм, за да осигурява смислено и ефективно гражданско участие. Посочва се необходимостта от създаване на такъв механизъм в България и се представя накратко иновативно предложение за Национална електронна гражданска инициатива към Министерския съвет, разработено по идея на авторката на статията.

Ключови думи: електронна петиция, е-инициатива, Магна Харта, е-демокрация, електронно управление, кворум, подписване онлайн, парламент, граждански права

Статията е предоставена от Проекта "Насърчаване на е-демократията в България с най-добър опит от Исландия", изпълняван от Българско сдружение за насърчаване на гражданската инициатива, Бургаски свободен университет и Международен институт за модерни медии - Рейкявик с финансовата подкрепа на Програмата за НПО на ФМ на Европейското икономическо пространство.

Увод

Подкрепата на петиции и инициативи е най-масовата форма на гражданско участие в обществено-политическия живот след политическите избори. Особен бум преживяват гражданските петиции през последното десетилетие благодарение на интернет и социалните мрежи. „Обществото има голям апетит за петиции“, констатира неотдавна одитен доклад относно използването на е-петиционния портал на британския кабинет (Hansard Society, Audit Report 2013).

Гражданската активност чрез е-петиции може да варира в границите от т. нар. кликтивизъм – минимален ангажимент към една кауза чрез щракане с компютърната мишка за одобрение, до по-значимо политическо ангажиране, проява на социална солидарност и образуване на ценностни общности, също ад-хок общности за решаване на обществени проблеми. В редица случаи е-петициите и е-инициативите спомагат съществено за реформиране правилата за функциониране на държавата.

Различаваме петиции и инициативи. Петицията първоначално е изразявала протест или жалба във връзка с проблем, но с времето започва да се използва и за отправяне на предложение за решаване на проблем. Инициативата представлява предложение за някаква социална промяна. Все повече петициите и инициативите съвпадат по съдържание и начин на действие. Нашият интерес тук е преди всичко към институционализираната колективна петиция и/или инициатива, която обвързва определен орган на държавна власт с някакво ответно действие. Добре работещият механизъм за е-петиция (е-инициатива) към законодателната или изпълнителната власт осигурява отвореност и отзивчивост от страна на управляващите към въпросите, които вълнуват гражданите. Петициите/инициативите на хартия и онлайн присъстват по сериозен начин в работата на институциите (най-често парламента) в развитите демократични държави, както и на ниво Европейски съюз.

Правото на петиция – история и съдържание

Електронните петиции и инициативи, които получават масово разпространение днес, са дигитална форма на упражняване на правото на жалба, считано за най-старо гражданско право. То е регламентирано още в Магна Харта – Великата харта на свободите, която навърши 800 години. Подписана от крал Джон под натиска на феодалната аристокрация на 15 юни 1215 г., Хартата ограничава абсолютната власт на монарха и дава права на ограничен брой барони в средновековна Англия. Едно от тези права е правото на петиция, дефинирано от името на краля по следния начин: „Ако Ние, Главният съдия или други Наши служители или слуги ошетят по някакъв начин който и да е човек, или престъпят мира, или заплашат неговата сигурност, и при положение, че тази простъпка стане достояние на четирима от 25-те барона, те следва да дойдат при Нас, или в Наше отсъствие – при Главния съдия, за да декларират това и да поискат незабавно удовлетворение.“ Макар в Магна Харта да става дума само за 25-те барона, избрани от Краля, без съмнение тя официално регламентира правото на петиция. По-късно - през 1689 г., това право е разширено от английската Декларация за правата „до всички поданици на Краля, без страх от преследване“.

Върху правото на петиция са били надградени редица демократични институти и производни права на гражданите в днешните демократични държави. Така например в САЩ, дефинирано в Първата поправка на федералната конституция, правото на петиция е послужило за фундамент при въвеждането на механизми на пряката демокрация – референдум, народна

инициатива и отзоваване (на щатско ниво) в края на 19 и началото на 20 век. Едно развитие на правото на петиция в най-ново време е правото на инициатива в Европейския съюз във връзка с въвеждането на инструмента за гражданско участие „Европейска гражданска инициатива“ (Лисабонски договор, 2007). За сродно може да се счита и правото на жалба до Европейския омбудсман.

В съвременната държава правото на предложения и сигнали е най-често конституционно установено и предоставя възможност на гражданите да се обръщат към компетентните органи с цел защита на лични права и законни интереси, изразяване на обществената воля, на социалната свобода, а също и за участие в управлението на държавата.

Конституционното право на гражданите да се обръщат към органите на държавната власт и по този начин сами да участват в управлението на държавата може да се определи като един от основните механизми, чрез които се осъществяват взаимоотношенията между държавата и гражданите.

Електронните петиции като граждански активизъм

В глобален план едни от първите уеб-платформи за граждански петиции са PetitionOnline, създадена през 1999 г., GoPetition, thePetitionSite.com, iPetitions. Със създаването на социалните мрежи през 21 век значително се разшириха възможностите за визуализация и масово разпространение на граждански петиции. От по-ново поколение са уеб-платформите Change.org, Care2, Avaaz.org, които заедно с Фейсбук превърнаха петицията в социална медия и генерирано от потребителите съдържание.

В България действат няколко частни уеб-платформи за граждански петиции. Такива са ГРАЖДАНСКА ПЕТИЦИЯ www.grajdanskapeticia.com, ЕЛЕКТРОНЕН РЕФЕРЕНДУМ www.bgreferendum.bg, ПЕТИЦИЯ www.peticiq.com. Те предоставят безплатен хостинг и система за лесно и бързо създаване на петиции, за събиране, показване и поддържане на събраните подписи. Понякога публикуваните в тях петиции получават подкрепа от хиляди граждани. В някои, макар и редки случаи, петицията предизвиква реална обществена промяна. Така например през 2013-2014 г. петицията на студента Кристиан Ваклинов за спасяване на седемдесетгодишната теснолинейка Добринище-Якоруда получи значителна популярност – идеята беше подета от медиите, намесиха се държавни институции, проявиха интерес швейцарските железници и родопската теснолинейка продължи благополучно да се движи.

Гражданските кампании чрез е-петиции могат да бъдат успешни в привличане на внимание и тестване на общественото мнение по определени проблеми. Те спомагат за активизиране на социалната солидарност и мобилизират общности от симпатизанти и съмишленици по определени каузи. В крайна сметка стремежът е да се упражни натиск върху управляващите за решаване на дадения проблем или приемане на направеното предложение, но за съжаление този ефект се постига рядко.

Институционализиране на петицията. Гражданска инициатива

Към органите на изпълнителната и/или законодателната власт в редица страни са създадени и функционират механизми за отправяне на граждански петиции и инициативи онлайн. Най-често това е облечена в нови технологии по-стара демократична традиция за приемане и

разглеждане жалби на граждани/поданици. От друга страна създаването на институционален механизъм за е-петиция или е-инициатива се дължи най-вече на стремежа на политическия елит да възстанови доверието в партийната демокрация в днешните времена на криза на представителните институции и постматериален интерес на гражданите към участие в управлението. Е-петицията/е-инициативата дава шанс на гражданите сами да участват в правенето на политики и конкретно в законодателния процес. Включването на гражданите може да се отнася до: 1) даване на идеи за ново законодателство 2) разработване на законодателни текстове 3) коментиране на представени законопроекти и 4) изразяване на одобрение или неодобрение по подготвяни законопроекти. Става въпрос и за своего рода краудсорсинг, тъй като чрез включване на повече хора в изготвянето и вземането на решения обществото се възползва по най-добър начин от знанията, опита и креативността на „тъпата“ („крауд“).

Механизмът за електронна петиция и електронна инициатива включва оформяне на предложение от един или група граждани, регистриране в уеб-портал и набиране на подкрепа от граждани чрез попълване на лични данни в „изявление за подкрепа“ онлайн. След постигане на определен брой изявления за подкрепа (ако има такова изискване), направеното предложение влиза за разглеждане, становище и вземане на мерки (включително законодателни) от органа, до който е отправено. Това е съществена разлика между институционалните канали за е-петиция или е-инициатива и чисто активистките петиции и инициативи. Ето някои държави, въвели механизми за е-петиции или е-инициативи:

В родината на правото на петиция – Великобритания, пионер в създаването на система за електронни петиции става Шотландия през 1999 г., а на местно ниво – Градският съвет на Бристол. През 2008 г. е създаден портал за е-петиции към британския кабинет. По-късно той е прехвърлен от Даунинг стрийт към парламента. В реч, озаглавена „Как да поправим авариралата политика“ (2008), лидерът на Консервативната партия Дейвид Камерън обявява, че Обединеното кралство ще поеме курс към създаване на „право на национална инициатива, при което, ако съберете достатъчен брой подписи, вашите предложения ще бъдат дебатираны в Долната камара на парламента и ще станат закон“. За дебатиране на гражданските предложения понастоящем се изискват 100 хил. подписа.

От 2009 г. със Закон за местната демокрация, икономическото развитие и благоустройството се вменява в задължение на местните власти във Великобритания да създадат възможност за местни електронни петиции.

Парламентът на Куинсланд, Австралия въвежда електронна петиция през 2002 г.

Бундестагът на Германия въвежда електронна петиция през 2005 г. с праг от 100 хил. подписа за разглеждане на предложенията.

В САЩ през първия мандат на президента Обама се създава портал към Белия дом за отправяне на граждански петиции на уеб-сървъра We The People. Всеки американец на 13 и повече години, след като се регистрира в WhiteHouse.gov, може да отправи петиция към администрацията на президента. Първоначалното условие за предприемане на действие по петицията е тя да набере подкрепа от 5000 души в срок от 30 дни, но явно летвата се оказва ниска и Белият дом е затрупан с петиции. Налага се през 2011 г. прагът да се вдигне на 25 хил. подписа за 30 дни, а от началото на 2013 г. се изискват 100 хил. подписа за същия срок.

От 1 октомври 2012 г. във Финландия действа механизъм за национална е-инициатива, въведен с конституционна Поправка за Гражданска инициатива. Според текста на поправката

всяко законодателно предложение, набрало в рамките на 6 месеца подкрепа от 50 хил. граждани, влиза за разглеждане и гласуване от парламента. Правото на е-инициатива на практика се реализира чрез неправителствена опънсорс платформа „Отворено министерство“. Тя дава възможност за провеждане на онлайн дискусии по законодателни предложения на граждани и набиране на подкрепа. Парламентът може да прави промени в законодателните предложения на гражданите. А те са два типа: обща насока за промяна на закон или за въвеждане на нови правила, или конкретен готов законопроект. Сред първите регистрирани граждански е-инициативи във Финландия са законодателна забрана за отглеждане на животни за кожи, въвеждане на изискване за отворени данни при обществени поръчки на софтуер, налагане на забрана за продажба на високоенергийни напитки на деца под 16-годишна възраст и свикване на референдум за намаляване на рестрикциите в алкохолното законодателство на страната.

Мана Балс („Моят глас“) е подобен неправителствен уеб-сайт в Латвия, чрез който се реализират е-петиции към националния парламент. Прагът за разглеждане е 10 хил. подписа.

В Европейския съюз с Лисабонския договор (2007) беше регламентирано правото на Европейска гражданска инициатива на един милион граждани. Механизмът за упражняването му, позволяващ събиране на подкрепа онлайн, заработи на 01.04.2012 г. Европейската гражданска инициатива е първият транснационален дигитален инструмент за гражданско участие.

Отделно правото на петиция е гарантирано в Регламент (ЕС) № 211/2011 на Европейския парламент. Създаден е уебсайт за петиции, с указания и правила за подаване и разглеждане на петиции от ЕП – Комитет по петиции: <http://www.petiport.europarl.europa.eu/>.

Петиции и инициативи в България

Конституцията на Република България от 1991 г. гарантира правото на петиция в чл.45, който гласи: „Гражданите имат право на жалби, предложения и петиции до държавните органи.“

Според проф. Емилия Друмева, уважаван специалист по конституционно право у нас, това е „призната от държавата възможност да се постигне желаният резултат извън и допълващо към „съдебния път“, без да се спазват строги формални процедури“. Правото на петиции е една неформална правна помощ, а за държавните органи, и особено Народното събрание — една действена възможност „да държи ръката си върху пулса на народа“. В Народното събрание традиционно работи комисия по жалбите и петициите (при действието на Търновската конституция името ѝ е „Прошетарна комисия“). Тя е постоянна комисия, която рядко действа като законодателна. Нейното основно предназначение е да приема жалби и петиции, да ги проучва, да съдейства за решаването на поставените въпроси от компетентните органи.

Понастоящем в Народното събрание работи т.нар. Постоянната комисия за взаимодействие с неправителствените организации и жалбите на гражданите. Съгласно нейния Правилник тя приема жалби/петиции на хартия и онлайн. Комисията обаче няма уебсайт за подаване на петиции. Комисията също така следва да разглежда подадени граждански инициативи. Инструментът „гражданска инициатива“ беше въведен в България със Закона за пряко участие на гражданите в държавната власт и местното самоуправление (2009 г). Чрез гражданските инициативи гражданите правят предложения до Народното събрание или до органите на централната изпълнителна власт за решаване на въпроси от национално значение (национална инициатива) или до общинския съвет, кмета на общината, на района или на кметството, или

до областни/ регионални органи на изпълнителната власт за решаване на въпроси от местно значение (местна инициатива). Законодателят не е определил минимален брой подписи, необходим за разглеждане на предложението, но за сметка на това е предвидил сложна процедура по стартиране на инициативата – чрез учредително събрание на 50 души, създаване на инициативен комитет, провеждане на подписки и т.н.

Някои ключови аспекти на механизмите за е-петициите/ е-инициативите

Представителност и оптималност на кворумите

Както други форми на пряко или по-скоро полупряко участие на гражданите в управлението механизмът за е-петиция/е-инициатива е базиран върху изискването за кворум - брой подписи, който следва да бъде събран, за да се задейства петиционният механизъм. Счита се, че кворумът помага да се отсеят случайни жалби и искания и осигурява някаква представителност. Да се фиксира оптималният брой подписи е доста трудно, нещо като постигане на златно сечение в архитектурата. От една страна, следва прагът да не е прекомерно висок, тъй като би станал непреодолим за малки граждански групи без ресурси. От друга страна, следва да се постигне някаква представителност, както и да не се затормози прекомерно държавния апарат с лавина от петиции.¹

В случая с Европейската гражданска инициатива беше приет подходът на двойния кворум – изискване за подкрепа от европейски граждани (1 милион валидни подписа) и държави-членки (поне 7 държави съобразно зададени квоти). Макар кворумът подписи за подкрепа на ЕГИ в процентно отношение спрямо населението на ЕС, да не изглеждаше трудно постижим, на практика се оказа, че през първите три години на съществуването на е-инициативата само три инициативи успяха да преминат този праг и да достигнат до разглеждане.

Доста сложен е въпросът за определяне на броя подписи в държави, където петицията не е „предложение за обсъждане“, а процедура за свикване на референдум по подаденото гражданско предложение. Не случайно в Швейцария се отнасят предпазливо към отварянето на възможност за електронно подкрепяне на подписки, тъй като тези подписки на практика водят до всеобщо гласуване. В 4-етапната стратегия за е-управление на страната, стартирала през 2000 г. електронното гласуване (вече се практикува частично) е планирано като трети етап, а онлайн подписването - като четвърти финален етап на е-демокрация. В страната продължава дебатът относно оптималния кворум или как да се променят добре работещи от десетилетия („аналогови“) кворуми, така че да се нагодят по най-добър начин за условията на информационното общество. Една от посоките е да се увеличи броят на подписите (понастоящем 50 хил. и съответно 100 хил. за народен референдум и за гражданска конституционна инициатива) или/и да се намалят сроковете за тяхното събиране (понастоящем 100 дни и съответно 18 месеца) предвид много по-лесното набиране на подкрепа чрез интернет. Швейцарската изследователка на онлайн подписването д-р Надя Браун Биндер пише за дебата в своята страна следното: „В дискусиата за броя на подписите винаги беше подчертавано, че дори финансово слаби, но ценностно ориентирани групи без

¹ Тук нямаме предвид да разтоварим от работа държавната администрация, като натоварим вместо нея организаторите на подписки и инициативи. Така беше направено в България с въвеждането на изискване към организаторите на подписки за референдуми да преписват всички данни, събрани на хартия, в нов електронен списък, предназначен за служителите на ГРАО, които осъществяват проверката – нещо, което не е познато като практика в демократичния свят.

съществуваща структура трябва да имат шанса да реализират успешно една инициатива. Същите съображения накараха през 2001 г. Сената да отхвърли предложението за съкращаване срока за събиране на подписи от 18 на 12 месеца. Имаше опасения, че подобен по-кратък срок може да предизвика проблеми, така че само големи и добре организирани групи, като профсъюзи или партии, да могат да се възползват от правото на инициатива“, но също и „Защитата на идейните малцинства стига до там, докъдето се простира пределът на функционалността на администрацията....“

Въпреки че в швейцарския случай електронната подкрепа на подписки служи за свикване на референдуми, изразените по-горе аргументи са валидни и при определянето на броя подписи, нужен за е-инициатива или е-петиция.

Изискване за лични данни

В някои държави, сред които и България, законът изисква прекомерно голям или направо пълен обем лични данни от гражданите, подкрепящи петиции и инициативи. По наблюдение на български активисти, събирали подписи за граждански инициативи и референдуми, много хора се притесняват да предоставят пълните си лични данни, както понастоящем изисква българският закон. Въпреки че желаят да подкрепят направеното гражданско предложение, някои предпочитат да не го направят. Други изписват част от ЕГН и непълен адрес, което обаче не се зачита за валидна подкрепа от проверяващата институция. Целта на събирането на лични данни би следвало да бъде единствено идентифицирането на гражданина и неговата правоспособност да подпише подписката/инициативата – например има ли изборителни права, има ли постоянен/настоящ адрес в дадена община, ако се събират подписи за местна инициатива и др. Непропорционално завишеното изискване за лични данни и практиката на проверяващата институция служба ГРАО (Министерството на регионалното развитие и благоустройството) не само демотивира българите и издига бариера пред упражняването на едно гражданско право, но и поставя под заплаха защитата на личните данни. РЕГЛАМЕНТ (ЕО)№ 45/2001 на Европейския парламент и на Съвета от 18.12.2000г. относно защитата на лицата по отношение на обработката на лични данни от институции и органи на Общността и ДИРЕКТИВА 95/46/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 24.10.1995г. изискват гарантиране неприкосновеността на личността и личния живот чрез осигуряване защита на физическите лица срещу неправомерно обработване на свързаните с тях лични данни в процеса на свободното движение на данните. Ето защо изискванията за попълване на лични данни при подкрепа на граждански предложения в България би следвало да бъдат намалени.

Ефективност. Ангажимент на институцията-адресат

Съдържанието на правото на петиция е в насрещното задължение на държавния орган – неин адресат, да приеме петицията, да я проучи и да предприеме необходимото.

В България нямаме точни сведения колко пъти досега е използван инструментът на националната, а още по-малко – на местната гражданска инициатива. Тези форми на гражданско участие не се регистрират никъде. Трудно е също така да се намери в киберпространството или на хартия някаква следа за дадени отговори по внесени инициативи, независимо, че органите, до които се отправят са длъжни да вземат становище и да го направят публично достояние. Така например в началото на м. октомври 2015 г. в уеб-сайта на парламента не може да бъде открит отговорът на законодателния орган по последната (и

затова проследима на сайта) инициатива - Национална гражданска инициатива за приемане на Закон за отмяна на банковата и търговската тайна върху цялостната дейност на банки, за които е взето решение за реструктуриране или отнемане на лиценза, внесена от Инициативен комитет на 07.05.2015 и следователно очаквала отговор до 7.09.2015 г. в рамките на 3-месечния законов срок.

Поради лоша ефективност - процедурни трудности и слаба заинтересованост на Европейската комисия - е на път да се провали Европейската гражданска инициатива. Гражданските групи започват да се отказват от ползването ѝ – през 2015 г. регистрираните инициативи са само 2 срещу 23 през 2012 г. Наред с някои важни технически подобрения Европейската гражданска инициатива има огромна нужда от засилване ангажмента на европейските институции по отношение на предложенията, които се правят от гражданите.

От общо 2589 петиции, получени от Камарата на представителите на австралийския парламент през 1999 г. само 3 са получили реакция на ниво министър.

Ясно е, че без обвързване на държавния орган-адресат на е-петицията/инициативата тази форма на електронна демокрация няма да постига необходимата ефективност и следователно ще се дискредитира и обезсмисли. Държавният орган следва да има разписана процедура относно жалбите и предложенията на гражданите.

Предложение за Национална електронна гражданска инициатива в България

През 2015 г. Българско сдружение за насърчаване на гражданската инициатива разработи и предложи на законодатели, граждански и ИТ специалисти на специална Кръгла маса в Народното събрание (08.09.2015) концепция за въвеждане на Национална гражданска инициатива. Чрез нея българските граждани ще могат да правят предложения за политики и законодателни решения пред Министерски съвет онлайн. След набиране на валидна подкрепа от 12750 български граждани ще се провежда публично изслушване на инициативния комитет, след което ще се взема становище по предложението. Становището ще се оповестява публично, а инициативният комитет следва да получава официален отговор. За реализиране на идеята БСНГИ предложи да се използва вече действащият механизъм за осъществяване на европейски граждански инициативи в България. Ето защо концепцията предвиди същия кворум подписи, който се изисква от България при подкрепа на Европейски граждански инициативи, както и използване на същия механизъм за сертификация на софтуер от МТИТС и верификация на „подписи“ от служба ГРАО. Вместо сертификация на софтуер за събиране на подписи, би било още по-добре, ако правителството създаде специален уеб-портал, където не само да се регистрират инициативи (както прави Европейската комисия с европейските граждански инициативи), но и да се набира подкрепа с подаване на лични данни от онези, които искат да „подпишат“ направеното предложение (както прави Британският парламент).

Сдружението подготви специален Закон за изменение и допълнение на Закона за прякото участие на гражданите в държавната власт и местното самоуправление, с който да се въведе Националната електронна гражданска инициатива. Български законодатели дават надежди, че може би ще подпишат законопроекта и той ще влезе в нормалния законодателен процес на 43-то Народно събрание.

Заклучение

Гражданите през 21 век искат повече демокрация – повече от възможността да гласуват на избори. Новите информационни и комуникационни технологии дават възможност за широко включване на гражданите в политическия процес чрез е-инициативи, е-консултации, е-бюджетиране, краудсорсинг и други форми на смислено участие в управлението.

Електронните петиции са може би най-ниският плод на дървото на гражданското участие в дигиталната епоха – сравнително лесно осъществими и лесно използвани. Те имат значение за идентифициране и поставяне на общественото внимание на проблеми на цялото общество или отделни негови групи и с това спомагат за решаването им, както и за разтоварване на социалното напрежение. Държави като България, които са все още назад в използването на информационни и комуникационни технологии за активизиране на гражданското участие и достъп до политическия процес, биха могли да започнат с внедряването точно на такива механизми – за електронни петиции и електронни инициативи. Наличието на голяма българска диаспора в чужбина допълнително засилва важността на електронната инициатива, като инструмент за гражданска активност и приобщаване, независимо от времето и разстоянието.

References

- [1] ВУКОВ Н., Л. ГЕРГОВА, Интернет подписките като „киберфолклор“. сп.“Семинар-БГ“, бр.7, 2012, <http://seminar-bg.eu>
- [2] ДРУМЕВА Е., Конституционно право. Сиела, 2012
- [3] BRAUN BINDER N., Quoren und Fristen bei der elektronischen Unterschriftensammlung (e-Collecting), Zeitschrift für Schweizerisches Recht, Band 133 (Heft 5: 539-557), 2014
- [4] BRUNO EL., Co-deciding with Citizens:Towards Digital Democracy at EU Level, ECAS Brussels, 2015
- [5] DOBNER J., Utah Supreme Court rules in favor of e-signatures, Associated Press, 2010 <http://www.ksl.com/?nid=148&sid=11270601>
- [6] FOX R., V. GIBBONS, M. KORRIS, What Next For E-Petitions? Hansard Society, 2012, www.hansardsociety.org.uk
- [7] Filing collective submissions with the Saeima, Fact Sheet 10.02 ENG; 14.01.15, Saeima of the Republic of Latvia <http://www.saeima.lv>
- [8] MCGRANE S., Online, Latvians’ Ideas Can Bloom Into Law, New York Times, April 9, 2013
- [9] www.initiative.bg

THE EXPERIENCE OF THE OFFICE FOR THE TRANSFER OF TECHNOLOGIES IN BURGAS FREE UNIVERSITY IN THE ALPHA TESTING OF PROTOTYPES

Angel Toshkov, Burgas Free University, angel@bfu.bg

Yanislav Zhelev, Burgas Free University, jelev@bfu.bg

Evgeniya Nikolova, Burgas Free University, enikolova@bfu.bg

Mariya Monova-Zheleva, Burgas Free University, mariaj@bfu.bg

Abstract: In this paper is presented the experience of the Office of Technology Transfer at the Burgas Free University in prototyping of technologies: "Technology for production of programmable and manageable modules for process control by monitoring temperature, humidity, level, voltage, current, etc." and "Multimedia digital libraries for cultural and scientific heritage" and their alpha-testing, respectively, in "Intiel", Pomorie and Regional History Museum, Burgas

Key Words: Technologies transfer; Office for the Transfer of Technologies; innovation deployment; prototyping process; alpha beta and gamma prototyping tests, prototypes' types

ОПИТЪТ НА ОФИСА ЗА ТЕХНОЛОГИЧЕН ТРАНСФЕР КЪМ БУРГАСКИ СВОБОДЕН УНИВЕРСИТЕТ В АЛФА ТЕСТВАНЕ НА ПРОТОТИПИ

Ангел Тошков, Бургаски свободен университет, angel@bfu.bg

Янислав Желева, Бургаски свободен университет, jelev@bfu.bg

Евгения Николова, Бургаски свободен университет, enikolova@bfu.bg

Мария Монова-Желева, Бургаски свободен университет, mariaj@bfu.bg

Резюме: В настоящата работа се представя опитът на Офиса за технологичен трансфер към Бургаски свободен университет по създаването на прототипи на технологиите: „Технология за производство на програмируеми и управляеми модули за управление на процеси посредством следене на температура, влажност, нива, напрежение, ток и др.“ и „Мултимедийни цифрови библиотеки за културно и научно наследство“ и тяхното алфа-тестване съответно във фирма „Интиел“, гр. Поморие и Регионален исторически музей, гр. Бургас.

Ключови думи: трансфер на технологии; офиси за трансфер на технологии; иновационен процес; прототипиране; алфа, бета и гама тестове на прототип; видове прототипи

1. Увод

Реализацията на всяко нововъведение е сложен процес, обхващащ научна реализация, технологична реализация, производствена реализация и пазарна реализация. Научният продукт, като стартова основа на иновационния цикъл, създава само идейните предпоставки за практическата реализация на иновацията. Технологична реализация е превръщането на научния продукт в технологически. Технологичният продукт се представя най-често като техническа документация. При производствена реализация иновацията се превръща в продукт, предназначен за пазара. Пазарна реализация среща новия продукт със своите потребители. В този процес много важен етап е изготвянето и тестването на прототип, чиято цел е проверка на пригодността на новото изделие спрямо пазарните очаквания, тестване на наличното технологично оборудване и квалификация на персонала на МСП. Една от дейностите по проект № BG161P003-1.2.02-0022-C0001 „Създаване на нов офис за трансфер на иновационни технологии в предприятията от Югоизточен регион”, финансиран по оперативна програма „Развитие на конкурентоспособността на българската икономика” 2007-2013, процедура за предоставяне на безвъзмездна финансова помощ BG161P003-1.2.02 „Създаване на нови и укрепване на съществуващи офиси за технологичен трансфер”, е изготвяне на два пилотни проекта на технологии, получили най-висока оценка на етап анализ и оценка на степента на приложимост на иновативните решения от базата данни на ОТТ [2]. Акцент в настоящата работа се поставя на процеса на прототипиране на технологиите „Технология за производство на програмируеми и управляеми модули за управление на процеси посредством следене на температура, влажност, нива, напрежение, ток и др.“ и „Мултимедийни цифрови библиотеки за културно и научно наследство“ и тяхното тестване.

1.1. Етапи на създаване на нов продукт или услуга

Иновационният процес е процес на създаване, внедряване и разпространение на нововъведения. Стадиите на иновационния процес се представят с линеен модел, съгласно който процеса протича по следния начин: фундаментални изследвания – приложни изследвания - експериментално развитие - внедряване в производството - въвеждане на пазара – разпространение – потребление [1]. Създаването на нов продукт или услуга обикновено преминава през следните десет основни стъпки [5]:

1. Търсене и възникване на идеи за иновации.
2. Оценка на идеите за иновация и въз основа на това избор на иновативна идея.
3. Преценка как да се защити интелектуалната собственост.
4. Оценка на бизнес привлекателността и пазарните възможности на новия продукт.
5. Оценка на капацитета на фирмата за реализация на идеята.
6. Планиране и организиране на изпълнението.
7. Разработване на прототип.
8. Тестване в пазарни условия.
9. Производство на новия продукт/услуга.
10. Мониторинг, контрол и корекции на новия продукт/услуга.

Оценката на идеите за нови продукти има за цел първоначален подбор на идеите и включва тестване на самата идея за потвърждаване на необходимостта от нов продукт, тестване на прототипа, за да се докаже, че може да се задоволи определена потребност и тестване на пазара, за да се установи доколко е подходящ избраният маркетинг микс. Етапът на формиране на концепция за нов продукт включва следните основни вида дейности: изготвяне на техническа спецификация за новия продукт, тестване и оценка на концепцията. Чрез бизнес анализа се прави първоначална оценка на обема на продажбите и разходите на фирмата за създаването на новия продукт, т.е. определя се привлекателността на концепцията за фирмата. Етапът на разработване на прототип включва разработването на продукта технически и технологично и във вид за продажба на пазара.

1.2. Прототипиране

В резултат на изследователската дейност и работата по промишления и производствения дизайн се създава прототип на нов продукт - първообраз на продукта. Прототипът трябва да отговаря на няколко критерия:

- да задоволява определена потребителска потребност;
- да е безопасен при нормални условия на експлоатация;
- производствените му разходи да са приемливи за фирмата.

Основната цел на разработването на прототип е да се провери дали новия продукт отговаря на очакванията на потребителите и да се оцени целесъобразността за въвеждането му в производство спрямо реакцията на потенциалните купувачи, както и да се оцени наличното технологично оборудване и квалификация на персонала на МСП за организация на производството му. Крайният резултат следва да бъде функционален, патентоспособен, конкурентен спрямо аналогични продукти и с възможно най-ниска себестойност.

Тестването на прототипа включва два етапа:

- функционално тестване на прототипа – етап, в който се установява надеждността на функциониране в лабораторни условия;
- тестване на прототипа от потребителите – етап, който има за цел да намали рисковете в етапа на комерсиализация на продукта.

Познати са три вида тестове на прототипи [4]:

- Алфа тестът - тест на новия продукт в самата фирма от служителите и работниците ѝ, които преценяват продукта не само като потребители, а и като участници в процеса на неговото създаване и успешната му реализация.
- Бета тестът - тестване на продукта извън фирмата за кратък срок сред ограничен кръг клиенти, за да се наблюдават функционирането на новия продукт и възприятията на потребителите за изгодата от него. Основните функции на това тестване са:
 - да се установи функционалността на продукта сред потребителите;
 - да се потвърди изборът на технически характеристики на продукта;
 - да се определи дали е необходимо обучението, както и видът и обемът му;
 - да се оценят силните и слабите страни на продукта в сравнение с аналогични продукти на конкурентите.

Лидери при бета тестовете са компютърните фирми, които използват уеб-мрежата, за да го реализират с голяма група потребители.

- Гама тестът - продължително тестване на продукта от потребителите.

При трансфера на технологии, осъществяван от офисите за технологичен трансфер и високотехнологичните инкубатори, създадени с финансовата подкрепа на оперативна програма „Развитие на конкурентоспособността на българската икономика” 2007-2013, се предвижда реализиране на алфа тестове.

След тестването на прототипа фирмата може да вземе решение за производството/реализацията и въвеждането на новия продукт на пазара.

1.3. Видове прототипиране

Трите основни вида изработване на прототипи са:

- Бързо прототипиране. При него се събира информация за изискванията и адекватността на възможните проекти на новия продукт. Основната цел е да се направи оценка на различните проекти на прототипа, за да се избере най-доброто изпълнение. Предимствата на бързото прототипиране са следните:
 - Помага да се оцени дизайна в началния етап от проектирането;
 - Това е добре за разрешаването на проблема с потребители, които не знаят или не са в състояние да посочат своите изисквания към новия продукт;
 - Осигурява възможност за непрекъснато оценяване и усъвършенстване на дизайна;
 - Увеличава шанса за получаване на добре изградена система, приемлива за потребителите с необходимата функционалност и лекота на използване.

Недостатъците му са следните:

- Може да изразходи много ресурси;
 - Продължителния процес на оценяване отнема много време;
 - Потребителските очаквания могат да се окажат нереалистични.
- Частично прототипиране. В този случай частично се изработва прототип по общия проект като се приоритизират основните функции на новия продукт. Предимствата на частичното прототипиране са следните:
 - Позволява големи системи да бъдат инсталирани на етапи;
 - Помага за избягване на закъснения между спецификация и изпълнение;
 - Позволява ранно да се предвидят основни характеристики на системата;
 - Позволява потребителите да не се претоварват със сложната функционалност на новия продукт наведнъж;
 - Позволява да се провери уместността и целесъобразността на ключови изисквания;
 - Позволява да се добавят по-късно по-малко съществени характеристики.

Недостатъците:

- Не позволява цялостен поглед на изискванията;
 - Трябва да се използва подходящ софтуер за развитие;

- Удължава се срока за развитие преди изработването на прототип с пълна функционалност;
 - Този етап може да е несъвместим с бизнес управленските цели.
 - Еволюционно прототипиране. Създава се модел, който ще продължи да се усъвършенства. Предимства на еволюционното прототипиране:
 - Отново помага за преодоляване на различията между спецификация и изпълнение;
 - Потребителите получават някаква функционалност бързо.
- Недостатъци:
- Може да доведе до удължаване на срока за развитие;
 - Може да има ограничена функционалност, която може да не е видна за потребителя.

Прототипите могат да бъдат с ниска или висока прецизност [9]:

- Прототипиране с ниска прецизност. На прототипа с ниска прецизност може да му липсват много функции, достатъчно е той да изпълнява само някои специфични задачи. При неговата реализация се използват доста по-евтини материали, които са доста далеч от крайната версия, но позволяват бързо разработване.
- Прототипиране с висока точност. Това прототипиране се основава на степен на практическо разработване на всяка функция на новия продукт. Ниска степен на прецизност в този случай означава ограничен избор и шаблонни решения.
- Хоризонталното прототипиране. Това прототипиране е прототипиране с ниска прецизност, но малко по-задълбочено. Целта му е да показва обхвата на възможностите на системата. Хоризонталните прототипи са подходящи за разбирането на връзките в система.
- Вертикално прототипиране. Това прототипиране е прототипиране с висока прецизност за една ограничена част от системата. Вертикалните прототипи са най-подходящи, когато определен комплекс характеристики на система са недобре разработени и трябва да бъдат по-добре проучени.
- Сценарийно прототипиране. То е пресечна точка на хоризонтално и вертикално прототипиране и показва как ще изглежда интерфейса на конкретна функционалност.
- Пълното прототипиране. Прототипът има функционалността на завършения продукт, но с по-ниски показатели.

Хартиеният прототип е най-ранният модел на новия продукт. В един момент хартиеният прототип трябва да се превърне в софтуерен или хардуерен прототип. Типичен софтуерен прототип е хоризонталният прототип. Има две основни техники за създаването му: storyboard – изграждане на сценарий посредством поредица от фиксирани екрани, на които са показани hotspots - една или повече точки за достъп, които ни отвеждат към други екран. С помощта на такъв сценарий се прави първоначална "скица" на точките за достъп до софтуерното приложение. Развитието на дигиталните технологии стимулира дигиталното прототипиране, което дава възможност за създаване и изследване на цял един продукт преди той

изобщо да е произведен. Този тип прототипиране представлява виртуална презентация на краен продукт и помага за по-доброто и по-ефективно проектиране. То се реализира чрез CAD системи. Чрез него значително се намаляват разходите за развойна дейност, времето за реализиране на нови продукти, което води до конкурентност на продукта на пазара.

Прототипирането "Магьосникът от Оз". Това е един вид хибрид между софтуерен прототип и хартиен прототип, при който потребителят комуникира посредством екран с човек от разработващия екип, който отговаря на въпросите на истинския потребител. Обикновено се използва в началните етапи на прототипирането, за да се постигнат очакванията на потребителя.

След сравнителен анализ на изброените по-горе подходи и от гледна точка на трансфера на технологии, осъществяван от офисите за технологичен трансфер и високотехнологичните инкубатори, бяха идентифицирани като най-подходящи следните: бързо прототипиране, еволюционно прототипиране, пълното прототипиране, вертикално прототипиране и прототипиране с висока точност.

2. Прототипиране и тестване на „Технология за производство на програмируеми и управляеми модули за управление на процеси посредством следене на температура, влажност, нива, напрежение, ток и др.“

В базата данни на Офиса за технологичен трансфер бе регистрирана "Технология за производство на програмируеми и управляеми модули за управление на процеси посредством следене на температура, влажност, нива, напрежение, ток и др.". Технологията предоставя модел за проектиране и разработка на управляващи и контролиращи електронни устройства, които имат значителен потенциал за приложение в съвременните системи за контрол и управление на процеси.

Към тази технология бе проявен интерес от фирма производител на устройства предназначени за мониторинг и управление на термо-процеси от различен характер. Фирмата има нужда от ново изделие в номенклатурата си, което да замени съществуващ вече, но морално остарял продукт. От фирмата бе заявен интерес за разработка на многоканален мултифункционален микропроцесорен контролер, с конкретни параметри по отношение на хардуерната част - параметри на входните и изходните сигнали, както и връзки между тях, базирани на конкретни предавателни функции с възможност за свързване на всеки входен канал с произволен изходен канал.

Поставени бяха изисквания за едновременно следене на 10 аналогови входа и управление на 10 цифрови изхода. Устройството да работи в режими - мониторинг, управление и запис на информация за процеси по отопление и охлаждане на обекти. На базата на предварително въведена за всеки канал функция на преобразуване всеки вход да може да бъде свързан и да управлява от един до десет цифрови изхода. Зададени бяха и параметри на функциите на калиброване на входните нива за всеки вход поотделно, задаване на тригерни стойности за изработване на управляващи сигнали, вграждане на времеви календари с до 4

програмируеми времеви зони за всеки ден от седмицата поотделно и други специфични изисквания. За всяка времева зона, и за всеки входен канал бе наложено изискване за собствени температурни граници, в които устройството да изработва необходимите управляващи сигнали по зададена функция на управление.

Наличната в ОТТ "Технология за производство на програмируеми и управляеми модули за управление на процеси посредством следене на температура, влажност, нива, напрежение, ток и др.“ позволява да бъде адаптирана към наложените изисквания, съответно да бъде разработен хардуерен модул отговарящ на заданието, при условие, че бъде разработена и съответната софтуерна поддръжка.

За целта бе необходимо да бъде разработен прототип на контролера по който фирмата да оцени неговата функционалност.

Поради многовариантността на хардуерна комплектровка на крайното изделие, а от там и съществени различия в софтуерната реализация бе необходимо да се прототипира крайното изделие на няколко етапа.

Разработени бяха няколко бързи прототипа на хардуерната част на контролера и няколко такива на софтуерната част. След консултиране със специалисти от фирмата възложител бе избран базов хардуерен модел, върху който да се реализира крайното изделие. За тази хардуерна конфигурация бе избран съответният поддържащ софтуер. С цел удовлетворяване на исканията по отношение на софтуера бе направено бързо хоризонтално прототипиране в няколко варианта. На фиг. 1 е показан хоризонтален прототип на главният екран на WEB – базираното приложение за системни настройки.

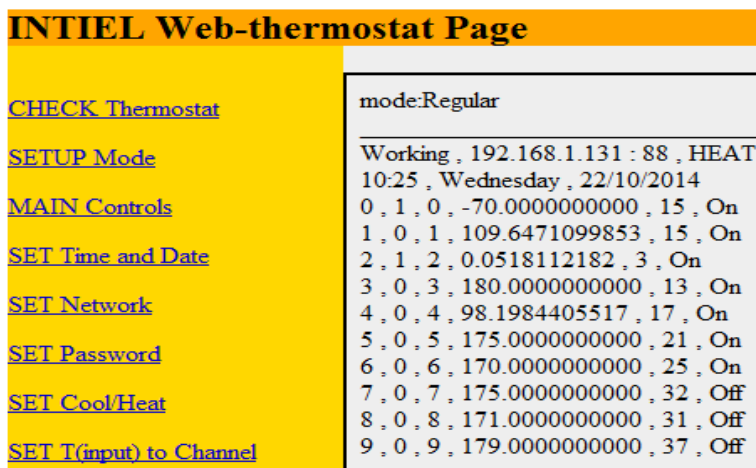


Фиг. 1 Хоризонтален прототип "Главен екран" на WEB – базираното приложение за системни настройки.

След оценка на бързите прототипи и избор на подходящия бе проектиран схемният дизайн на управляващия модул на термостата. Разработена бе

функционална логическа схема на работа на устройството. Проектирани бяха принципните схеми на отделните модули. Проектирана бе дънна платка на контролера и бе изработен пълен хардуерен прототип. За този прототип бе избран дизайн за софтуера, броят на необходимите софтуерни модули и връзките между тези модули.

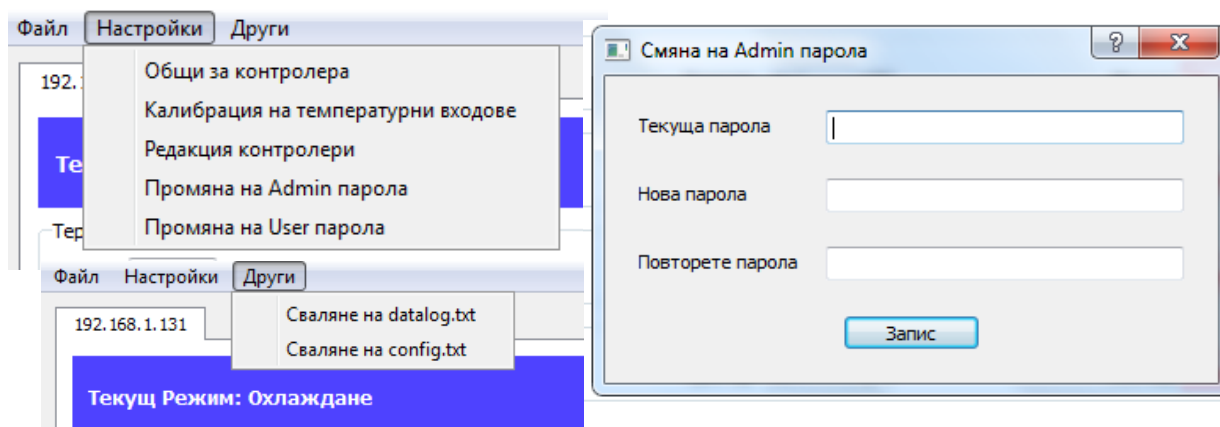
В последствие бе пристъпено към вертикално прототипиране на отделни етапа за някои относително независими компоненти на софтуера.



Фиг. 2 - Елемент от вертикално прототипиране на точка за достъп - Check Termostat

На фиг. 2 е показан елемент от вертикалното прототипиране на точка за достъп - Check Termostat, от главния екран на WEB базираното приложение за системни настройки.

Някои от прототипите на екраните за общи настройки са показани на фиг. 3 и фиг. 4



Фиг. 3 Елемент от хоризонталния софтуерен прототип на елемент "Общи настройки" на контролера в потребителското приложение.

Общи настройки на Мулти термостат 1

Манинг на входовете към изходните канали

Термостат 1: Вход T(0)
Термостат 2: Вход T(1)
Термостат 3: Вход T(2)
Термостат 4: Вход T(3)
Термостат 5: Вход T(4)
Термостат 6: Вход T(5)
Термостат 7: Вход T(6)
Термостат 8: Вход T(7)
Термостат 9: Вход T(8)
Термостат 10: Вход T(9)

Запис

Дата и час: 21.10.2014 г. 23:26 ч. Запис

Режим: ☐ Охлаждане ☒ Отопление Запис

T Min и T Max °C: -69 170 Запис

Включен / Изключен: ☒ Включен ☐ Изключен Запис

Лог интервал мин: 1 Запис

Затваряне

Фиг. 4. Прототип на меню "Общи настройки на термостат", в потребителското приложение.

В последствие, на етапи бяха разработени отделните софтуерни модули. На първия етап бе разработен софтуер (Firmware) за вграждане в микропроцесорния контролер, който да реализира връзките между входовете и изходите, съответните връзки между тях, предавателните функции, календари, тригерни, калибровъчни и др. функции необходими за управление реализиране на режимите на работа на устройството.

На следващите етапи бяха разработен софтуерни модула за:

- програмиране на контролера на ниско ниво;
- управление на работните режими от краен потребител администратор на системата и режим – "Потребители" с предварително дефинирани права;
- контрол и управление на устройството от компютър, както и по WEB интерфейс.

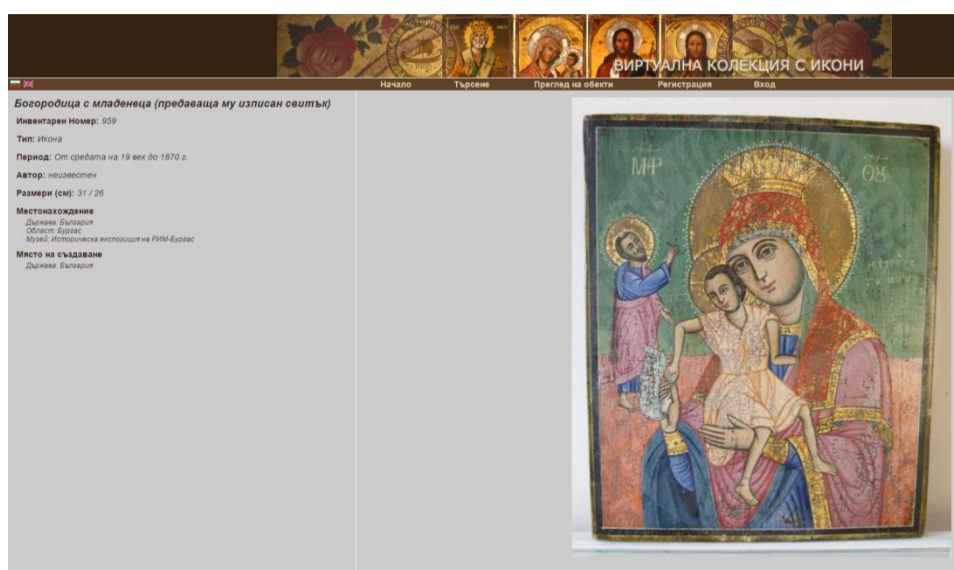
На всеки от етапите прототипите бяха предоставяни за тестване и оценка.

В крайна сметка при реализацията на тази технология прототипирането се приближава най-много до растежното прототипиране и изграждане на системата на части. Това бе постигнато посредством разработването на определен брой бързи,

хоризонтални и вертикални прототипи, на отделни етапи, до пълно прототипиране, до достигането на опитен образец, пуснат в реално производство.

3. Прототипиране и тестване на „Мултимедийни цифрови библиотеки за културно и научно наследство“

Този раздел представя основните аспекти на прототипирането и тестването на иновацията Цифрова библиотека “Виртуална колекция с икони” (<http://www.burgasmuseums.bg/bidl/>). Процесът обхваща разработването на цифрова иконографска колекция на Регионален исторически музей – Бургас /РИМ-Бургас/. Създаденият прототип е тестван от гледна точка на ефективност и качество на предоставяните от РИМ – Бургас услуги, свързани с предоставяне на електронна информация и цифровизирани културно-исторически артефакти (Фигура 5).



Фиг. 5. Виртуална колекция с икони от експозицията на РИМ-Бургас

Цифровизирането на иконографската колекция на РИМ – Бургас, която е една от най-богатите в страната, допринася за осигуряването на широк и безопасен достъп до уникални експонати, като същевременно се осигурява възможност за проследяване, анализиране и провеждане на научни изследвания, свързани с историята и културата на Бургаския регион от древността до наши дни.

Цифровата библиотека за иконографската колекция е разработена от екип водещи в областта специалисти от Института по математика и информатика на Българска академия на науките. Разработеният прототип предоставя услуги за регистрация, документиране, достъп до и изследване на практически неограничен брой цифровизирани Православни икони и културно-исторически артефакти [6, 8]. Крайните потребители могат да се възползват от богатата база знания посредством интерактивни режими за преглед, комплексно търсене на обекти, селектиране и групиране.

Оценката на гореописаното технологичното нововъведение се базира на разработени методики [3] за изследване на: степента на приложимост на дадена

иновация; нуждата на РИМ-Бургас от внедряване на технологичното решение и оценка на икономическия ефект от внедряването на разработено иновативно решение.

Изборът на настоящата иновация е предшестван от проучване на алтернативни варианти. Предимствата, които могат да бъдат посочени в полза на предпочетената иновация са, че тя е съобразена със законодателните норми и уредби на българските музеи; възможност за поддръжка на интерфейс на български език и гъвкавост по отношение на адаптация към нуждите на музейните работници.

Изследване нуждата на РИМ-Бургас от внедряване на технологичното решение бе извършено на базата на методика, която обхваща следните етапи: набиране на информация чрез анкетна карта; анализ на системата от показатели; крайна оценка и заключение относно величината на обобщения показател „Необходимост на фирмата от внедряване на технология“, която се изчислява като средна претеглена на отделните показатели.

Основната идея на третата методика е да бъдат сравнени и анализирани стойностите на набор от показатели, отнасящи се до основни аспекти от стопанската дейност, преди и след внедряване на иновацията. Резултатите от анализа показват, че ефектът от внедряването на иновацията в РИМ-Бургас засяга най-силно производителността на труда. Музеят е бюджетна организация, която не цели печалба, затова финансово-счетоводната полза не е първостепенна, а се отдава приоритет на ефектите върху преките и непреки потребители.

В онтологичният модел на ИМИ-БАН, явяващ се фундамент на разработения прототип, обектите на иконографските обекти се описват посредством специфицирани „тематични единици“, наречени нива на знание. Първото ниво е „идентификация“ и съдържа основни, общи данни, идентифициращи заглавие на иконографския обект, тип, автор, иконографска школа, период, дименсии, настояща локация на източника и т.н. Второто ниво обхваща информация за описване на детайли за темата и формата на представяне, чрез които се осигурява по добро разбиране на съдържанието. Третото ниво включва техническа информация относно използваната иконографска техника, материали, лакове, позлатяване и др. , използвани за създаването на иконографския обект/колекция. В рамките на това ниво са и данните, свързани с диагностицирането и консервацията. Тези основни информационни нива и включените в тях метаданни за иконографските обекти и колекции се предоставят, документират и поддържат чрез прилагане на утвърдени научни подходи и методи [7].

Тъй като една от основните цели е осигуряване на максимална преносимост и възможност за многократно използване на онтологичния модел, интерпретирането на иконографските знания не може да се разглежда отделно и изолирано от стандартите и спецификациите в областта на представяне на културно-историческа информация. Най-значимото достижение в тази област е обектно-ориентираната домейн онтология CIDOC Conceptual Reference Model (CRM) за представяне на имплицитни и експлицитни концепции в документирането на културно-историческо наследство. Част от дефинираните в CIDOC/CRM са използвани и в модела на ИМИ-БАН. Екипът е разширил част от модела с оглед приспособяване и използване за нуждите на иконографията и цифровизирането на иконографски артефакти.

По отношение на възможностите за проследяване се вземат под внимание и двете направления – проследяване на обекти и проследяване на действията на потребителите.

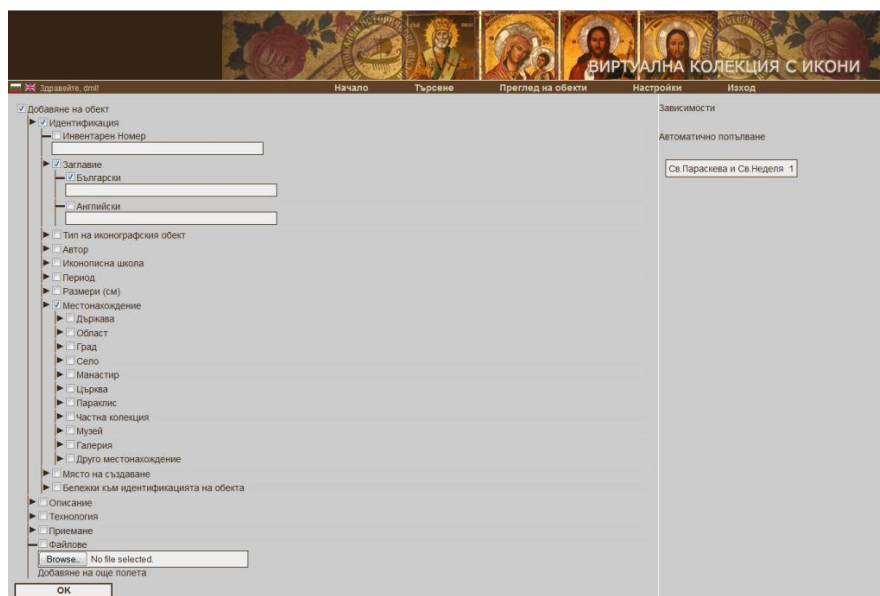
Проследяването на обекти обхваща дейности, свързани с добавяне, редактиране, преглед, търсене, изтриване, селектиране и групиране на обекти/колекции с цел осигуряване на широк спектър от статистически данни като например честота на използване на дадена услуга, неуспешно изпълнени заявки и т.н. Тези статистически данни се използват при вътрешните тествания с цел генериране на изводи относно стабилността и гъвкавостта на работата и надеждността на средата. Проследяване на дейностите на потребителите включва мониторинг на потребителските логове, промяна на личните данни, нива на достъп и тяхното управление, както и проследяване на потребителското поведение в библиотеката. За всеки обект семантичните и техническите данни се съхраняват в мултимедийно хранилище. Тези метаданни се представят в каталоген запис, в който се указват оригиналните мултимедийни файлове, асоциирани с обекта. Съхранението на данните за всички потребители и управлението на тези данни се осъществява посредством хранилище за потребителските профили.

3.1.Функционалност на библиотеката

Анотирането и семантичното индексирание са едни от най-важните дейности, свързани с процеса на създаване и присъединяване на цифрови обекти към хранилищата на цифровата библиотека. Въвеждането на техническите и семантичните метаданни за мултимедийните цифрови обекти в библиотеката „Виртуална колекция с икони“ се осъществява посредством услуги за автоматизирано анотиране и индексирание [7].

Техническите метаданни се описват съгласно стандарта Dublin Core и се „прикрепят“ автоматично към всеки мултимедийен обект. Наборът от характеристики включва тип на файла, формат, идентификатор, дата, доставчик, издател, сътрудник, език, и права. Разработен е шаблон за анотиране и семантично описване на обектите. Шаблонът осигурява следните опции за въвеждане на метаданни:

- Услуги за автоматично попълване - всички използвани (вече въведени) стойности за полетата са достъпни чрез специален панел за многократно и повторно използване. (Виж фигура 6);
- Автоматично визуализиране на зависимости, произтичащи от релации на дефинирания клас/сове в Онтологията на Източно-християнското иконографско изкуство. Всички основни релации и правила се представят чрез иконографска онтологична структура и се включват по време на попълването на шаблонизираната анотация;



Фиг. 6. Шаблон за аотиране на иконографски обекти

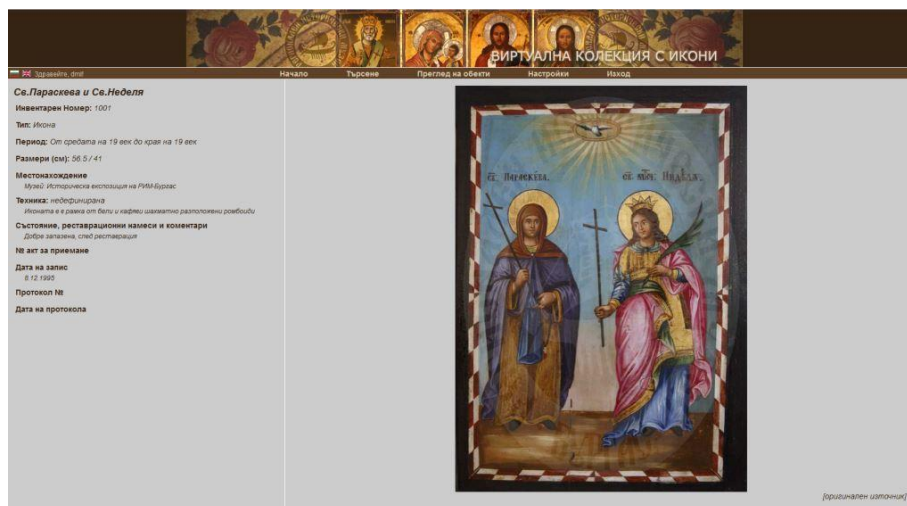
- Представяне на анотацията на друг език се осъществява посредством автоматизирано свързване на релевантни стойности от двата езика;
- Автоматизираното визуализиране на броя на използваните за дадено поле стойности осигурява данни за проследяването;
- Дървовидната структура на шаблона за аотиране с възможност само селектираните полета да се визуализират за въвеждане на метаданни;
- Възможност за добавяне на повече от една медия в едно метаописание допринася за създаване на създаде богато представени мултимедийни дигитални обекти;
- Възможност за повторна и многократна употреба на вече създадена анотация за нов иконографски обект;
- Автоматично поставяне на воден знак на изображенията и видео обектите;
- Автоматично преоразмеряване на изображения и видео обекти;
- Автоматична идентификация на файлови формати;
- Автоматично конвертиране на аудио, видео и текстови обекти във формати, подходящи за преглед в уеб.

3.2.Представяне на съдържанието

За да се задоволят нуждите на потребителя, по време на разработване на услугите за представяне на съдържанието бе извършен задълбочен анализ по отношение на възможностите за селектиране на съдържание и за визуализирането му в последствие. Първо бяха специфицирани възможностите за преглед на отделен иконографски обект и неговите компоненти, а след това и тези, свързани с преглед на групирани в колекция обекти [7]. Фигура 7 представя преглед на отделен иконографски обект.

В левият фрейм на прозореца за преглед е визуализирано описанието на обекта. Десният фрейм служи за визуализация на мултимедийният/ите обект/и. Там се

появява линк към оригиналния източник. Показаният мултимедиен обект е снабден и с воден знак, който се добавя автоматично чрез специална услуга.



Фиг. 7. Преглед на отделен иконографски обект.

Основните онтологични иконографски класове са избрани като критерии за групиране на обекти. Например, може да се направи преглед на наличните иконографски обекти, групирани според тяхното заглавие, автор, иконографска школа, използвана техника или материална база. Чрез използването на друга опция за групиране потребителят може да види списък на всички иконописци (автори) и да избере един от тях, за да прегледа допълнителна биографична информация и/или колекциите с творби на конкретно този автор.

Оторизираният потребител може да създаде свои колекции от избрани обекти. За тази цел потребителят разполага с богати възможности за търсене и селекция на обекти. Потребителят може да напишете заглавието на колекцията и кратко описание. Създадените потребителски колекции могат да имат статус „лична колекция“, но могат и да бъдат споделяни с други потребители. Добавянето на нови обекти към колекцията се извършва автоматично след вписването им.

3.3.Търсене на съдържание

Цифровата библиотека “Виртуална колекция с икони” предлага широк спектър от услуги за търсене като например: търсене по ключова дума, разширено търсене по ключови думи, семантично-базирано търсене, комплексно търсене и търсене с групиране на резултатите. Реализирането на тази услуги се основава на изпълнение на заявки към базата от знания на цифровата библиотека, използвайки предимно структурните разклонения "Източно-християнско иконографско изкуство“ на онтологията.

3.4.Административни услуги

Административните услуги осигуряват гъвкави механизми за управление на потребителски данни, експортирането на данни, проследяване на дейностите и

анализиране. Управлението на потребителски данни обхваща дейностите, свързани с регистрацията на потребителите, извършване на промени в потребителските данни, задаване на права за достъп и проследяване на дейностите. Услугите за проследяване имат две основни направления - проследяване на обекти, проследяване на потребителските дейности. Услугите за експорт на данни обезпечават трансферът на информационни пакети (например пакети с цифрови обекти/колекции, потребителски профили, и т.н.) от административния панел към други системи за управление на бази от данни. Например, чрез тези услуги пакет с цифровизирани иконографски обекти може да бъде транспортирани в XML структура с цел външно използване.

Заклучение

Офисът за технологичен трансфер към БСУ има за задача да подпомага процеса на споделяне на умения, знания, технологии и методи на производство. Дейността му е насочена към подкрепа на практическата реализация на иновации в малките и средни предприятия в областта на високите технологии, с което се постига повишаване на тяхната конкурентоспособност. За постигането на тези цели способността за изготвяне на гъвкави технологии за прототипиране на различни продукти има ключово значение. Изборът и реализацията на подходяща технология за прототипиране позволява:

- да се направи предварителна оценка и анализ на това, да се провери дали новия продукт отговаря на очакванията на потребителите.
- да се оцени целесъобразността за въвеждането му в производство;
- да се оцени реакцията на потенциалните купувачи;
- да се оцени пригодността на наличното технологично оборудване;
- да се оцени квалификация на персонала на МСП за организация на производството му;
- да се добие представа за това, доколко крайният резултат е функционален, патентоспособен, конкурентен спрямо аналогични продукти и с възможно най-ниска себестойност. и др.
- да се отговори на претенциите на потребителите, по отношение на визия, функционалност, цена, и др, характеристики на продукта още в процеса на проектиране на изделието, до въвеждането му в производство.

Конкретните резултати от дейностите на ОТТ по конкретните два проекта са следните:

Съгласно направените анализи, пилотният проект на „Технология за производство на програмируеми и управляеми модули за управление на процеси посредством следене на температура, влажност, нива, напрежение, ток и др.», тестван във фирма „Интиел“ - Поморие, при внедряване води до годишна печалба от 7000 лв. след иновация при 4800 лв. преди това, т.е. 2200 лв. увеличение. Размерът на инвестицията варира от 14500 до 17000 лв., а срокът на ползване е 5 години. Очакваната норма на възвращаемост е между 65% и 76%. Вътрешната норма на възвращаемост е 59%, а срокът на откупуване на инвестицията е 2.5 години.

Пилотният проект на „Мултимедийни цифрови библиотеки за културно и научно наследство», тестван в Регионален исторически музей – Бургас, при очаквани добавъчни приходи от 3180 лв./годишно, средната годишна печалба от нововъведението ще възлиза на 2510 лв. и се очаква възвращаемост от над 700% още през първата година. Стойността на чистата настояща дисконтирана стойност при четири различни дисконтови фактора и съответно алтернативен лихвен процент е положителна и варира между 34 и 44% от отчитаните текущи общи приходи на годишна база преди нововъведението. Калкулациите показват, че срокът на откупуване на първоначалната инвестиция е 4 месеца.

Използвана литература

- [1]. Динев П., Илия Ценов, Подходи към понятието „иновация“, Машиностроене и електроника, бр. 2, 2015, 20-29.
- [2]. Желев Я., А. Тошков, Е. Николова, М. Желева, Бизнес конкурентноспособност чрез наука с помощта на ОТТ, Електронно списание за компютърни науки и комуникации, Том 4, № 2, 2015, 67-95.
- [3]. Нейчева М., Г. Николова, Оценка на технологично нововъведение: Приложимост, необходимост и икономически ефект за фирмата, Сборник доклади от конференция „Иновационни технологии за развитие на бизнеса в Югоизточен регион“, 20 ноември 2014 (180-207), ISBN 978-954-8468-97-8
- [4]. Петров М., Славова М., Иновации – как да превърнем идеята в продукт, Princeps, 1996.
- [5]. Регионална агенция за предприемачество и иновации – Варна, Високотехнологичен бизнес инкубатор, Ръководство по иновации за МСП, 2007.
- [6]. Pavlov, R., Pavlova-Draganova, L., Draganov, L., Paneva, D., 2006. e-Presentation of East-Christian Icon Art. In: Proceedings of the Open Workshop "Semantic Web and Knowledge Technologies Applications", Varna, Bulgaria, pp. 42-48.
- [7]. Pavlov, R., Paneva-Marinkova, D., Goynov, M., Pavlova-Draganova, L., 2010. Services for Content Creation and Presentation in an Iconographical Digital Library. Serdica Journal of Computing, 4(2), pp. 279-292. ISSN 1312-6555
- [8]. Pavlova-Draganova, L., Georgiev, V., Draganov, L., 2007a. Virtual Encyclopaedia of Bulgarian Iconography. Information Technologies and Knowledge, 1(3), pp. 267-271. ISSN 1313-0455
- [9]. Snyder Carolyn, Paper Prototyping The Fast and Easy Way to Design and Refine User Interfaces, 2003 <http://www.paperprototyping.com/download.html>