Иновации и Бизнес 2017

НАУЧЕН ФОРУМ

2017

ПРИЛОЖНИ ТЕХНОЛОГИИ СВЪРЗАНИ СЪС ЗДРАВЕТО

Сборник

Технически университет-Варна
2017

Спонсори

	Технически университет - Варна Научноизследователски институт
	Център за приложни технологии, свързани със здравето

Организатори

доц. д-р инж. Розалина Димова	Доцент към катедра „Комуникационна техника и техологии“ при Технически универиситет – Варна, Ръководител на Център за приложни технологии свързани със здравето, Заместник председател е на IEEE CS Bulgaria, зам.председател на НТС – Варна, член на съюза на учените в България, член на SEFI.
Янита Черонгорова	Експерт към „Център за дистанционно обучение” при Технически университет - Варна.

ISBN 978-954-20-0779-1

Трети научен форум ИНОВАЦИИ И БИЗНЕС 2017 с тематична насоченост ‹‹Приложни технологии свързани със здравето›› е организиран от Научноизследователския институт и Центъра за приложни технологии, свързани със здравето (http://ahc.tu-varna.bg/) към Технически университет - Варна.

Основният фокус на форума е към подобряване диагностиката и превенцията на заболявания с голяма социална значимост.

Представените лекции от водещи учени, доклади от научни колективи, инженери и млади учени предлагат обзор на нови методи, проектни разработки, технологии нововъведения и услуги в помощ на здравето, обобщавайки нововъведения които използват достиженията на съвременните информационни и комуникационни технологии.

Кръглата маса на форума и дискусиите в отворен формат създават предпоставки за обмен на мнения и идеи за съвместна работа между водещи учени, докторанти, млади инженери и представители на бизнес средите, както и възможност за развитие на дългосрочни сътрудничества.

Финансирането на форума е осигурено по целеви проект от Технически университет – Варна.

От организаторите

Съдържание

Доклади

"Бизнес план за устойчиво приложение на иновативни продукти" 6
Янита Черногорова, ТУ-Варна

"IoT-FOG Мрежите от ново поколение като основа за интегрирана свързаност" 11
доц. д-р инж. Р. Димова, ТУ-Варна

"Интегрирана информационна система" 15
доц. д-р инж. Т. Георгиева, ТУ-Варна

"Иновационна топлоизолационни материали за подобряване на енергийната ефективност в жилищните сгради" 18
доц. д-р инж. П. Златева и доц. д-р инж. Р. Петкова-Слипец, ТУ-Варна

"Високонадежден дейта център за здравна информация" 24
доц. д-р инж. Р. Радков, ТУ-Варна

"Basic methods of generating UWB signals" 29
инж. Е. Иванов и доц. д-р инж. Б. Найденов, ТУ-Варна

"Aspects of MVC – An approach to realization" 34
инж. Д. Николаева, ТУ-Варна

Презентации

"Микролентови антени и антенни технологии патентовани от ТУ-Варна през 2016г." 40
Георги Червенков

"Виртуално изследване за определяне на потенциала на двойно-енергийна Мамография за детектиране на микрокалцификати при скрининг на млечна жлеза" 46
Стойко Маринов, Галя Господинова и Кристина Близнакова

"Моделът за сътрудничество „четворна спирала“ за насърчаване на иновациите в помощ на здравето" 52
Силвия Щумпф

"Възможности за бизнес развитие" 59
Галин Желязков

"Get involved, fall in love" 65
Александра Бабунска

"Machine learning techniques for EEG data processing aimed at human emotion detection" 72
Петя Копринкова-Христова

"Някои характеристики на българската морска култура" 93
Александър Александров

Доклади

Научен форум ИНОВАЦИИ И БИЗНЕС 2017

‹‹ПРИЛОЖНИ ТЕХНОЛОГИИ СВЪРЗАНИ СЪС ЗДРАВЕТО››

Технически Университет - Варна

БИЗНЕС ПЛАН ЗА УСТОЙЧИВО ПРИЛОЖЕНИЕ НА ИНОВАТИВНИ ПРОДУКТИ

BUSINESS SUSTAINABILITY PLAN FOR INNOVATIVE PRODUCTS

Янита Д. Черногорова

Резюме: Представен е бизнес план за устойчиво приложение на иновативните продукти, разработени по проект MaXIMA, на свободния пазар. Описани са етапите на разработка на бизнес плана, анализите довели до формулиране на основните цели и дефинирането на необходимите дейности за постигането на тези цели.

Ключови думи: бизнес план, мултиплициране на резултати, научноизследователски проект, приложение на продукти, устойчивост на резултати

I. ВЪВЕДЕНИЕ

От години Европа се стреми да преодолее „Европейския парадокс“ и да прекоси т.н. „Долина на смъртта“. Това е пропастта или липсващата връзка на влияние на високите научните постижения върху икономиката на Европейския съюз (ЕС) след направените инвестиции за развитие на иновациите. Различни стратегии и мерки бяха предприети за изграждане на „мост“ между иновациите и пазара и въпреки това ЕС отстъпва по този показател на Южна Корея, САЩ и Япония, а Китай наваксва с темп пет пъти по-голям от този на ЕС. Европейската комисия определя този факт като една от най-големите слабости и същевременно предизвикателство за Европа[1].

Отговорът на съюза към това предизвикателство е най-голямата в историята рамкова програма за научни изследвания и иновации „Хоризонт 2020“. Като първо-степенен финансов инструмент за развитие на научноизследователската дейност в страните-членки, от програмата се очаква да доведе до повече пробиви, открития и новости в световен мащаб, като помогне на добрите идеи да излязат ***от лабораторията на пазара*** [2].

Фокусът е насочен към върховите постижения и проектни предложения, които ще превърнат иновативните идеи в конкурентни продукти и услуги с по-висока стойност спрямо вложените средства. С други думи, търсят се ***устойчивите проекти***, тези които ще допринесат за развитието на икономиката и след края на жизнения цикъл на проекта, тези които ясно представят дългосрочна стратегия и възможности за реализиране на крайните продукти или услуги на пазара.

Като последица от мерките на ЕС, финансиращите научни изследвания фондове, поставят изисквания за включване на бизнес план към самия формуляр за кандидатстване или като допълнителен документ. Този подход на селектиране на проектни предложения се очертава като трайна тенденция, нещо повече, в много от случаите е първичен етап за подбор на устойчивите предложения.

Фактът, че само два от над 10 хиляди финансирани проекта по програма Хоризонт 2020 са с координатор български университет /единият, от които MaXIMA/, недвусмислено свидетелства за нуждата от промяна в подхода на разработка на научни проекти у нас, като акцента се постави върху дългосрочната стратегия за приложение на резултатите.

В контекста на гореизложеното, екипът на MaXIMA (www.maxima-tuv.eu) включи в проектната си идея разработката на бизнес план за устойчиво приложение на иновативните продукти на пазара.

Подчертано, научните екипи у нас използват и се ограничават в представянето на разработките си предимно в научни списания и тематични конференции. Не винаги това се оказва подходящата, благодатна територия за среща на взаимния интерес между учени и потенциални бизнес партньори. Нещо повече, Университетът не е припознат като страна в едно бизнес сътрудничество.

Поради това, за представянето и позиционирането на иновативните си продукти на свободния пазар MaXIMA разчупи шаблона, характерен за научноизследователските среди,

чрез прилагане на бизнес модел за реализиране на стратегията си.

II. ПРЕДВАРИТЕЛНИ ПРОУЧВАНИЯ

Следвайки бизнес моделите за разработка на бизнес план, екипът стартира с анализ на външната и вътрешната среда.

1. Анализ на външната среда

По отношение на външната среда бяха проучени:

- Правната рамка на страната;
- Обкръжаващата среда;
- Потребителите.

Анализирани бяха нормативните актове, касаещи висшето образование и науката. Особено внимание се обърна на промените в Закона за висшето образование, където за първи път се регулира структурата, управлението и дейността на Изследо- вателските университети. Взе се под внимание възможността за развитие на научно- производствена дейност, както и реализацията на създадените научноизследователски резултати и други обекти на интелектуална собственост. Във фокуса на изследването беше и актуализираната Национална стратегия за развитие на научните изследвания, чиято цел е да повиши резултатността и ефективността на научноизследователската дейност в полза на икономиката и обществото [3].

Предвид разнообразието на продуктите и услугите, разултат от дейността на екипа, бяха направени редица предварителни проучвания, насочени към района на разпространение и отделните потенциални потребители.

Анализиран беше икономическият профил на Варненска област и характерните му дялови пропорции, както и демографския потенциал на региона, на базата на икономическите, образователни и социални възможности, които предлага.

За сондиране мнението на потенциалните потребители бе разпространена анкета за предварителна оценка на продуктите.

2. Анализ на вътрешната среда

Анализът на вътрешната среда обхвана:

- Нормативната уредба на Технически университет- Варна;
- Материалната база;
- Кадрите.

Направените промени във вътрешните правилници на ТУ-Варна, с които се въведе финансов стимул за тези, които разработват и участват в научни проекти, за публикации и цитирания в реферирани издания, както и откриването на Научен институт в структурата на университета, ясно очертава стремежите на ръководството и избраната посока на развитие.

Преценено беше състоянието на инфраструктурата, темповете и възможностите за осъвременяване на материалната база.

Бе направена оценка на най-динамичната величина характеризираща вътрешната среда от гледна точка на промяна в компетенциите, опита, текучеството – кадрите.

Проучванията на средата спомогнаха за изготвянето на SWOT анализ (фиг.1), който се използва от екипа като инструмент за определяне на стратегията, рамката на развитие и плана на действие.

III. РАЗРАБОТКА НА БИЗНЕС ПЛАН

На първо място е важно да се отбележи, че

Силни страни	Слаби страни
- Дългосрочна стратегия в организацията - Благоприятно местоположение - Опитен и мотивиран екип - Собствени софтуерни разработки - Конкурентна себестойност на продуктите	- Ограничен брой експерти в организацията - Нисък имидж в научните среди - Липса на съвременна материална база за научна дейност - Липса на маркетингов опит
Възможности	**Заплахи**
- Засилване на националната подкрепа за научна дейност - Национална и/или международна акредитация на курсовете - Утвърждаване на пазара - Разширяване на сътрудничеството с други университети - Съвместна дейност с частния сектор	- Незаинтересованост от страна на бизнеса - Засилване на конкуренцията между университетите в региона - Слаби темпове на внедряване на нови технологии

Фиг. 1 SWOT анализ

бизнес планът е съставна и съществена част от по-всеобхватен Стратегически план (фиг.2) за дългосрочно мултиплициране на резултатите от дейностите по проект MaXIMA, чрез който екипът се стреми да покрие всички определящи фактори за постигане на устойчивост на резултатите.

Бизнес планът систематизира процесите и дейностите за устойчиво развитие на проект MaXIMA и след приключване на жизнения цикъл на проекта. Главната цел е да се мултиплицират резултатите в дългосрочен план.

1. Определяне на целите и дейностите

Бизнес планът е разработен на базата на проучвания и анализи, чрез които са изведени и разработени дейностите, необходими за постигането на основните цели.

Трите основни цели са:

- Набиране на критична маса от експерти;
- Разширяване на продуктовото портфолио;
- Разпространение на резултатите и разширяване на сферите на приложение на продуктите.

Целите се явяват и определящи елементи на цикъла на развитие (фиг.3) от гледна точка на корелативната връзка между тях.

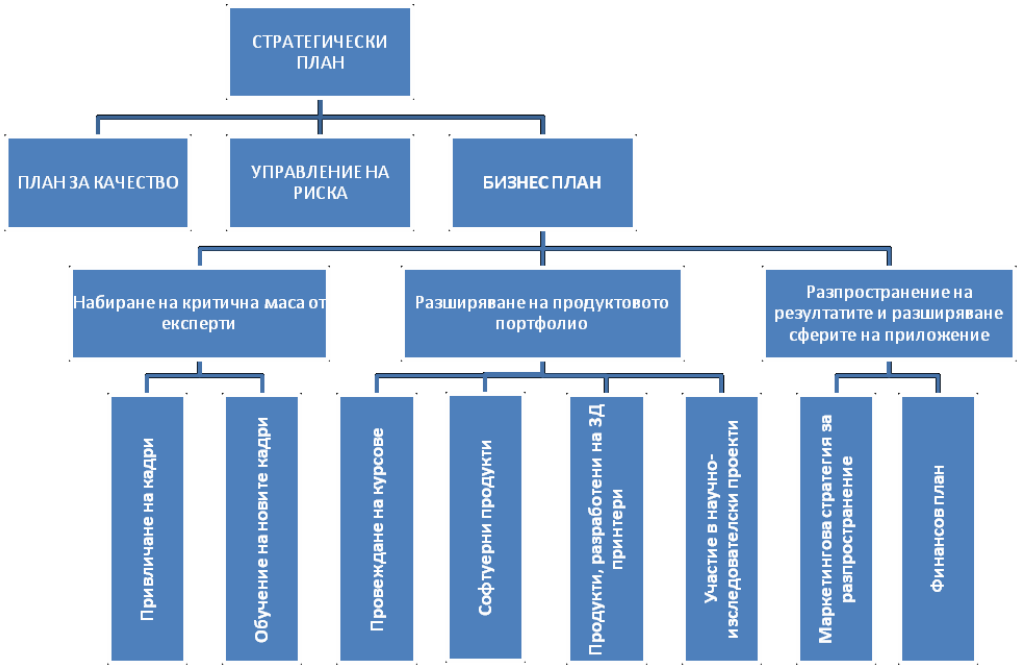
Дефинирането на адекватните дейности за изпълнението на всяка основна цел гарантира успеха на цикъла на развитие и създава условия за неговата повторяемост.

Фиг. 3 Цикъл на развитие на бизнес плана

1.1 Набиране на критична маса от експерти

За постигането на първата цел се определи необходимостта от изпълнението на две основни дейности – привличане на кадри и тяхното допълнително обучение.

Анализът на възрастовите, квалификационни и образователни характеристики на членовете на екипа показа, че той се отнася към така наречения крушовиден тип „дърво на възрастта“. Характерното за този тип структури е, че преобладават младите кадри и тези на средна възраст. За такива организации е важно да се вземе предвид необходимостта от средства за обучение и квалификация. Поради тази причина и в търсене на максимална



Фиг.2 Структура на Стратегическия план

ефективност, екипът инвестира в повишаване нивото на научния капацитет на своите членове

и привлечените млади учени. Това е и един от силно мотивиращите фактори за присъединяване към изследователския екип.

Наред с това, се работи върху публичния имидж на постиженията на екипа, а на потенциалните кандидати се представят възможностите и перспективите за кариерно развитие и положителните страни от участие в научна дейност.

1.2 Разширяване на продуктовото портфолио

За определянето на дейностите за постигане на втората цел – разширяване на продуктовото портфолио, определящо бе експертизата на членовете на екипа, търсенето на пазара, пълния капацитет и възможности за бенефит от наличното оборудване и материална база, готовността за реализиране и приложение на продуктите, както и техните предимства.

Анализът показа възможност за предлагане на следните продукти и услуги:

- Провеждане на специализирани курсове;
- Софтуерни продукти;
- 3D моделиране и принтиране;
- Научноизследователски проекти.

1.3 Разпространение и приложение на продуктите

Дейностите свързани с разпространението на резултатите обхващат разработката на маркетингова стратегия и детайлен финансов план.

Маркетинговата стратегия обхваща определянето на пазарния сегмент, очакваната пазарна позиция, маркетинговите цели и маркетинговия микс. Дефинирани бяха целевите групи от клиенти на всеки един от продуктите, като се формираха три основни сегмента от потребители в рамките на съвкупния вътрешен пазар. За реализирането на очакваната пазарна позиция бяха определени краткосрочни и дългосрочни цели с точни и измерими количествени параметри. По отношение определянето на маркетинговия микс, екипът взе предвид характеристиките и очакванията на различните целеви групи. Така четирите елемента на маркетинговия микс – продукт, ценообразуване, дистрибуция и промоция, са с различна тежест и фокус за отделните пазарни сегменти.

Разработката на финансовият план обхвана:

- Описание на нужните начални средства
- Възможности за набавяне на средства
- Кой ще управлява средствата
- Как и за какво ще се изразходват средствата
- Прогнозен годишен план (приходно-разходна план сметка)
- Икономическа оценка на бизнес плана
- Проследимост изпълнението на плана

Съществено значение при изготвянето на финансовия план имаше създаването на реалистични, постижими прогнози. Това бе един от най-трудните етапи, предвид липсата на история и възможност за съпоставимост с предходни модели.

2. Определяне структурата на управление

За управлението и контрола по изпълнението на бизнес плана се определи йерархичната зависимост (фиг.4), ролята и отговорностите на всеки член на екипа, процедурите за вземане на решения.

Мениджърът координира дейностите на екипа, планирани с решение на Съвета, разпределя задачите между членовете на екипа и следи за тяхното изпълнение в срок. От членовете на екипа се очаква да докладват своевременно за всяко идентифицирано отклонение. Информацията се обсъжда от Съвета на MaXIMA и при нужда се предприемат подходящи корективни действия. Съобразената, с промените на динамичната пазарна среда, актуализация на бизнес плана е задължителна и адекватна реакция.

Ролята на двете вторични звена е да подпомагат работата на Мениджъра по отношение на организационната и финансовата част, както и с изпълнението на маркетинговата стратегия за разпространение на продуктите.

Фиг. 4 Структура на управление

За нуждите на навременната проследимост и контрол на дейностите се определи

периодичността на работните срещи и каналите за комуникация.

IV. РЕЗУЛТАТИ

Резултатите могат да бъдат обобщени в следните параграфи.

За последната година към екипа бяха привлечени 3-ма докторанти и 3-ма студенти, на които беше осигурено обучение в рамките на 2 летни школи и тематични семинари.

Силен международен интерес към водения от доц. Кристина Близнакова курс по „Антропоморфни фантоми“. Петдневната обучителна програма е акредитирана от европейската организация на медицинските физици EFOMP и до момента привлече в ТУ-Варна 40 чуждестранни участника.

Софтуерните продукти за създаване на компютърен 3D модел на млечна жлеза бяха широко представени и привлякоха интереса на водеща световна компания за разработка на медицинска апаратура.

Успешното реализиране на проект MaXIMA е отразено в секцията на Европейската комисия “Successful stories”.

Експертизата на екипа в 3D моделирането и принтирането намери приложение в помощ на ветеринарната медицина. Успешно беше моделирана липсващата, счупена част от черупката на костенурка, наранена след нападение на куче (фиг. 5).

V. ИЗВОДИ

Безвъзмездните средства за научно-изследователска дейност, отпуснати от национални или международни фондове, следва да се приемат като начален капитал, инвестиция за разработка на иновативни продукти с добавена стойност, които да доведат до голям социален, технологичен или икономически ефект.

Научноизследователските екипи и техните разработки са поставени в конкурентната среда на свободния пазар и за позиционирането на този пазар са нужни бизнес модели за разпространение и приложение на продуктите.

VI. БЛАГОДАРНОСТИ

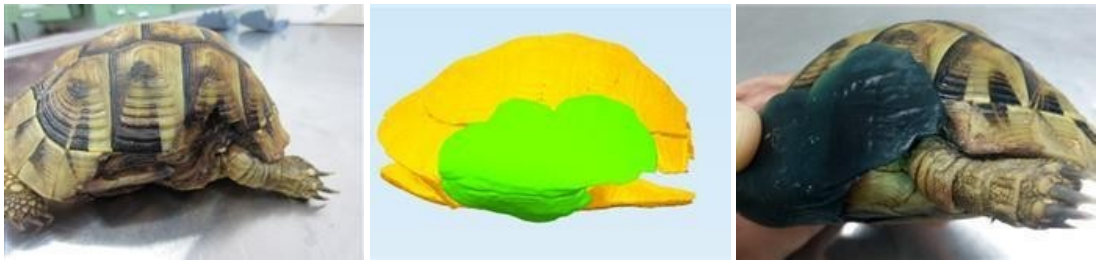
This work is supported by MaXIMA project - Three dimensional breast cancer models for X-ray Imaging research. This project has received funding from the European Union’s Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 692097.

ЛИТЕРАТУРА

[1] https://ec.europa.eu/growth/industry/key-enabling-technologies/challenges_bg

[2] European Commission, HORIZON 2020 in brief, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2014, ISBN 978-92-79-33057-5

[3] Актуализирана Национална стратегия за развитие на научните изследвания в Република България 2017-2030 г.



Фиг. 5 В помощ на обществото

За контакти:
д-р инж. Кристина Близнакова, Лаборатория по Компютърни симулации в медицината ТУ-Варна, ул. Студентска № 1, гр. Варна 9010
e-mail: kristina.bliznakova@tu-varna.bg

IoT-FOG МРЕЖИТЕ ОТ НОВО ПОКОЛЕНИЕ КАТО ОСНОВА ЗА ИНТЕГРИРАНА СВЪРЗАНОСТ

IoT-FOG NEW GENERATION NETWORKS AS BUILDING BLOCKS OF INTEGRATED INTERNETWORKING

Розалина Димова

Абстракт: В днешно време има тенденция за децентрализиране на облачните услуги и развитие на центрове за обработка близо до клиента, създавайки така наречената Fog мрежа. Архитектурата на тази мрежа има своите особености, разгледани в статията и поддържа IoT. Анализът показва, че важен елемент при изграждане на комуникационна свързаност при интелигентни енергийни мрежи Smart Grid с IoT-FOG мрежи е съблюдаване на изискванията за качество на обслужване на клиента и предвиждане на ресурс за бъдещо развитие с цел гарантиране пропускателната способност на мрежата за бъдещи приложения.

Ключови думи: Fog мрежа, IoT, Smart Grid

I. ВЪВЕДЕНИЕ

С бързото развитие на интернет на нещата (IoT) броят на свързаните устройства се увеличава непрекъснато. Анализирането на големи обеми от данни, генерирани от всички видове устройства за IoT изискват голямо количество изчислителни ресурси и са създадени голям брой големи центрове за данни[1]. Центровете за данни или облаците обикновено са изградени в отдалечени от клиента райони.Това води до високи разходи за пренос и латентност на услугата. което може да бъде недопустимо за приложенията на IoT, които изискват взаимодействие в реално време или мобилност. За да се преодолеят тези недостатъци се предлага технологията Fog като обещаващо решение. Метафората за мъгла(Fog) идва от метеорологичния термин за облак близо до земята, както Fog изчисленията се концентрират на ръба на мрежата към клиента. Консорциумът OpenFog е основан през ноември 2015 г. от членове на Cisco, Dell, Intel, Microsoft, ARM и университета Принстън. Неговата мисия е да разработи отворена архитектура и да предаде бизнес стойност на изчислителните системи за Fog.

Изчисленията, контрола и съхранението в "облака" (Cloud) е основна тенденция в мрежите и елемент от интелигентните енергийни мрежи Smart Grid. Облакът се превръща в "мъгла"(Fog) и се разпространява сред клиентските устройства както в мобилни, така и в кабелни мрежи. Множеството децентрализирани източници, разположени в жилищните или индустриалните райони при Smart Grid спомагат за съкращаване на загубите в преноса на електрическа енергия, но всяко клиентско устройство има и ресурс за изчисляване, съхранение, наблюдение и комуникация. Fog Networking е архитектура, която ще поддържа IoT. Ролята на IoT в интелигентните енергийни мрежи е да осигури възможност за свързване на интелигентни обекти навсякъде и по всяко време и създаване на протоколи за оперативна съвместимост. Fog мрежите използват предишен опит от сензорните мрежи, P2P и MANET изследвания и включва най-новите постижения в областта на устройствата, мрежовите системи и предаването на данни. Те създават голям брой възли, разположени от различни оператори на разпределителни устройства на различни места с цел да предоставят различни услуги и приложения за данни на клиента. Целта е надежден, интелигентен и сигурен интернет на нещата, който е в основата на свързаността на енергийните екосистеми.

II. АРХИТЕКТУРА НА FOG МРЕЖИТЕ

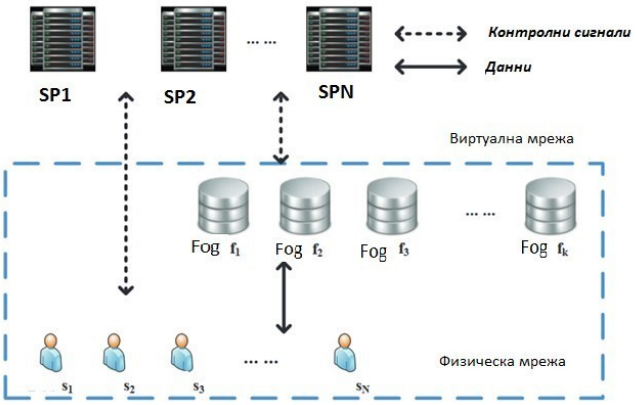
Fog мрежите са децентрализирана изчислителна инфраструктура, в която данните, изчисляването, съхранението и приложенията се разпределят на най-логичното и ефикасно място между източника на данни и облачната структура. Това разширява изчислителните облаци и услугите към клиентите на мрежата. Така предимствата и капацитета на облака се приближават до мястото, където се създават данни. Целта на Fog е да подобри ефективността и да намали количеството данни, пренесени в облака (Claud) за обработка, анализ и съхранение. Технологията може да се използва и от съображения за сигурност и съответствие.

Приложенията на Fog включват интелигентна енергийна мрежа, интелигентен град, интелигентни сгради, мрежи за автомобили и др. Принципът на работа се характеризира с крайни устройства и сензори, които генерират и събират данни, но те не разполагат с ресурси за изчисляване и съхранение, за да извършват по-сложни задачи по анализи и машинно обучение. Въпреки че облачните сървъри имат правомощието да правят това, те често са твърде отдалечени, за да обработват данните и да отговарят своевременно. Остава и проблема, че свързването на всички крайни точки и изпращането на необработени данни към облака по интернет може да наруши неприкосновеността на личния живот и сигурността, което води до правни последици, особено когато става въпрос за данни, предмет на държавни регламенти.

При Fog мрежите обработката се извършва в център за данни на дадено интелигентно устройство или в интелигентен маршрутизатор или шлюз, като по този начин се намалява количеството данни, изпратени до облака. Fog мрежата допълва, а не заменя облачните изчисления. Тя позволява краткосрочни анализи на границата на мрежата към клиента, т.е. обработка по-близо до мястото, където се създават данните, а облакът изпълнява ресурсно-интензивни, по-дългосрочни анализи. Основната разлика е мястото, където се разполага интелигентността и изчислителната мощ. Моделирането на енергийно ефективни и екологични центрове за данни и оптимизиране на енергийните системи в интелигентни центрове са основни значими научни проблеми.

При Fog мрежите интелигентността е в локалната мрежа. Данните се предават от крайните точки в шлюз, където се предава за обработка. Създават се множество изчислителни устройства с ниска мощност – възли (Fog fk), в близкия край на мрежата за разтоварване на изчислителните данни и услуги от облака. Със своя малък мащаб, по-ниски разходи за строителство и поддържане на мобилност, както и разположение много по-близо до клиента, те могат да осигурят бърза реакция с ниски закъснения и сервизно обслужване на място.

Fog мрежите се състоят от набор от оператори на услуги за предаване на данни (SP), всеки от които контролира набор от възли, за да осигури необходимата услуга за данни на набор от абонати s_N, показано на фигура 1. Как да се разпределят ограничените изчислителни ресурси на мъгляви възли (Fog) към всички s_N, за да се постигне оптимално и стабилно изпълнение, е важен проблем. Търсят се възможности за постигане на разпределени оптимални схеми за разпределяне на ресурсите с цел подобрение ефективността на мрежовите системи, базирани на IoT.



Фиг.1 Архитектура на Fog мрежите

III. ИЗИСКВАНИЯ ЗА КАЧЕСТВО ПРИ ОБМЕН НА ДАННИ

В парадигмата на Интернет на нещата (IoT) информационните и комуникационните системи са невидимо вградени в околната среда около нас. Това води до генерирането на огромни количества данни, които трябва да бъдат съхранявани, обработени и представени по безпроблемно, ефективно и лесно възприемана форма. Облаковата изчислителна система може да осигури виртуалната инфраструктура за такава полезност - компютри, които интегрират устройства за наблюдение, устройства за съхранение и др.

Интегрираната свързаност, осигурявана от Fog мрежите, е насочен към нуждите на IoT и индустриалния Интернет. Огромното количество интелигентни сензори за данни и устройствата за пренос генерират данни, чието изпращане до облака за обработка и анализ би било скъпо и ще отнема много време. Компресирането при Fog мрежите намалява необходимата ширина на честотната лента и намалява обратната връзка между сензорите и облака.

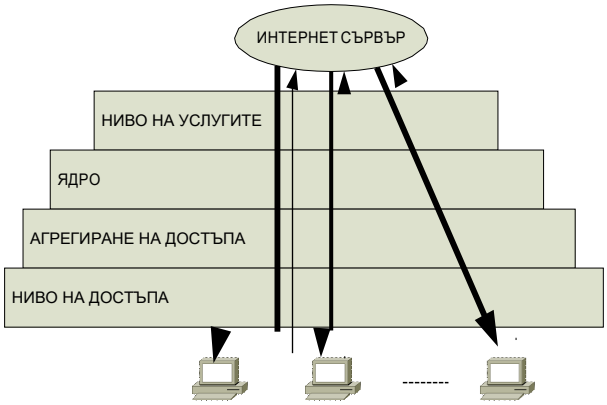
Латентността е само неприятна при клиентите, когато сензорите са част от приложението за игри, но закъсненията при предаването на данни в реални сценарии за IoT

могат да бъдат животозастрашаващи - в комуникационните системи от автомобили и други превозни средства, при интелигентните енергийни мрежи (Smart Grid) или телемедицина закъснения от милисекунди са от решаващо значение.

Fog мрежите предоставят услуги с ниска латентност, базирани на Интернет на неща (IoT). Производителите на хардуер създават IoT шлюзове и маршрутизатори, които поддържат Fog изчисления. Предимството е набора от нискоенергийни възли, които са близо до крайните потребители, за да приближат услугите, първоначално насочени към облачните центрове за данни.

Радикалното развитие на сегашния интернет в мрежа на взаимосвързани обекти е, че обменя и обработва информация от средата чрез телекомуникационни технологии като Bluetooth, радио честотна идентификация (RFID), Wi-Fi, оптичен пренос и други [4].

На фиг. 2 са представени потоците за предаване на данни при достъп в Интернет. Потоците от данни на фигурата са показани със стрелки, като дебелината на стрелките е свързана с обема на трафика.



Фиг. 2 Предаване на данни при Интернет достъп

Важен елемент за качеството на телекомуникационната връзка е характера на разпределението и параметрите на различните видове трафик, които обезпечават реализацията на съответния пакет от услуги. Всяко приложение се характеризира със свои изисквания относно ресурсите на мрежата [3]. В Таблици 1 и 2 са показани специфичните изисквания към параметрите на качество на обслужване (QoS) за трафичните потоци.

Изискванията на QoS за видео потоците съответстват на класове 6 и 7 съгласно изискванията на ITU-T Y.1541. [5]

Таблица 1. Изисквания към QoS параметрите на IPTV трафични потоци

Показател	SDTV		HDTV	
	MPEG 2	MPEG 4	MPEG 2	MPEG 4
Скорост на видео потока	2.5 Mbps	1.75 Mbps	15 Mbps	10 Mbps
Допустимо закъснение на пакетите	$\leq 200\ ms$			
Вариация на закъснението	$\leq 50\ ms$			
Коефициент на загуби	1.9×10^{-6}	3.3×10^{-6}	4.87×10^{-8}	7.31×10^{-8}
Сумарно време за превключване на канала	$\leq 1\ s$			
Коефициент на грешки	1×10^{-6}			
QoS клас	Клас 6, клас7			

Скоростта на видео-потока на изхода на кодерите в съответствие с ITU-T H.246 [86], се определя от терминалите в резултат на обмен на съответстващи протоколни съобщения и се определя на база предоставения преносен капацитет. Обема на информацията опакована в една видео рамка не трябва да превишава стойностите приведени в Таблица. 2.

Таблица 2. Изисквания към QoS параметрите на видеотелефонния трафик

Показатели				
Формат на изображението	16CIF	4CIF	CIF	QCIF
Степен на удовлетвореност на ползвателите	Най-висока		Висока	
Видео кодери	H.261, H.263			
Честота на рамката, рамки/sec	25-30		15-25	
Допустимо закъснение на пакетите	$\leq 100\ ms$		$\leq 150\ ms$	
Вариация на закъснението	$\leq 10\ ms$		$\leq 50\ ms$	
Коефициента на загуби на пакети	1×10^{-3}		2.5×10^{-3}	
QoS клас	Клас 0		Клас1	

Комуникационната мрежа трябва да бъде в състояние да гарантира споразуменията за ниво на обслужване (Service Level Agreement - SLA:) и да прилага изискваните политики за всеки индивидуален потребител [4].

Осигуряването на колективно заемане на преносния капацитет, като същевременно се гарантират характеристиките на качеството на обслужване като закъснение на пакети, загуба на пакети и широчина на честотната лента, е основен проблем при планирането, изграждането и обслужването на мрежата за достъп до клиента.

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представените особености на Fog мрежите определят направленията на бъдещото им развитие. Поддържайки IoT, те използват инфраструктурата на съществуващите комуникационни мрежи и я доразвиват. Важно изискване при изграждане на връзките е да се съобразява инфраструктурата с изискването на предаваните данни с цел удовлетворяване изискванията за качество на обслужване на клиента при архитектури за свързани интелигентни обекти в Smart Grid. За изпълнението й е нужно интегрирането на бъдещото поколение интелигентни механизми в енергийни системи, мрежови технологии, софтуерни технологии, интерфейси и други. Затова при проектиране на комуникациите за Fog мрежа трябва да се предвижда използването на избраната технология в бъдеще и да се осигури необходимата пропускателна способност на мрежата.

REFERENCES:

[1] J. Gubbi, R. Buyya, S. Marusic, and M. Palaniswami, “Internet of Things(IoT): A vision, architectural elements, and future directions,”Future Generation Computer Systems,vol. 29, nol. 7, pp. 1645-1660, 2013.

[2] H. Song, B. Kim, B. Mukherjee, "Long-Reach optical access networks: a survey of research challenges, demonstrations, and bandwidth assignment mechanisms", IEEE Communication Surveys & Tutorials, vol. 12, no. 1,pp. 112-123,2010

[3] С. Костадинова, Р. Димова, „Мрежова архитектура и стратегия за предоставяне на нови широколентови услуги“, Известия на съюза на учените, серия „Технически науки“ 2, стр. 29-33, 2011

[4] ITU-T Recommendation Y 101 “Global Information Infrastructure terminology: Terms and definitions”, 2000.

[5] ITU-T Study Group 15 – “Networks, Technologies and Infrastructures for Transport, Access and Home”

Контакти: Розалина Димова, Катедра „Комуникационна техника и технологии“, Технически университет – Варна, ул. Студентска №1, 9010, Варна
Телефон: +359 52 383 350
Email: rdim@tu-varna.bg

ИНТЕГРИРАНА ИНФОРМАЦИОННА СИСТЕМА

INTEGRATED INFORMATION SYSTEM

Тодорка Георгиева

Резюме*:* Тази статия има за цел да представи основните приложения на интегрирана информационна система, предлагаща мониторинг на хронични заболявания и предоставяне на възможност за специализирана медицинска помощ в отдалечени региони.

Ключови думи*:* LAN, Network, Wi-Fi

Abstract*:* This paper presents innovations and technological solutions to help improve health and quality of life. With the development of information systems, we now have the possibility of remote monitoring of patients.

Keywords*:* Health , LAN, Network, Wi-Fi

I. ВЪВЕДЕНИЕ

Телемедицинските системи се предлагат като средство за мониторинг и профилактика на хроничните заболявания. Грижите за пациентите, болни от диабет, могат да бъдат посочени като пример за мениджмънт на хора с хронични заболявания. Целта е постигане на интеграция между първичните и вторични медицински грижи, развиване на саморегулация и проследяване на заболяването от страна на пациента. Чрез системни проверки на развитието и контрола на заболяването се предотвратяват редица усложнения и неблагоприятни развития в хода на болестта, които да бъдат избегнати със системна профилактика.

Задачи на интегрираната информационна система

- Разработка на платформи, способни да обезпечат работата на голям брой потребители;
- Поддръжка на средства за комуникация, стандарти за обмен на данни и протоколи за взаимодействие на компонентите;
- Интеграция на съществуващите разработки в единна система.
- Структурни промени в модела на Интегрираната система за осигуряване на свързани бизнес процеси, чрез единен потребителски интерфейс и общо информационно пространство [1].

Развитието на интегрираната информационна система се извършва в няколко области:

- Повишаване на оперативната ефективност на комуналните услуги;
- Предоставяне на информация за по-ефективно управление на услугите до крайните потребители;
- Прилагане на клиенто-базирани технологии, комуникиращи обслужването на частни клиенти;
- Работа с интелигентни мобилни устройства, за по-достъпна и ефективна услуга за потребителя.

Базовата инфраструктура изпълнява следните функции:

- Управление на натоварването на системата;
- Управление, обработка и съхранение на данните;
- Информационно обслужване и мониторинг на системата;
- Идентификация на обектите за осигуряване на безопасност и контрол на достъп;
- Работа в реално време.

Фактори, определящи реализирането на интегрираната информационна система:

- Организационна структура;
- Наличие на самостоятелни подразделения;
- Метод за приемане на решения;
- Регламент за изпълнение на решения;
- Контрол за изпълнение на задания;
- Политика за определяне правата за достъп;
- Функции и задължения на всяко работно място

II. АРХИТЕКТУРА НА МРЕЖАТА

Една от основните цели при реализирането на интелигентна мрежа е постигане на ненатрапчивост на технологиите. Средата за живеене трябва да бъде

естествена и да съдържа лесен и достъпен интерфейс за контрол (Фиг.1).

Фиг.1. Архитектура на на интегрираната информационна система

Съществуват различни технологии, които използват глас или жестове, като приоритет при избора е постигане на надеждност и качество на предлаганата услуга.

Добър начин за контролиране на различните устройства е Human Computer Interaction (човешкия компютър), към който е приложен софтуер за гласово разпознаване за различни устройства [2].

При създаване на модела на интегрирана система за управление е необходимо компанията да се разглежда като съвкупност от трудови, финансови, материални и информационни ресурси, участващи в бизнес процесите за достигане на поставените цели и задачи [3].

Фундаменти на системата:

Корпоративна мрежа, обединяваща локалните мрежи на подразделенията и обезпечаваща достъп на сътрудници и партньори до Интегрираната Информационна Система (ИИС) чрез Интернет.

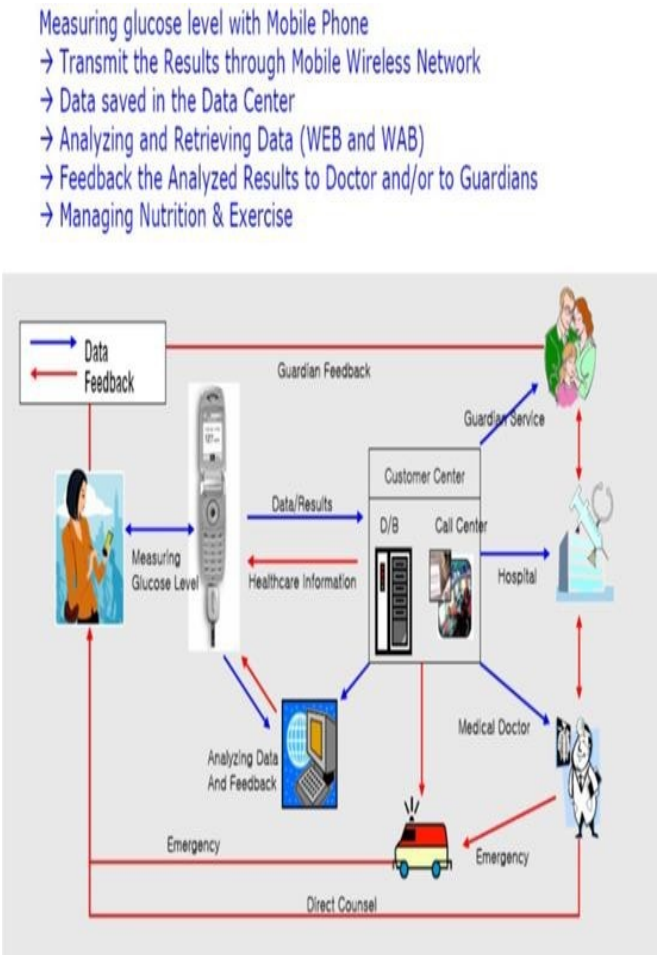
Програмна платформа:

Операционна система, сървъри на приложения, Web-сървъри, хранилища на документи, OLAP-средства, хранилища и витрини за данни.

Ядро:

- Система за управление на процесите, интегрираща функционалните подсистеми;
- Аналитичен инструментариум за опериране с данните на всички подсистеми, подпомагащ решаването на стратегически и тактически задачи;
- Потребителски интерфейс;
- Web-портал, осигуряващ взаимодействие на потребителите с всички компоненти на системата.

Структура на системата (Фиг.2).



Фиг.2. Телемедицинска система за дистанционни грижи на хронично болни

Системата е иновативна, комбинираща две устройства необходими за нейното практическото приложение. Тяхното реализиране е почти напълно

автоматизирано и изключително лесно за употреба. Чрез софтуер за мобилен телефон и изпозване на интернет страница се следят показателите на пациентите от оторизиран медицински персонал. Интернет порталът напълно замества хартиените статистики, като е програмиран да следи за ниски и високи нива на кръвната захар. При необходимост алармира чрез SMS съобщение пациента и отговорното здравно лице. Ежедневното опериране със системата (независимо как е реализирана, било то интегрирана или с приставка) по нищо не се отличава от стандартното измерване на кръвна захар с глюкомер, като резултатът се показва на екрана на мобилния телефон, изпраща се до уеб сървъра и се запазва на в базата данни. Информацията също е достъпна и през компютър чрез интернет страницата, без да е необходимо да се инсталира допълнителен софтуер. Резултатите също могат да бъдат изпращани до лекар, родител или друг член на семейството в реално време при съгласие на пациента

III. ПЕРСПЕКТИВИ ЗА РАЗВИТИЕ

Тенденция при реализиране на интегрираната информационна система:

- От отделните компоненти се комбинират подсистеми, изпълняващи логически завършени цикли от бизнес процесите;
- Управлявайки динамичните процеси може оперативно да се управлява организация с минимална зависимост от нейната организационна и щатна структура, брой пациенти, както и от други фактори и променливи в здравното заведение;
- За целта е необходимо да се осигури информационно осигуряване на процесите на различни нива на управление на организацията: стратегическо, тактическо и оперативно.

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Телемедицинската система е базирана на GPRS технологията и мобилен телефон. Демонстрира иновационен начин за връзка лекар пациент, осигурява пренос на медицински данни, като промотира пациента към по-задълбочена и отговорна саморегулация.

Потенциалните ползи от системата са напълно реални. Технологията позволява разгръщането и адаптацията й и към хронични заболявания, при които редовното отчитане и следене на болестта биха спомогнали за повишаване качеството на живот на пациента и по-добрия контрол над болестта.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Rinaldi, S. M., Peerenboom, J. P., & Kelly, T. K., Identifying, understanding, and analyzing critical infrastructure interdependences. IEEE Control Systems Magazine, 21(6), 11-25, 2001.

[2] Guide to Industrial Control Systems (ICS) Security, NIST Special Publication 800-82 Final Public Draft, September 2008.

[3] Н.Пенев, Системи за управление, администриране и поддръжка на техническите средства в комуникационните мрежи, Научна конференция, Годишник на Военна академия “Г.С.Раковски”, 2004 г

За контакти:
Доц .д-р Тодорка Георгиева,
катедра Комуникационна техника и технологии,
ФИТА при ТУ - Варна
E-mail: tedi_ng@mail.bg

ИНОВАЦИОННИ ТОПЛОИЗОЛАЦИОННИ МАТЕРИАЛИ ЗА ПОДОБРЯВАНЕ НА ЕНЕРГИЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ В ЖИЛИЩНИТЕ СГРАДИ

INNOVATIVE HEAT INSULATING MATERIALS FOR IMPROOVING THE ENERGY EFFICIENCY OF RESIDENTIAL BUILDINGS

Пенка Н. Златева, Росица В. Петкова-Слипец

Резюме: В публикацията са разгледани технологичното развитие и някои основни характеристики на топлоизолационните материали, които намират приложение за постигане на топлинен комфорт в жилищните сгради. Представени са данни за иновационни тънки топлоизолационни покрития и е направен систематизиран анализ на свойствата им спрямо аналогичните показатели на класически топлоизолационни материали.
Ключови думи: топлоизолационни материали, топлинен комфорт, коефициент на топлопроводност

Abstract: The paper presents the technological development and some basic characteristics of heat insulating materials applied for achieving the thermal comfort in residential buildings. Data for innovative thin heat insulating coatings are presented and a systematic analysis of their properties to analogous parameters of the classical heat insulator is made.
Keywords: heat insulating materials, thermal comfort, thermal conductivity coefficient

I. ВЪВЕДЕНИЕ

Основната функция на жилищните сгради е осигуряването на защита от атмосферните влияния на обитателите и тяхното имущество. През последните години все повече се увеличават изискванията за функционалност, ергономичност, оптимален микроклимат - температура, влажност и свежест на въздуха, звуко- и пожарозащита.

Основната група материали, чрез които се постигат горепосочените изисквания, са топлоизолационните материали (ТМ). В последните години се предлагат иновативни решения за постигане на максимален топлинен комфорт и висок енергоспестяващ ефект в жилищните сгради с минимална дебелина на топлоизолационните материали.

Основно предназначение на топлоизолационните материали е ефективно предотвратяване на загубите на топлина. Последното се осигурява чрез подходяща структура и специфичен комплекс от физични свойства – ниска обемна плътност, висока пористост и нисък коефициент на топлопроводност. Доброто качество и правилното полагане на топлоизолацията, влагана в сградата, са гаранция за дълготрайно намаляване на топлинните загуби.

В настоящата публикация е разгледано развитието на топлоизолационните материали по отношение на вид и свойства, като основна предпоставка за това е постигането на топлинен комфорт и повишаването на качеството на живот в жилищните сгради при възможно минимална дебелина на топлоизолационното покритие.

II. ИЗЛОЖЕНИЕ

1. РАЗВИТИЕ НА ТОПЛОИЗОЛАЦИОННИТЕ МАТЕРИАЛИ

Запазването на топлината в жилищата е особено важно и датира от най-древни времена. Първобитните хора, живели номадски в пещери и временни „постройки”, са изолирали „жилищата” си ползвайки подръчни средства – животинска кожа, козина, тръстика, слама и др. Те са осигурявали определена защита, но тяхната дълготрайност е силно ограничена.

С развитието на човечеството се развиват и повишават изискванията, както към сградите така и към постигането на топлинен комфорт. В Древен Египет изолирането от суровия пустинен климат е осигурявано от *дебели блокове, направени от кал*. Осъзнато изолиране на конструкциите е извършвано в Древна Гърция чрез „запушване” на въздушните междини и използването за първи път на негоримата топлоизолация *азбест*. *Коркът* за първи път е използван като топлоизолационен материал в Древен Рим. Викингите и другите северни народи са усвоили технологиите за направа на добре изолирани жилища чрез използването на *пластична кал* за уплътняване на неплътностите между основните градивни елементи. Ползването на *тъкан текстил* като изолация на стени и прозорци води началото си

от Средновековието. С настъпването на индустриалната революция започва масовото използване на *азбестови топлоизолационни материали*. С развитието на технологиите за преработка на материалите започва производството на керамични материали с подобрени топлотехнически характеристики, топените каменни изделия, стъклени материали, композити на растителна основа и др. Разработването и масовото внедряване на химическото производство полага началото на синтетичните органични материали, които намират своето място и като топлоизолационен материал.

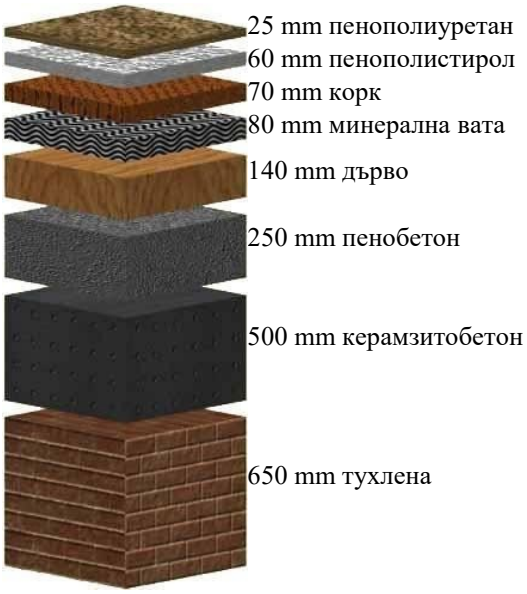
Табл. 1 Периоди на развитие на топлоизолационните материали [1]

Период	Група материали	Видове топлоизолационни материали
до 1870 г.	Естествени материали	Животинска кожа, вълна, слама, глина, скални материали
	Изкуствени материали	Керамични тухли, стъкло
1870 - 1950	Естествени материали	Тръстика, корк, дървесина
	Изкуствени материали	Тухли, напълнени с пепел, кухи тухли; Азбест, каменна вата, фибростъкло, шлака, експандирана глина
1950 - 2000	Изкуствени материали	Полистирен, полиуретан, полиестер, полиетилен и др.
2000 – до днес	Изкуствени материали	Полистирен, полиуретан, полиестер, полиетилен и др.
	Естествени материали	Целулозни материали, корк, слама, глина, дървесина
	Нови изкуствени материали	Топлоизолационни стъкла, терморефлектори, наноматериали, вакуумни изолационни панели и др.

Първите технологии за изолиране на ограждащите конструкции на сградите са разработени и патентовани в Германия и САЩ в началото на 60-те години. През 1960 г. е изолирана първата бетонна сграда в Германия [2].

По данни на авторите в [3-4] нормативната база и първата методика за контрол на топлоизолационните системи за изолиране на сградите е приета в Германия през 1982г. Първоначално като изолационен материал е използван пенополистирола, а от средата на 70-те години – минералната вата. Дебелината на първите системи за топлоизолация е 40 mm. От 1975 г. в Германия, Австрия и Швейцария започва обследването на тухлени и панелни жилищни сгради до 9 етажа. В средата на 80-те години в САЩ са топлоизолирани 0,5% от нискоетажните жилищни сгради. През 2004 г. са направени първите контролни изследвания на експлоатационния живот на топлоизолацията в Германия и е установено, че той е до 35г. Установено е също, че системите за топлоизолация не отговарят на съвременните изисквания за енергоспестяване [5-6].

Първите изисквания към топлоизолациите по отношение на U- и R-стойностите датират от края на 50-те и началото на 60-те години на XX век в Скандинавските страни. Тези национални изисквания са били насочени към повишаване на енергийната ефективност и комфорт в жилищните сгради. Комфортът е първопричината за повишаване на изискванията – в отражение на повишаващия ри условия за живот от хората.



Фиг. 1 Влияние на топлотехническите характеристики на материалите върху дебелината на изолационния слой

2. ИНОВАЦИОННИ ТОПЛОИЗОЛАЦИОННИ МАТЕРИАЛИ

Все по-високите изисквания и критерии предявявани към топлоизолационните материали съчетани с развитието на технологиите на производство позволяват и развитието на нови материали със специфични

свойства – нисък коефициента на топлопроводност и висок специфичен топлинен капацитет.

Най-новите групи топлоизолационни материали са:

- *вакуумни изолационни панели* (VIP) – материали с хомогенна структура и отворена пористост, изолирани с газонепропусклива бариера [7-8]. Коефициентът на топлопроводност е 4 – 20 mW/m.K.

- *газонапълнени панели* (GFP) - материали с хомогенна структура и фина затворена пористост, запълнена с нископроводящ газ [9]. Коефициентът на топлопроводност е около 40 mW/m.K.

- *аерогел* – негорим гелообразен материал, в който течната фаза е заменена с газообразна. Коефициентът на топлопроводност е около 13-25 mW/m.K.

- *фазопроменящи се материали* (PCM) – композиции, за които прехода течно-твърдо състояние при определена температура е съпроводен със съхраняване и освобождаване на големи количества енергия [10].

Ново поколение топлоизолационни материали са и тънкослойните топлоизолационни покрития, т. нар. *синтактни пени*.

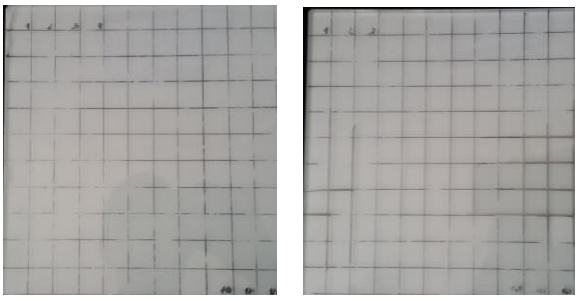
Синтактните пени са композитни полимерни материали на основата на органично свързващо вещества и напълнени с от 40% до 80% кухи или плътни керамични, стъклени или полимерни микросфери. Синтактните пени притежават ниска топлопроводност, ниска плътност и добра обработваемост – благодарение на микросферите, и механична якост и топлоустойчивост - осигурявани от свързващото вещество.

В настоящата публикация са представени и резултати от изследването на две тънки топлоизолационни покрития на основата на синтактни пени, които са със следния състав:

- течна полимерна композиция на водна основа, състояща се от синтетичен каучук и акрилни полимери с диспергирани керамични вакуумни микросфери (*ТТП1*), фиг.2а.

- течна полимерна композиция на акрилна основа с газонапълнени стъклени микросфери (*ТТП2*), фиг. 2б.

За основа на опитните образци е използвано стъкло. Получената средна стойност за коефициента на топлопроводност на стъклото е $\lambda_{ст}$=0,78 W/m.K. Размерите на изследваните образци с ТТП във всички изследвания са с размери 240x240x80mm. За прецизност на изследванията преди и след нанасяне на покритието са направени измервания за дебелина.

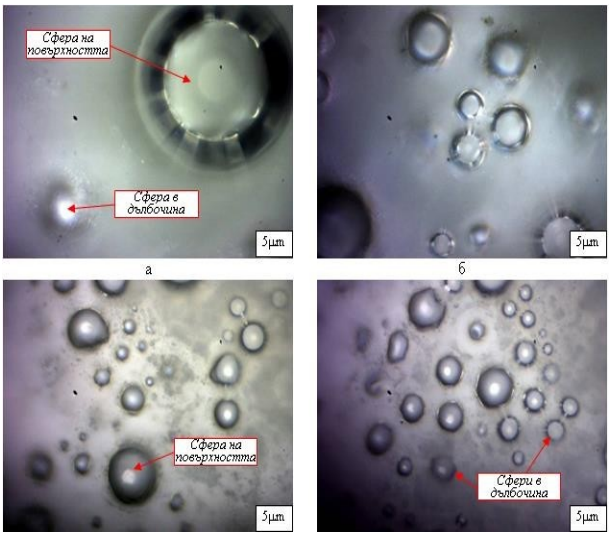


а) ТТП1 б) ТТП2

Фиг. 2 Опитни образци с нанесен слой термоизолационни покрития върху стъкло

2.1. Структура на синтактните пени

Характерно за структурата на изследваните синтактни пени (фиг. 3) е, че в матрицата се наблюдават относително равномерно разпределени частици на пълнителите, които са с правилна сферична форма.



Фиг. 3 Структура на тънко топлоизолационно покритие от синтактна пяна: а) състав ТТП1; б) състав ТТП2

За покритието със състав *ТТП1* са регистрирани, както единични, така и струпвания от частици с диаметър около 45 μm. Частиците са разположени относително равномерно в дебелината на слоя, за което се съди по разнородните по размер сечения, които са фиксирани на повърхността на покритието.

За покритието със състав *ТТП2* се наблюдават повече и по-дисперсни пълнители с правилна сферична форма и диаметър около 15-25 μm. Частиците са разположени

относителни равномерно в дебелината на слоя, но се регистрират струпвания от частици.

2.2. Методи за определяне на топлофизичните свойства на материалите

Топлофизичните свойства на изследваните синтактни пени са определени чрез използването на следните два метода:

- метод на неограничения плосък слой;
- модифициран метод на кратковременния равнинен топлинен източник.

Метод на неограничения плосък слой

Използва се стенд, който работи по метода на неограничения плосък слой, наречен още „Метод на Д-р Бок”. Служи за определяне на коефициента на топлопроводност λ от 0.035÷1.99 W/m.K на строителни материали и синтетични, под формата на плочи и порести материали, ако са хомогенни, приблизително хомогенни, дребнопорести или влакнести.

Принцип на действие на стенда – между две плоски плочи с различни температури се поставя опитния образец. Плочата с по-висока температура (горещата плоча) поддържа постоянна температура чрез подаване на електрическа енергия. Температурата на по-студената плоча (студената) се поддържа постоянна чрез отвеждане на топлина посредством вода. Горещата плоча се обхваща от предпазна плоча със същата температура, вследствие на което се предотвратяват загубите на топлина към околното пространство и топлинния поток се насочва към образеца. Така при квазистационарен режим подаваната електрическа мощност към горещата плоча е пропорционална на топлинния поток към образеца.

Модифициран метод на кратковременния равнинен топлинен източник

Анализаторът за безразрушително измерване на топлопроводност - TCi Mathis Thermal Conductivity Analyzer има широк диапазон на измерване на коефициента на топлопроводност (λ = 0-220 W/(m.K)) в температурни граници (-50ºC - 20ºC) и е показан. Позволява прецизно измерване на коефициента на топлопроводност с точност до ±1%. Времето за извършване на тест е 5 секунди. Материалът на изследваните образци може да бъде под формата на твърди тела, течности, кремообразни или прахове.

Принцип на действие на анализатора – върху прибора се поставя изследвания образец. Към нагревателния елемент на сензора се подава ток, произвеждащ необходимото количество топлина. В резултат на произведената топлина, температурата на граничната повърхност между сензора и образеца се повишава. Това повишаване на температурата предизвиква промяна в спада на напрежението на сензора. Скоростта на нарастване на напрежението на сензора се използва за определяне на топлинните свойства на материала на изследвания образец. Топлофизичните свойства на материала на образеца са обратно пропорционални на скоростта на нарастване на напрежението на сензора. Резултатите от измерванията се обработват със специализиран софтуер към апарата.

2.3. Топлофизични характеристики на синтактните пени

За измерването на коефициента на топлопроводност и специфичния топлинен капацитет на ТТП са използвани и двата описани по-горе методи - на неограничения плосък слой и на кратковременния топлинен източник. На базата на измерванията е получен еквивалентен коефициент на топлопроводност $\lambda_{екв}$ за системата стъклена *подложка – ТТП*. Коефициентът на топлопроводност на покритието λ е изчислен по методика, разработена и описана в [11]. В табл. 2 са дадени средните стойности от измерванията на топлофизичните характеристики на ТТП.

Табл. 2 Топлофизични характеристики на ТТП

№	δ	c	ρ	λ
	mm	J/(kg.K)	kg/m³	W/(m.K)
ТТП1	0,415	1057	430	0,0028
ТТП1	0,365	1057	430	0,0025
ТТП1	0,265	1056	430	0,0023
ТТП1	0,265	1056	430	0,0022
ТТП2	0,716	988	916	0,0059
ТТП2	0,716	988	916	0,0060

Средната стойност на коефициентите на топлопроводност на ТТП1 е λ_1=0,0024 W/(m.K), а на ТТП2 е λ_2=0,0060 W/(m.K). Специфичният топлинен капацитет при ТТП1 е по-висок от този при ТТП2. Това е тясно свързано и със структурата на двете топлоизолационни покрития.

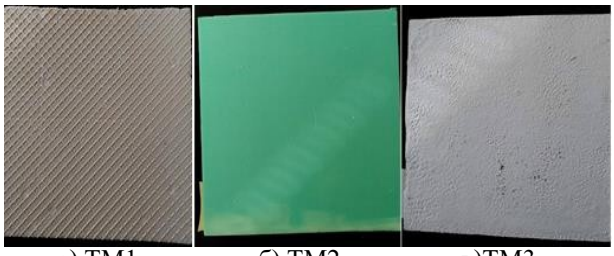
Резултатите от измерванията на топлофизичните характеристики на топлоизолационните покрития показват добра повтаряемост.

3. СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА ТОПЛОФИЗИЧНИТЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ТМ

3.1. Топлофизични характеристики на ТМ

С цел сравнение на топлофизичните характеристики на синтактните пени, в частност на тънките топлоизолационни покрития, с тези на класическите топлоизолационни материали са проведени експериментални изследвания и върху образци на някои от най-често използваните топлоизолатори като:

- ТМ1 – експандиран пенополистирол, фиг. 4а;
- ТМ2 – екструдиран пенополистирол, фиг. 4б;
- ТМ3 – гипсокартон, фиг.4в.



а) ТМ1 б) ТМ2 в)ТМ3

Фиг. 4 Общ вид на изследваните ТМ
а) образец ТМ1 – експандиран пенополистирол;
б) образец ТМ2 – екструдиран пенополистирол;
с) образец ТМ3 – гипсокартон

Резултатите от проведените експериментални изследвания са представени в табл.3.

Табл. 3 Топлофизични характеристики на образци от класически топлоизолационни материали

№	δ	c	ρ	λ
	mm	J/(kg.K)	kg/m^3	W/(m.K)
ТМ1	20	1258	20	0,027
ТМ2	8	1520	40	0,035
ТМ3	12,5	856	900	0,19

Силнопоресте, аморфни и на полимерна основа материали притежават много нисък коефициент на топлопроводност (ТМ1 - λ_1=0,027 W/(m.K); ТМ2 - λ_2=0,035 W/(m.K)), а специфичният им топлинен капацитет е с високи стойности (ТМ1 – c_1=1258 J/(kg.K); ТМ2 - c_2=1520 J/(kg.K)).

За разлика от тях, композитният материал на неорганична минерална основа и значително по-плътна структура притежава по-висок коефициент на топлопроводност (ТМ3 - λ_3=0,19 W/(m.K)) и по-ниска стойност на специфичния топлинен капацитет (ТМ3 - c_2=1520 J/(kg.K)).

3.2. Анализ на резултатите

Сравнителният анализ на изследваните образци с ТТП и ТМ, показва, че коефициентът на топлопроводност на инвативните тънки топлоизолационни покрития е многократно по-нисък от този на класическите топлоизолационни материали – коефициентът на топлопроводност на ТМ1 е 11 пъти по-висок от този на ТТП1. Тънките топлоизолационни покрития са много доби изолатори.

По показател специфичен топлинен капацитет изследваните тънки топлоизолационни покрития отстъпват на ТМ1 и ТМ2, но превъзхождат ТМ3. Стойностите на специфичния топлинен капацитет на изследваните топлоизолационни покрития отново потвърждават високите им топлоизолационни способности.

Специфичният комплекс от топлофизични характеристики на тънките топлоизолационни покрития се определя изключително от техния състав и структура. Множеството сфери с непрекъснат размерен фактор формират тънка защитна термична бариера на повърхността. Кухинността на микрокапсулите осигурява спокойна безвъздушна среда, което допринася за изключително нисък коефициент на топлопроводност и относително ниска плътност.

III. ИЗВОДИ

Анализът на получените данни от проведените експериментални изследвания, позволява да бъдат направени следните изводи:

- Синтактните пени използвани като тънки топлоизолационни покрития притежават много добри топлоизолационни качества. Коефициентът на топлопроводност на ТТП1 е λ_1=0,0024 W(/m.K), а на ТТП2 λ_2=0,0060 W/(m.K). Стойностите на специфичния топлинен капацитет са: за ТТП1 c_1=1057 J/(kg.K) и за ТТП2 c_2=988 J/(kg.K).
- Сравнителният анализ на коефициента на топлопроводност и специфичния топлинен капацитет на изследваните класически топлоизолационни материали и тънките топлоизолационни покрития показват, че ТТП притежават изключително нисък коефициент на топлопроводност и висок специфичен топлинен капацитет.

- Представените иновационни топлоизолационни материали биха могли да намерят приложение в жилищните сгради, което ще способства за намаляване на топлинните загуби и подобряване на енергийната им ефективност.

ЛИТЕРАТУРА

[1] D. Bozsaky, The historical development of thermal insulating materials, Periodica polytechnica, 41 (2) (2010)

[2] T. Harren-Lewis, S. Rangavajhala, A. Messac, J. Zhang, Optimization-based Feasibility Study of the Active Thermal Insulator, Building and Environment, 53 (2012)

[3] F. Duchin, Global scenarios about lifestyle and technology, the sustainable future of the global system. Tokyo: United Nations University, (1995)

[4] W. Rees, The built environment and the ecosphere: a global perspective, Building Research and information, 27 (4) (1999)

[5] WTA-Merkblatt, 2-4-94/D, Beurteilung und Instandsetzung gerissener Putzean Fassaden, (2002)

[6] T. Ward, Assessing the Effects of Thermal Bridging at Junctions and Around Openings, (2006)

[7] M. Erb, W. Symons, Vacuum insulation panel properties and building applications, AECOM (2010)

[8] S. Kalnaes, B. Jelle, Vacuum insulation panel products: A state-of-the-art review and future research pathways, Applied Energy 116 (1) (2014)

[9] R. Baetenes, B. Jelle, A. Gustavsen, S. Grynning, Gas-filled panels for building applications: A state-of-the-art review, Energy and Buildings, 41 (11) (2010)

[10] R. Baetenes, B. Jelle, A. Gustavsen, Aerogel insulation for building applications: A state-of-the-art review, Energy and Buildings, 43 (4) (2011)

[11] P. Zlateva, R. Petkova-Slipets, Comparative analysis of the results of measurements of the thermal conductivity of the insulating coating Akterm, Proceedings of University of Ruse “Angel Kanchev”, 53 (2014)

За контакти: доц. д-р инж. Пенка Златева, катедра ”Топлотехника”, ТУ-Варна, ул. Студентска № 1, e-mail: pzlateva1@abv.bg

доц. д-р инж. Росица Петкова-Слипец, Катедра ”Строителство на сгради и съоръжения”, ВСУ „Черноризец Храбър“.e-mail: r_slipets@abv.bg

ВИСОКОНАДЕЖДЕН ДЕЙТА ЦЕНТЪР ЗА ЗДРАВНА ИНФОРМАЦИЯ

HIGH RELIABLE DATA CENTER FOR HUMAN HEALTH DATA

Росен Радков

Резюме: Грижата за здравето на хората налага използването на нови приложни технологии, с помощта на които да се следят непрекъснато стойностите на определени показатели, които се снемат чрез специално разработени за тази цел устройства. В настоящия доклад се предлага обосновано решение за високонадежден дейта център, необходим за надеждно събиране, обработка и съхранение на данните.
Ключови думи: дейта център, надеждност, безотказност, достъпност, непрекъсваемост

Abstract: The care of people's health requires the use of new applied technologies to continuously monitoring of the values of certain indicators that are captured by specially designed devices. This report provides a well-grounded solution for a highly reliable data center that is required for reliable data collection, processing and storage.
Keywords: data center, dependability, reliability, availability, business continuity

I. ВЪВЕДЕНИЕ

Грижата за здравето на човека в съвременния свят налага използването на приложни технологии, чрез които да се събира и обработва информация за стойностите на различни показатели свързани със здравето на човека, и в резултат на последващ анализ да се прави корекция в лечението или наблюдението на пациентите. Успешното им прилагане е свързано с надеждно съхраняване и обработка на събраната за целта информация. Наложително е организирането на дейта центрове (ДЦ), които са ядрото на ИТ инфраструктурата (ИТИС), необходима за работата на тези технологии. В унисон с изискванията на текущия и влизащия в сила през 2018г регламенти за защита на личните данни е необходимо да се осигури тяхната висока надеждност и достъпност както и защита срещу неоторизирано използване, промяна, загуба или изтичане. Стремежът чрез тези технологии да се осъществи непрекъснато наблюдение на пациентите и своевременното вземане на решение за адекватното им лечение изисква информацията, респективно ДЦ, да бъдат достъпни 24 часа в денонощието и 365 дни в годината. Прекъсванията в работата на ДЦ или забавяне в осигуряването на предоставяните от тях услуги са нежелателни събития. Необходимо е да се приложат ИТ решения, осигуряващи непрекъсваемост на работните процеси и тяхното бързо възстановяване след инцидент.

В настоящият доклад се представя решение за високонадежден ДЦ, необходим за работата на център за наблюдение на пациенти (ЦНП).

II. ИЗЛОЖЕНИЕ

Проектирането и изграждането на ИТ решение, удовлетворяващо посочените по-горе функционалности изисква прилагането на съвременни апаратни и програмни технологии [1]–[6]. Определянето на състава на ДЦ, оптимален за всеки един случай, изисква задаването на стойностите на определени показатели [7]. След анализ на необходимото качество на ДЦ за ЦНП и извършена оценка на риска са определени техните стойности.

1. Показатели необходими за проектиране на ДЦ

1.1. Достъпност (availability) на ДЦ: 99.9%

1.2. Време за възстановяване на работата след инцидент (RTO): ≤ 250 работни часа.

1.3. Интервал от време, за който ще бъдат загубени данни вследствие на инцидент (RTO) (обем на загубените данни): ≤ 3 часа.

1.4. Размерът на допустимите капиталови разходи е определен до 200 000 лв.

1.5. Размерът на допустимите оперативни разходи е определен до 35 000 лв.

1.6. Като време за внедряване е зададено да бъде ≤ 300 работни часа.

2. Проектиране на ДЦ

2.1. Модел на ДЦ

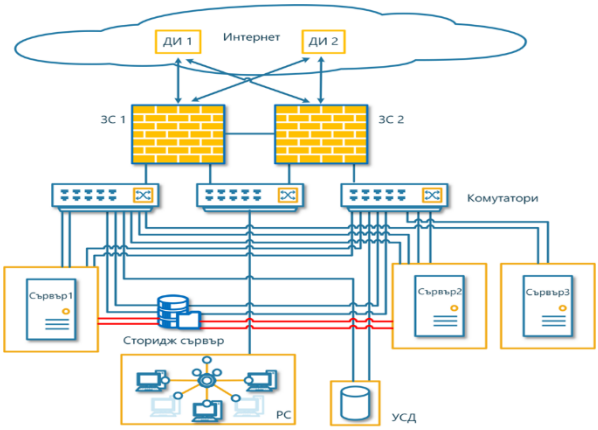
ДЦ представлява съвкупност от помещения, хардуерни и софтуерни компоненти, сървърни роли, услуги и процедури за управление. Осигуряването на независимост на неговия състав от конкретния потребителски софтуер, който би бил приложен

в ЦНП, необходимостта от бърз и навременен достъп до данните и отчитайки непрекъснато увеличаващия им се обем, е направено на базата на модел на ДЦ, дефиниран както следва:

- Помещение с контролиран достъп и осигурена климатизация;
- Един източник на електрозахранване и изградена система за аварийно електрозахранване;
- минимум два доставчика на Интернет;
- Сървър(и) за база от данни;
- Сървър(и) за приложения;
- Файлов сървър(и);
- Пощенски сървър(и);
- Уеб сървър(и);
- Сървър(и) за управление на идентичностите и достъпа до приложенията;
- Виртуализационна платформа, даваща възможност за оптимално използване на хардуерните ресурси, лесно разширяване на ДЦ и удовлетворяване на стойностите на достъпност, RTO и RPO;
- Компоненти, осигуряващи защита от изтичане на данни, неправомерен достъп до тях и/или тяхната модификация;
- Мрежова инфраструктура, разделяща трафика на зони;
- Защита на периметъра, елиминираща действието на нежелани пробиви и атаки, водещи до затруднена или невъзможна работа на ИТИС.

2.2. Състав на ДЦ

За удовлетворяване на поставените изисквания за достъпност на ДЦ, непрекъсваемостта на приложенията, използвани в ЦНП и допустимата загуба на данни при бедствие използвайки подхода описан в [8] е проектирана архитектура на ДЦ, представена на Фиг.1.



Фиг. 1 Архитектура на ДЦ

Целите, които са преследвани в проектираната архитектура на ДЦ са:

- защита на периметъра за ограничаване или елиминиране на възможността за проникване на нежелан трафик, вируси, малуер и хакерски намеси от Интернет, както и за филтриране на съдържанието, пренасяно с мрежовите протоколи;
- Защита на крайните устройства - за ограничаване или напълно елиминиране на възможността за проникване и разпространение на вируси и малуер, изтичане на информация;
- Осигуряване на цялостност, наличност и конфиденциалност на информацията;
- Възстановяване на услугите, предлагани от ДЦ, след бедствие, в приемливия времеви интервал;
- Процесът на експлоатация на ДЦ да бъде с приемливо време на прекъсване на работните процеси.

ДЦ включва следните пасивни и активни апаратни компоненти:

- два броя сървъри (Сървър1 и Сървър2) от среден клас с два процесора, необходимото количество оперативна памет (типично 64/128GB), контролер за управление на директно свързан сторидж с възможности за организиране на масив от дискове от ниво минимум RAID 0, 1, 5, четири гигабитови мрежови интерфейса, два захранващи блока, адаптери (HBA) за връзка по iSCSI, SAS или FC интерфейси и отдалечено KVM управление. Масивът от дискове на сървърите физически е вграден в кутиите им и е организиран с чекмеджета, които дават възможност за подмяна под напрежение;
- сървър (Сървър 3) от нисък клас (т.н. базов модел) с един процесор; необходимото количество оперативна памет (типично 32GB); контролер за управление на DAS с възможности за организиране на масив от дискове от ниво минимум RAID 0 и 1; два гигабитови мрежови интерфейса и два захранващи блока и отдалечено KVM управление.
- сторидж сървър с възможност за вграждане на 12/24 диска и включване на модули за разширение, интерфейси iSCSI, SAS или FC и два управляващи модула. Броят, типът и размерът на дисковете се определя според обема на информацията, характерен за всеки конкретен случай;
- два броя защитни стени (ЗС1 и ЗС2) от тип UTM или NGFW с възможности за организиране на зони и работа в режим на високонадежден клъстер;

- два броя комутатори за опорната мрежа с управление и организиране на виртуални локални мрежи (VLAN). Не е задължително условие възможността за работа във високонадежден клъстер;
- мрежово устройство за съхранение на данни (УСД);
- работни станции (PC);
- две непрекъсваеми захранващи устройства с мощност не повече от 2000VA и изход (USB/RS232C) за управление, достатъчно да осигури работата на сървърите, защитната стена, комутатора и УСД при токови удари, отклонение на напрежението от нормалните стойности и кратковременни (до 15 минути) спирания на захранващото ел.напрежение;
- генератор с мощност 10kW.

Системните и приложни програмни средства на ДЦ са:

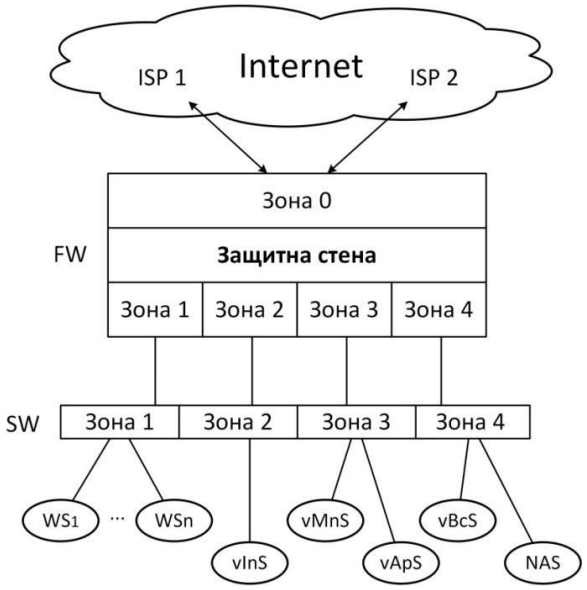
- хипервайзор (VMware, Hyper-V, KVM, Proxmox, XEN, Veeam или друг), който да позволява организирането на високонадежден клъстер от минимум два хоста, с възможности за автоматично стартиране на виртуална машина върху друг хост при проблем с хоста, върху който се е изпълнявала до момента на инцидента;
- операционна система от сървърен тип (Windows/Linux server) със следните роли: директорийна услуга (AD, eDirectory или друга), файлов сървър, DNS, принт сървър, роля за управление на привилегии и права на достъп до ресурсите и възможности за виртуализация;
- операционна система от сървърен тип (за предпочитане Linux Server) за реализиране на роли MS, WWW и DSN;
- операционна система от сървърен тип (за предпочитане Linux Server) за система за мониторинг на състоянието на устройствата;
- операционна система от сървърен тип (за предпочитане Linux Server) за софтуер за организиране на резервните/архивни копия на информацията;
- лицензирана антивирусна система за сървъра и работните станции с централизирана конзола за управление;
- приложен софтуер с база от данни MySQL/PostgreSQL или друга;
- лиценз за защитната стена.

Решението включва прилагане на виртуализация чрез някой от известните хипервайзори, на базата на която се инсталират и работят следните виртуални машини:

- виртуален сървър (vApS), изпълняващ роли: сървър за приложения (AppSRV), домейн контролер (DC), сървър за имена (DNS) и файлов сървър (FS);
- виртуален сървър (vInS), изпълняващ роли: сървър за имена (DNS), пощенски сървър (MS) и уеб сървър (WWW);
- виртуален сървър (vMnS), реализиращ система за мониторинг на устройствата и комуникациите (Monitor);
- виртуален сървър (vBcS), реализиращ системата за създаване и поддръжка на резервни копия на информацията (Backup);
- физически сървър за управление на виртуалната структура (VCenter).

Информацията, с които боравят служителите на ЦНП, се състои от файлове и бази данни, които са разположени на дисковете на vApS и vInS. Базите данни, свързани с управлението на системата за резервиране на информацията и мониторинга на устройствата, са разположени на дисковете на vBcS и vMnS. Топологията на инфраструктурата е показана на Фиг.2.

Фиг. 2 Топология на ДЦ



2.3. Начин на функциониране

Архитектурата на ДЦ е ИТ решение с централизирано съхранение и обработка на информацията, при което всички файлове, които се ползват от ЦНП, както и базите данни на приложните програми се съхраняват на vApS и vInS. Контролът на достъпа до приложенията и ресурсите се осъществява чрез директорийна услуга DC, като предвид чувствителната информация е заложено използването на двуфакторна идентификация. Това осигурява възможността да се автоматизира решението за създаване на резервни и архивни копия на информацията. Целостта, достъпността и конфиденциалността на информацията се реализират със средствата на сървърната операционна система.

Двойната свързаност към Интернет; виртуалната структура, реализираща клъстер чрез двата броя сървъри и общия сторидж сървър; двете защитни стени свързани във високонадежден режим; двата комутатора и двете непрекъсваеми захранващи устройства устройства заложени в тази ИТИС водят до повишаване на надеждността и нейната достъпност. Файловата структура на виртуалните машини е разположена на сторидж сървъра. Всеки един от хостовете е в такава конфигурация, че всички виртуални машини могат да се изпълняват на него без затруднения. При нормална експлоатация виртуалните машини са разпределени между двата хоста. В случай на проблем с единия от хостовете, управлението на виртуалната инфраструктура стартира автоматично виртуалните машини върху другия хост.

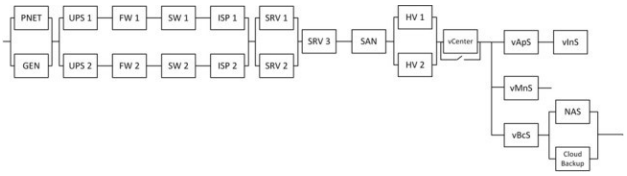
Контролът на мрежовия трафик се извършва помощта на защитната стена от тип UTM или NGFW. Това дава възможност да се контролира трафика на всички нива от комуникационния стек. Разделянето на четири зони се прави, за да се отделят в отделни сегменти: работните станции (зона1 LAN); сървърите, осигуряващи публично услуги (зона2 DMZ); сървърите за приложения и мониторинг (зона3 Servers); сървъра за резервните/архивни копия на информацията и NAS (зона4 Backup). В допълнение се извършва управление и анализ на (IPS, IDS, Application control, Content filtering) трафика от работните станции към vApS, vInS и Интернет. Чрез специално създадени правила ЗС, пропуска към сървърите само необходимите услуги, управлява трафика от vApS към NAS и забранява достъпа от зона Интернет към зони LAN, Servers и Backup.

Така се елиминира възможността непоискан трафик от зона Интернет да попадне само в зони различни от DMZ, където са свързани публично достъпните сървъри. Трафикът между зоните е регламентиран, така че от зона LAN се допуска само разрешен трафик само до зона Servers, а комуникация с NAS е разрешена само от vBcS.

Резервни копия и архивиране на информацията се създават чрез сървър, който предоставя както средства за създаване на автоматизирани задачи и управление на процеса на изпълнението им, така и функции за възстановяване на виртуална машина, съответен файл или папка. Спазвайки определен график, създаден от системните администратори, всеки работен ден се стартират следните задачи: по създаден график на всеки три часа автоматично се стартира създаване на резервно копие на всяка една от виртуалните машини; резервни копия на конфигурациите на VCenter сървъра, защитната стена и комутатора се правят ръчно при промени в тях.

3. Изчисляване на показателите

Удовлетворяването на заложените в т.1.1 стойности на единичните показатели се извършва както с технически така и с организационни средства. Достъпността на ДЦ се изчислява чрез представяне на ДЦ като надеждностна структура [9] от последователни, паралелни, последователно-паралелно или паралелно-последователно свързани компоненти фиг.3, където са използвани означения както следва: PNET – източник на ел. захранване; GEN – генератор на напрежение; UPS1/2 – непрекъсваеми захранващи устройства; FW1/2 – ЗС1/2; SRV1/2 – Сървър1/2; ISP1/2 – ДИ1/2; SAN – сторидж сървър; HV – хипервайзор, OS – операционна система; App – приложен софтуер.



Фиг. 3 Надеждностна структура на ДЦ

Декомпозираната структура на ДЦ се състои от три клона – основен и два спомагателни. Основният клон (PNET/GEN÷InS) включва компонентите, от работата на които зависи изпълнението на бизнес процесите във фирмата. Вторият (PNET/GEN÷vMnS) и третият (PNET/GEN÷NAS/Cloud) включват компонентите, формиращи служебните процеси по мониторинг на системата и резервиране на информацията. Повреда в спомагателните клонове увеличава риска да се пропусне събитие или да се загуби информация, но не предизвиква прекъсване на бизнес процесите. Затова изчисляването на достъпността на ИТИС се прави само за основния клон и е представено в Таблица 1.

Табл. 1 Достъпност на ДЦ

Компо -нент	MTBF (час)	MTTR (час)	A_i	Изчисляване на достъпността	A
PNET	-	-	0.998000	$1-(1-A_{PNET})*(1-A_{GEN})$	0.999997
GEN	14 000	24	0.998288		
UPS1/2	785 000	72	0.999908	$1-(1-A_{UPS}*A_{FW}*A_{SW}*A_{ISP})$ ^2	0.999992
FW1/2	516 840	72	0.999860		
SW1/2	516 840	72	0.999860		
ISP1/2	-	-	0.997500		
SRV1/2	100 000	72	0.999280	$1-(1-A_{SRV1})*(1-A_{SRV2})$	0.999999
SAN	2 000 000	72	0.999964	A_{SAN}	0.999964
SRV3	80 000	72	0.999101	A_{SRV3}	0.999101
HV	-	-	0.999999	A_{HV}	0.999999
OS – vInS, vApS	-	-	0.999999	Aos^2	0.999998
App-vInS, vApS	-	-	0.999999	A_{APP}^2	0.999998
Достъпност на ДЦ $A=A_1*A_2* *A_n$					**0.999048**

От направените изчисления се вижда, че предложената архитектура на ДЦ удовлетворява изискването за достъпност тъй като получената стойност 0.999048 или 99.9048% е по-голяма от зададената - 99.9%.

Стойностите на другите два показателя RTO и RPO също за в рамките на допустимите. Стойността на RPO зависи от графика зададен в системата за резервни копия, а както беше посочено по-горе те се извършват през 3 часа. Стойността на RTO зависи и от организационните мерки приложени в ЦНП, тъй като освен в него освен времето за доставка на техника се включват още и времената за инсталиране на операционните системи, приложния софтуер, инсталацията на оборудването на място и компетенстността и обучеността на ИТ персонала.

III. ИЗВОДИ

- Осигуряването на по-добро лечение и справянето с предизвикателствата свързани със здравословните проблеми обусловени от високото ниво на стрес и други фактори изисква използването на приложни технологии осигуряващи постоянен мониторинг на пациенти на болничните организации.
- Успешното им прилагане изисква надеждно събиране, обработка и съхранение на данните, както и тяхната постоянна достъпност.
- Представеното решение осигурява достъпност 99.9048% или осем часа и двадесет минути недостъпност за една година.
- Извършването на планирани и непланирани профилактики става без необходимост от изключване на оборудването.
- Предвидена е възможността за лесно разширяване на ДЦ при увеличаване на обема на данните или необходимост от поемане на задачи свързани с нови процеси.

ЛИТЕРАТУРА

[1] BDS, *БДС ISO/IEC 27001*. Bulgaria, 2014, p. 30.

[2] ANSI/BICSI, *ANSI/BICSI 002-2014*. 2014, p. 534.

[3] EU, “Единни държавни изисквания към изграждането и сертифицирането на центрове за съхранение на особено чувствителна информация за нуждите на централна държавна администрация в съответствие с изискванията на БДС ISO/IEC 27001:2005,” 2011.

[4] Cisco Inc., “Data Center Design Summary,” 2014.

[5] Cisco Inc., “Disaster Recovery : Best Practices,” 2008.

[6] J. Woods, “The evolution of the data center : Timeline from the Mainframe to the Cloud,” *Silicon Angle*, 2014. [Online]. Available: http://siliconangle.com/blog/2014/03/05/the-evolution-of-the-data-center-timeline-from-the-mainframe-to-the-cloud-tc0114/.

[7] R. Radkov, “Analysis and justification of indicators for quality assessment of Data Centers,” 2017, no. Dc, pp. 1–4.

[8] Р. Радков, “Подход за проектиране на високонадежден дейта център,” Technical University of Varna, Bulgaria, 2017.

[9] П. Антонов and Р. Радков, “Анализ на надеждностни характеристики на информационни центрове,” *Компютърни науки и технологии*, vol. IX, no. 1, pp. 43–49, 2011.

BASIC METHODS OF GENERATING UWB SIGNALS

Evgeniy Ivanov, Borislav Naydenov

Abstract: A brief information of what is Ultra Wide Band (UWB) signal is given and the main challenges for UWB systems are listed. Also, five basic methods of generating UWB signals are reviewed with their advantages and drawbacks presented.
Keywords: Gaussian pulse, Impulse radio, UWB generation

I. INTRODUCTION

The evolution of modern digital technology is bringing the need of using more data to transfer information. This in turn leads to raising of the operating frequency and increase in the bandwidth of the communication systems. However, the transmission of information by harmonic signals in wireless communications is not the most effective method. During the last 40 years, the so-calledultra wide band (UWB) technology appeared that transmits information by short, low power impulses. UWB is also known as impulse radio.

UWB is very suitable for short distances because pulse power may be small enough to fit below the threshold of sensitivity and noise resistance of the systems with harmonic signals. Other distinctive features of UWB are:

- high achievable data rate;
- resistance to damping, especially when passing through walls;
- multipath immunity;
- interference immunity due to the wideband impulse nature;
- simplicity in transceiver design.

Because of the low penetration loss, UWB technology can be used for creating line of sight radars (LOS), as well as none line of sight radars (NLOS).

There are many UWB regulatory and harmonization organizations around the world that set out rules and recommendations - ITU, FCC, CEPT, APT, and others. Because of its ultra-wideband nature, in order to avoid interference, UWB signals are limited below the noise threshold of harmonic narrow band radio waves. FCC is the first to give definition of UWB signals and legalize the use of the technology for commercial purposes.

Any wireless system that has a relative bandwidth greater than 20% or a bandwidth greater than 500MHz is ultra-wideband. For ETSI ultra-wideband is any signal with a bandwidth greater than 50MHz. Regarding the level of the radiated signal, the term "equivalent isotropic radiated power" - EIRP is used, where the maximum levels are being determined depending on the application and the frequency range used. More information regarding the allowable radiated power and operating frequency range, depending on the particular application of the UWB and the relevant current regulatory recommendations for the different parts of the world at the time of creation of this article, can be obtained from [1], [2], [3].

From what has been said, the most significant challenges faced by UWB systems are:

- Establishing and adopting agreed standards for interoperability between devices.
- Regulatory problems caused by the wide bandwidth that may have an adverse effect (interference) on licensed users of carrier signals in the appropriate ranges.
- Device complexity to combat interference and low allowable emitting power. Increasing the complexity leads to an increase in the price that makes the system with UWB technology less competitive than systems with other wireless technologies.

II. SYNTHESIZING UWB SIGNALS

For data transmission in UWB systems, pulses are used, or more precisely, packets of impulses with certain qualities - even frequency spectrum and lack of DC component. For this purpose, damped sine waves can be used, as well as impulses with Gaussian, Rayleigh, Laplacian and cubic waveform, or modified Hermitian monocycles. The difference in the shape also determines the different frequency spectrum of these waveforms. Figure 1 gives an example of Gaussian pulses - single, monocycle and doublet. The Gaussian pulse can be represented by the following equation [4]:

$$y_{g1}(t) = K_1 . e^{-(t/\tau)^2}, \qquad (1)$$

where K_1 is a constant and τ time-scaling factor. The Gaussian monocycle and doublet are respectively the first and the second derivative of the function y_{g1}.

It can be seen that the Gaussian monocycle and doublet lack a DC component, which provides the opportunity to construct simple transmitting stages with direct antenna radiation.

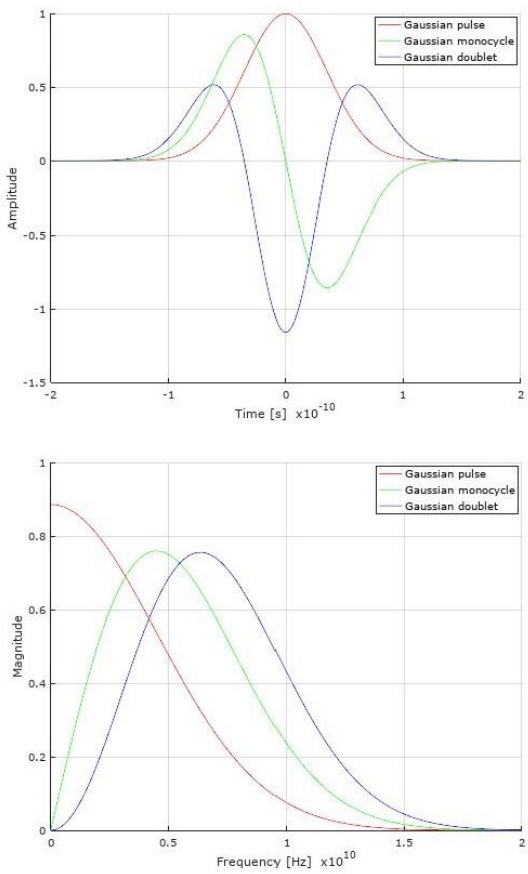


Fig. 1 A Gaussian pulse, monocycle and doublet in the time and frequency domain

It is needed in practice, in order to decrease the impact on closely located harmonic narrowband receivers, UWB wave oscillations to be designed with intermittent bandwidth or with a minimum in the spectrum for the respective receiver under influence. The latter is done by filtration or combination of proper narrowband individual pulses. The result is a multiband UWB pulse with a suitable shape that has a cut in the spectrum for the desired frequency and an even distribution of energy in the remaining frequency spectrum.

One pulse by itself does not communicate a lot of information. It is important to be noted that the transmission of information in UWB systems is done using a train of modulated impulses. The characteristics of this train depend on the shape of the pulses and the repetition rate, that are taken into account when designing and optimizing UWB systems in order to comply with a certain type of regulation.

The basic approaches to synthesizing UWB pulses are realized by using differential circuit and subsequent pulse shape transformation through filters, or by using more sophisticated methods for obtaining pulses with a precise form to satisfy the relevant regulations. A suitable antenna design can be used as a filter circuit to provide transmission in the desired frequency spectrum.

1. UWB generator with one transistor

One of the most elementary solutions for obtaining UWB pulses is through a single HEMT or HBT transistor, at which input a series of rectangular pulses are fed [5] – fig.2. The switching action of the transistor generates appropriate currents and voltages in L and C leading to formation of UWB pulses in the load resistor RL. The input circuit formed by the Schottky diode D1, Cg and Rg provides output pulses only at the falling edge of the input signal.

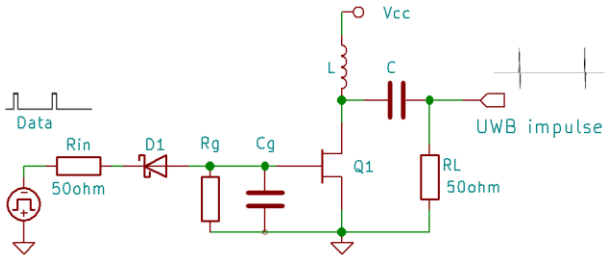


Fig. 2 UWB forming circuit with one HEMT transistor

Advantage of the method is its simplicity and compatibility with Monolithic Microwave Integrated Circuit (MMIC) and RF-CMOS design. A major drawback is the output UWB pulse shape dependence on the duration of the input signal rising and falling edges, as well as the dependence of the input forming circuit on the frequency of the incoming pulses.

2. Highly effective UWB multi impulse generator

On fig.3 and fig.4 is presented a generator of type Full With at Half Maximum (FWHM) [6] made by a few HBT transistor stages and delay lines for forming complex multi impulses.

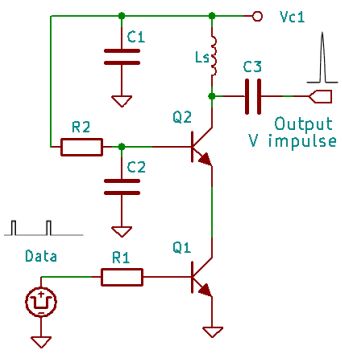


Fig. 3 Sub-nanosecond impulse generator

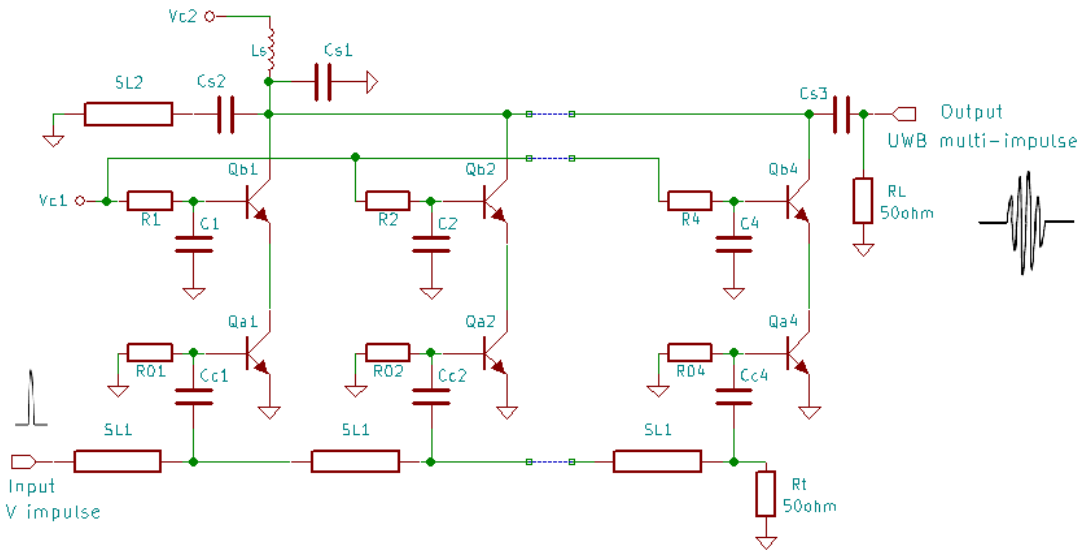


Fig. 4 Forming group

The selection of cascode circuit type is done for the purpose of obtaining a higher output voltage safe for HBT. Initially, the cascode stage made by Q1 and Q2 (fig.3) is generating short pulses with duration of ~ 90psec, which are fed to a forming group made by the cascode pairs Qa1÷4 + Qb1÷4 and delay lines SL1 (fig.4).

The input data pulses, with relatively low repetition rate, switch Q1 and Q2, being differentiated by the inductance Ls at the falling edge and forming sub-nanosecond positive pulses. The amplitude and the duration of these pulses depend on the inductance Ls. Passing through the delay lines SL_1 these pulses are fed to the forming group. Four different negative pulses are obtained at the outputs of the forming cascode pairs. For generating the positive parts of the multi impulse, the shorted delay line SL_2 (=SL_1/2) is used. At the output circuit, the positive and the negative parts are summed forming UWB multi impulse. For obtaining a multi impulse with Gaussian like shape, the output amplitudes of every pulse are individually adjusted by the pas through capacitors $C_{C1\div4}$.

Main advantage of the scheme is formation of UWB pulses with relatively high output voltage (around 12V) and high efficiency (approx. 19.9%) [6], making it suitable for application in wireless sensors. A drawback of the scheme is the presence of several delay lines, unsuitable for integral implementation.

3. Monocycle generator with SRD diodes

On fig.5 is proposed an UWB generator scheme realized by a driver stage, SRD pulse forming group and monocycle forming group [7]. The driver stage, made by Q_1÷Q_3, is transforming the input digital signal into negative pulses with high amplitude and short duration, needed to drive the SRD diodes D_2 and D_3 of the forming group.

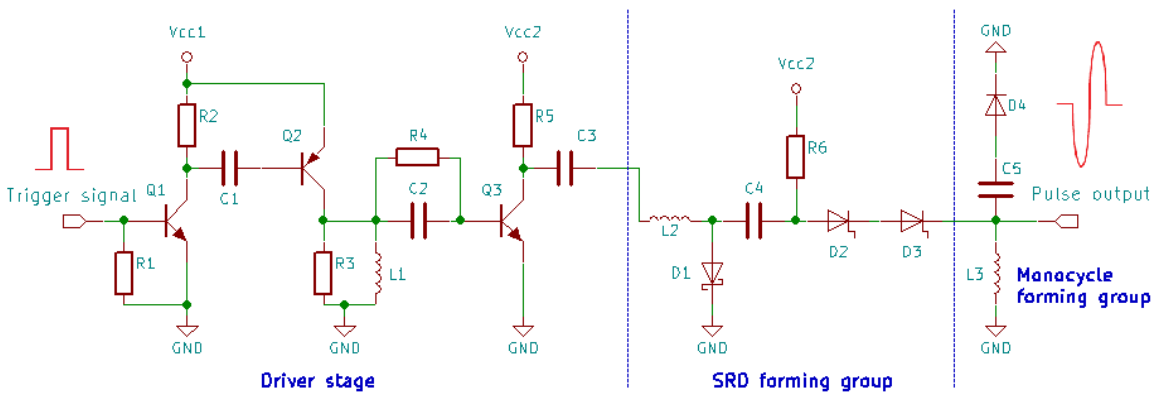


Fig. 5 SRD monocycle generator

The Step Recovery Diode (SRD) is a semiconductor diode, which utilizes the charge storage effect of minority carrier accumulated by the PN junction. When switching from a state of conductance to high impedance this charge is released, generating short backwards current. The trigger time, as well as the life of minority carriers are important parameters of the SRD diode, determining the steepness of the output pulses and their amplitude respectively [7]. The Schottky diode D_1 is used for neutralizing the reflected wave of the forming group, and also for overvoltage protection. The monocycle-forming group is using L_3 as a shorted transmission line. The generated short negative pulse is distributed by the SRD diodes to the output from one side, and is reversely reflected by L_3 from another side, propagating with a delay and causing forming of monocycle at the output.
The capacitor C_5 and the impulse diode D_4 suppress generation of additional parasitic oscillations.

The proposed scheme has good symmetry of the output monocycle impulse and relatively high output voltage 76Vp-p, as well as low ringing (below 1.5% [7]) and is suitable for building UWB radars. A drawback of the scheme may be the relatively broadband low-frequency spectrum, the suppression of which may require additional filters. The high value of supply voltage $V_{CC}2$ requires an additional converter that complicates the design.

4. Combining sub nanosecond Gaussian pulses from multiple sources

This method is suitable for forming complex pulse waves without the use of forming circuits and delay lines. The principle is based on combining synchronized signals from Gaussian pulse generators that run through controlled delay circuits. The latter can be delay circuits of analogue or digital type.

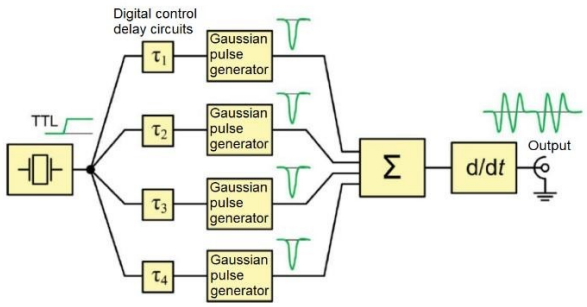


Fig. 6 Impulse former designed by combining sub-nanosecond Gaussian pulses

Fig.6 shows an example of block scheme of impulse former designed by combining, which uses digital control of the delay [8]. The four identical Gaussian pulse generators are driven by four digital control delay circuits and synchronized by a common digital source (or generator). The output Gaussian pulses, synchronized with an appropriate delay depending on the shape of the desired pulse wave, are summed in a pulse train combiner. The resulting impulse is passing additionally through a first order differentiator [8].

The main advantage of the method is its flexibility in modeling the shape of the output wave impulse. With an increase in the number of the generators, an output Gaussian triplet or quadruple can be obtained. Building a quality impulse combiner is a challenge for this method. Typically, this module introduces significant parasitic oscillations and distortions in the shape of the Gaussian pulses [8].

5. An optical method for generating UWB multi impulse

There are various optical methods also called photon, to obtain UWB multi-pulses that allow flexible tuning, various types of modulation, and compatibility with optical communications. In [9] is proposed an UWB pulse generator based on a nonlinear optical loop mirror and differential detection. The principle of operation of the generator is based on the phenomenon induced phase modulation, which occurs when two optical waves propagate in a non-linear optical medium.

Fig.7 shows the proposed UWB generator. The implementation of the Nonlinear Optical Loop Mirror (NOLM) includes a section of Highly Nonlinear Fiber (HNLF), Polarization Controller (PC), two Wavelength Division Multiplexers (WDM) and a 3dB coupler. The signal from the External Cavity Laser (ECL1) is modulated by a Mach-Zehnder Modulator (MZM), controlled by a Pulse Pattern Generator (PPG) for obtaining a Gaussian like impulses with repetition rate of 2,5GHz, and later is amplified by Erbium Doped Fiber Amplifier (EDFA), and is fed into NOLM by WDM1. WDM2 is used for separation of the pumping signal. The circuit operation is based on the ability to shape pulses by using various transient functions of NOLM by regulating the degree of polarization of the pumping and test signals [9]. Upon impulse input from the pumping laser, the test signal undergoes induced phase modulation when spreading in HNLF. By changing the polarization angle with PC2 at the NOLM

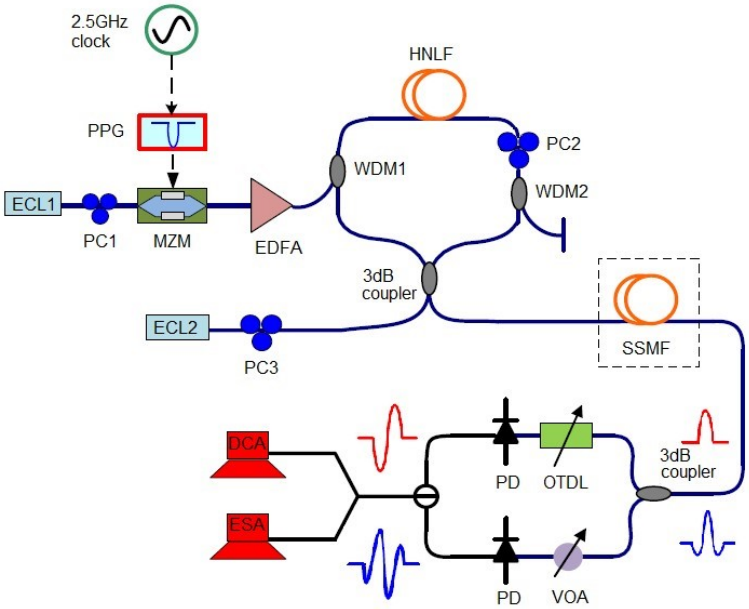


Fig. 7 An optical method for generating UWB multi impulses by NOLM

output, Gaussian or UWB doublet pulses can be obtained.

The NOLM output signal is divided into two branches: one through an Optical Tunable Delay Line (OTDL) for delay setting, and the other via a Variable Optical Attenuator (VOA) to adjust the power level. After differential detection by the photodetectors (PD), monocycle and triplet pulses are obtained - the first derivatives of the Gaussian and doublet pulses. For measurement and monitoring, a Digital Communications Analyzer (DCA) and an Electrical Spectrum Analyzer (ESA) are connected to the output.

An advantage of the described scheme is the ability to work with various types of modulation such as on-off keying (OOK), pulse shape modulation (PSM), bi-phase modulation (BPM), and pulse position modulation (PPM). Alas, the high cost of optical components and the complexity of design make it unattractive for embedding in mass-market devices.

III. CONCLUSIONS

Each of the presented methods has the relevant advantages and disadvantages to be considered when designing a UWB system for a given purpose.

- The first two methods are suitable for embedding in wireless sensors and medical monitoring.
- The third is suitable for UWB radars.
- The fourth and fifth - for building high-speed communications.

REFERENCES

[1] FCC, "Revision of Part 15 of the Commission's Rules Regarding Ultra-Wideband Transmission Systems",2004;
[2] FCC, "Revision of Part 15 of the Commission's Rules Regarding Ultra-Wideband Transmission Systems",2010;
[3] ETSI, "Part 3: Worldwide UWB regulations between 3,1 and 10,6 GHz", 2010;
[4] M. Ghavami,L. B. Michael,R. Kohno, "Ultra Wideband Signals and Systems in Communication Engineering, Second Edition", 2007;
[5] M. Kumar, A. Basu, S. K. Koul, "CIRCUITS AND ACTIVE ANTENNAS FOR ULTRA-WIDE BAND PULSE GENERATION AND TRANSMISSION", 2010;
[6] M. Arif Hussain Ansari, Choi Look Law, "High Voltage High Efficiency UWB Pulse Generator for Precision Localization Wireless Sensor Network", 2016;
[7] Xinfan Xia, Lihua Liu, Shengbo Ye, Hongfei Guan, Guangyou Fang, "A Novel Subnanosecond Monocycle Pulse Generator for UWB Radar Applications" - Journal of Sensors, 2014;
[8] M. Santhanam, "UWB TECHNOLOGY AND ITS APPLICATIONS – A SURVEY", 2011;
[9] Tianye Huang, Songnian Fu, Jia Li, Lawrence R Chen, Ming Tang, Perry Shum, Deming Liu, "Reconfigurable UWB pulse generator based on pulse shaping in a nonlinear optical loop mirror and differential detection" - OPTICS EXPRESS, 2013;

Contacts:
E. Ivanov, B.Naydenov, Department of Communication Engineering and Technologies, Technical University of Varna, Studentska 1, 9010 Varna, Bulgaria.
Email: epivanov@tu-varna.bg, borna@tu-varna.bg

ASPECTS OF MVC - AN APPROACH TO REALIZATION

Dimitrichka Nikolaeva

Abstract: The article discusses one of the most important models for the design of computer science Model-View-Controller (MVC). The Introduction describes a three-layer architecture model. The Statement examines responsibilities among the various components and discusses variants and derivatives of MVC, active and passive MVC pattern. The article examines two approaches ASP.Net MVC and ASP.NET Web Forms, and their advantages and disadvantages are also described. In the article the superiority of ASP.Net MVC is proved, a schematic diagram of the actual processes in this system is presented. The Conclusion summarizes the advantages of using ASP.Net MVC for the implementation of reliable and efficient systems.

Keywords: ASP.Net MVC, Design Pattern, Model-View-Controller, Observer Design Pattern

I.INTRODUCTION

Every software developer faces problems with creating and shaping, designing and implementing business logic within the available resources. In this regard, standard approaches and methods for creating business applications themselves are not suitable for implementation. Maintaining internal interface of complex systems is difficult, especially if the system design requires constant updates and changes to logic that can be embedded directly in the code. This requires rewriting code for all components that are not included in this process if changes occur in one of them.

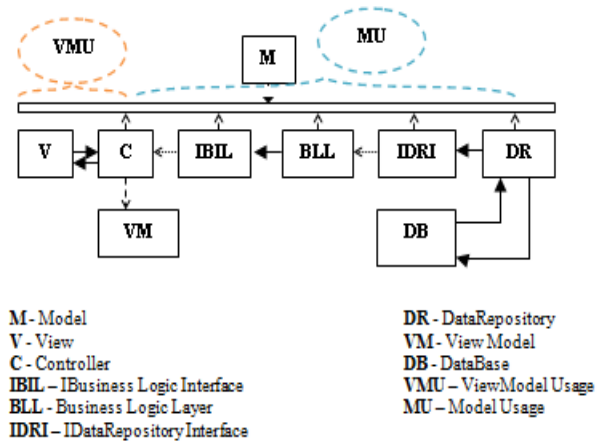


Fig. 1 Model View Controller Architectures

The problem can be solved by using an approach based on software model - Model View Controller. Thing Model View Editor, as they call it in the beginning becomes a central database for all GUI applications built by using the language Smalltalk. This is a model, design, whose development goes through three stages: from invention in the context of language Smalltalk, promoting MVC pattern in Java Server Pages and Ruby, to reach the highest point of evolution in the context of ASP.Net. [1]. Software systems developed by MVC are based on the ternary division: Model, View and Controller. Through this approach, the internal structure of the whole system breaks down into separate parts whose tasks are allocated between the components. Fig. 1 shows the architecture of MVC, which shows the relationship between the components.

II.STATEMENT

The following diagram shows the structure of the MVC Fig.2.

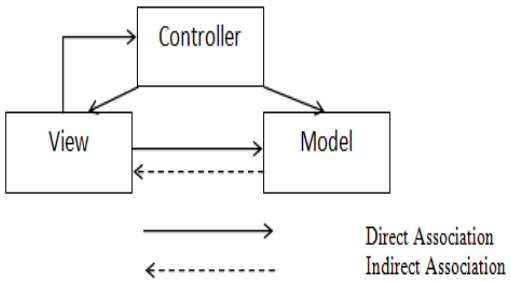


Fig. 2 Structure MVC

2.1 Elements.

MVC is a ternary pattern in which the element model relies on data functionality of application. This is often represented by the model domain, and objects are real objects and processes with their properties and behavior. View element is the visual representation of the model consisting of screens used within the app. Component Controller is responsible for user input to input data and commands via keyboard or mouse. The responsibility is to act as a bridge, allowing the user to interact with screen data.

2.2 Collaborations.

Under the MVC model, there is a triad MVC for each object to be manipulated by the user. The Model is a state structure and behavior of data that is manipulated by the user. The Model contains no direct link with the View or controller and can be changed from View, the Controller or other objects from the system. When you need to notify View, and Controller model uses the template viewer to send a message to the changed data. The View and Controller are working together to enable the user to view and interact with the model. Each View is connected to a controller and each controller is connected to the single view. As a View and Controller components communicate directly with the model. Within the implementation of Smalltalk-80 as Controller and View communicate directly with each other, although the connection of view Controller is largely a byproduct of its performance, not an integral part of the model MVC.

2.3 Responsibility.

View can also be seen as an element that deals with the presentation of the product, and the responsibility of the administrator is to deal with the entrance. The responsibility is shared by two elements View and Controller to interact with the model. The Controller interacts with the model as a result of response to user actions and View interacts with the model as a result of responding to the changes. Both elements can View and change data within the model if necessary. As data is entered by the user, the Controller captures user input and responds appropriately. Some user actions lead to interaction with the Model and can lead to changes in the data and others lead to View change of appearance as operations shrink the screen sliders on menus, etc.

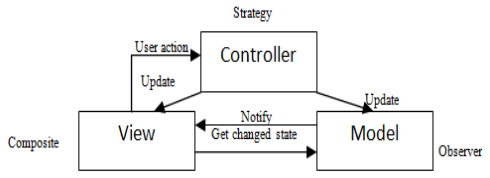
2.4 Pattern Variations and Derivatives.

The classic pattern MVC is no longer largely used today in its original form, although it is the basis for a number of variants adapted to new development platforms. With the development of object-oriented programming concepts and design patterns emerge a number of modifications as MVC concepts in the implementation of various authors [2]. In Fig.3 Table 1 shows a sample of the MVC pattern with a description of the building model components.

Tab. 1 MVC Variations

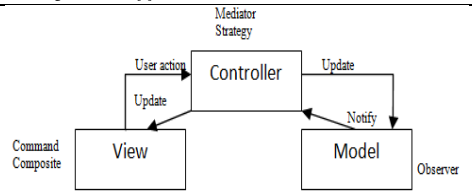
	1. MVC Pattern Variations			
		Model	**View**	**Controller**
1.MVC Pattern Variations	**Smalltalk**	A particular piece of data represented by an application.	One representation of data from the model. The same model might have multiple views associated with it.	Collects user input and modifies the model. [3]
	ASP. Net	ASP. Net does not strictly require a model. The developer has the option to create a model class, but may choose to forget it and have the event handlers in the controller perform any calculations and data persistence. That said, using a model to encapsulate business rules and database access is both possible and preferable.	The ASPX and ASCX files handle the responsibilities of the view. With this design, the view object actually inherits from the controller object. This is different from the Smalltalk implementation, in which separate classes have pointers to one another	The duties of the controller are split between two places. The generation and passing of events is part of the framework and more specifically the Page and Control classes. The handling of events is usually done in the code-behind class. [4]
	Windows Forms	.Just like ASP. Net, Win Forms does not strictly require a model. The developer has the option to create a model class, but may choose to forget it and have the event handlers in the controller perform any calculations and data persistence. Again, using a model to encapsulate business rules and database access are both possible and preferable.	A class inheriting from either Form or Control handles the responsibilities of the view. In the case of Win Forms, the View and Controller are compiled into the same class. This differs from ASP. Net, which uses inheritance, and Smalltalk, which have separate classes from pointers to one other.	The duties of the controller are split between three places. The generation and passing of events starts at the OS level. Inside the .Net framework, the Form and Control classes route the event to the proper event handler. The handling of events is usually done in the code-behind class.[4]
	JSP Model2 (MVC2)	Business logic plus one or more data sources such as a relational database.	The user interface that displays information about the model to the user.	Flow-control mechanism means by which the user interacts with the application.[3]

2. Derivations: A)Traditional as a compound pattern and B)Cocoa versions of MVC as a compound design pattern



A) Traditional as a compound pattern

- Composite - The view objects in an application are actually a composite of nested views that work together in a coordinated fashion (that is, the view hierarchy). These display components range from a window to compound views, such as a table view, to individual views, such as buttons. User input and display can take place at any level of the composite structure.
- Strategy - A controller object implements the strategy for one or more view objects. The view object confines itself to maintaining its visual aspects, and it delegates to the controller all decisions about the application-specific meaning of the interface behavior.
- Observer - A model object keeps interested objects in an application—usually view objects—advised of changes in its state. [3]



B) Cocoa as a compound design pattern

- View objects and model objects should be the most reusable objects in an application. View objects represent the "look and feel" of an operating system and the applications that system supports; consistency in appearance and behavior is essential, and that requires highly reusable objects.
- Model objects by definition encapsulate the data associated with a problem domain and perform operations on that data. Design-wise, it's best to keep model and view objects separate from each other, because that enhances their reusability. In most Cocoa applications, notifications of state changes in model objects are communicated to view objects through controller objects.
- The controller object in this compound design pattern incorporates the Mediator pattern as well as the Strategy pattern; it mediates the flow of data between model and view objects in both directions. Changes in model state are communicated to view objects through the controller objects of an application. In addition, view objects incorporate the Command pattern through their implementation of the target-action mechanism. [3]

Fig. 3

2.5 Active and Passive MVC model.

The initial concept for displaying the structural relationship between the three components: model, view and controller shown in Fig.4.

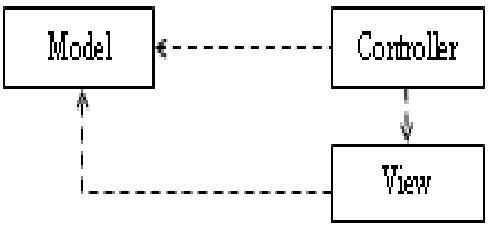


Fig. 4 MVC class structure

Besides those versions patterns MVC have been divided into Passive MVC and Active MVC [5].

- Passive model (Fig.5a) applies when Controller controls the Model. The Controller changes the model and informs View about the change to allow Vista to be refreshed. Model in this scenario is completely independent of the views and controllers, which means that the model implementations of the changes do not matter. This version of the model is commonly used in programming.

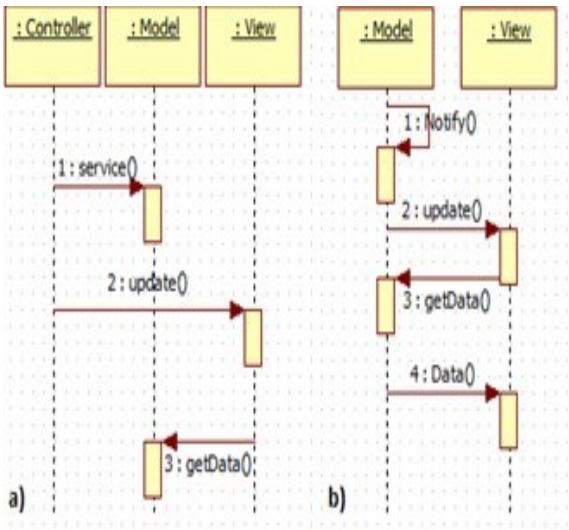


Fig. 5 a) Behavioral Passive MVC and b) Behavioral Active MVC

- Active model (Fig. 6) is used when the model changes state without a controller to be included in case of data from other sources, which should be reflected in the view. For example yielding commodity data and have refreshing the data after the change. In this case, only model detects changes and informs prospects for refresh.

The behavior of the active pattern can be traced by UML sequence diagram of Fig.5b. One of the motivations of the MVC pattern is to model independently. If you need model to notify the View for change it should again to be presented dependence, which seeks to be avoided. In the active model MVC is inclusive of other Design Patterns. One of them is the Observer Patterns. The role of the template viewer is to implement a mechanism for notification of other objects for the change in status Pattern without present dependencies between Model and View. So individual views implement Observer interface and register View. The model sheet drawn up by all observers describe the changes. When changing the model, take place corresponding to registered Observer patterns occurs by notifying of changes. The approach is known as: "publish-subscribe". The model does not require specific information on any view. In a scenario where the controller must be informed of the change of model, all you need to do is to implement Observer interface and describe the change in the pattern. If there are situations with many views it makes sense to define multiple objects, each of which describes a specific type of changes to the model. Each view can describe the types of changes that view.

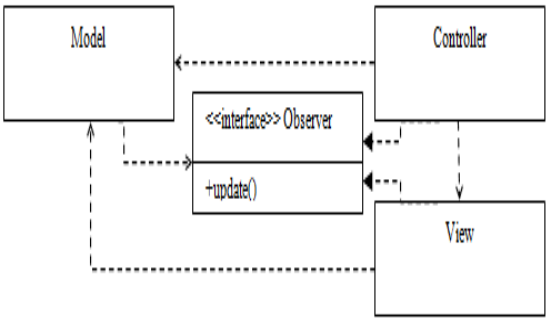


Fig. 6 Use of an observer for the separation of the model in terms of the active model

For classic application of the concept of MVC the version with the active model.

2.6 Election of approach to develop applications ASP.Net.

ASP.Net MVC Vs or ASP.Net Web Form? ASP.Net is a Framework for developing websites and services. In recent years, ASP.Net has become

one of the best Web Frameworks, suitable for the development of secure, fast, corporate web applications. This product is developed and updated, making ASP.Net a serious contender for the creation of reliable applications. Web Forms and MVC are two different approaches to development in ASP.Net pages. Preference for one of them depends on the particular application. If you look at excerpt lifecycle page Web Forms and MVC, they are actually very similar and share the majority of ASP.Net APIs or infrastructure. Microsoft and its ASP.Net and Visual Studio teams invest in both Web Forms and MVC.

• ASP.NET Web Forms. Web Forms are suitable for rapid application development. The life cycle of pages allowing the use of Web controls in that component may be a separate unit, it can be re- used without any knowledge or depending on the web page itself. This is a very convenient way to assemble applications in accordance with the desktop and informing substance (as most traditional web sites). The disadvantages compared to traditional web forms are less control of the life cycle and code pages (both client and server side).

• ASP.Net MVC and MVC Framework. MVC Framework is a framework for building web applications using MVC pattern of development. Used three-layer model ASP.Net MVC: Model is the basis of the application, which is responsible for the logic of the data. Used to download, modify, create, or delete data. View is a visualization of the data that are most often created by the models. Controller is responsible for interaction between the application and the user.

It reads information from view by controlling user input and sends it to the model. This helps to easily manage complex applications by dividing the responsibilities. So the developer at a time can focus on a specific module by using of view, without depending on the business logic, and to test application more easily. The benefit of this distribution is reflected in the development of the application of a group of people, each member of it can focus on a particular part. The advantage of network ASP.Net MVC is Razor View Engine. With Procedure Code it is inserted into the HTML code using @ rather than blocks. This notation is faster writing and compilation by facilitating testing of the application. It was released by Microsoft for Visual Studio 2010 in January 2011 as part of ASP.Net MVC3. [6]

Tab.2 Advantages and Disadvantages ASP.Net MVC and ASP.Net Web Form

Models	Advantages	Disadvantages
ASP.Net Web Form	✓ Web Forms supports Rich server controls; ✓ Support for View State; ✓ Event Driven Programming; ✓ Rapid application development; ✓ Rich server controls; ✓ Less learning effort.	✓ Project Architecture; ✓ Unit Testing; ✓ Performance; ✓ Less support for parallel development.
ASP.Net MVC	✓ Project Architecture; ✓ Performance; ✓ Support for parallel development; ✓ Extensibility; ✓ Existing ASP.NET Features.	✓ Rapid application development ✓ Unit Testing.

Fig. 7

2.7 Applications based on ASP.Net MVC. Relations between sub systems. Implementation of an application and response in ASP.Net MVC Architecture.

The name MVC, as already mentioned describes three subsystems, each of which takes care of building a user interface, business logic and data model. Often, these three elements are combined into one overall object of developers rather than separating them into several who work in sync. In complex user interfaces and visualization when data are collected in an object, it can lead to some problems such as: difficulty to use the data off site, difficulty to change the user interface while preserving the data, difficulty to achieve two or more simultaneous visualizations of the same data, difficulty to make a display of synchronization. All these problems arise because the user interface and data are locked into a single object. MVC pattern provides a method for creating two or more separate entities that work in sync. This approach allows the creation of more flexible applications that contain elements with a higher level of abstraction. The Model is the component that stores data. It functions as a data warehouse and exists independently of the model and controller. In order to work properly it is imperative that model has no references to the view and controller. However, if there are references to specific controllers and views, the purpose of the model is limited to them. The View is a visual user interface subsystem. It consists of visual elements and logic necessary to retrieve data model as well as to use an interface as required by the user. The Controller is subsystem responsible for processing incoming data and commands and updating the model and views as needed. If the

model needs to update data, this action is performed by the controller. Relations between subsystems can be described as follows: The model always remains independent of the view and the controller. This means that you cannot know anything about any of the other elements, which does not exclude communication with them. The model can send messages if the data changes, but they are sent without necessity to whoever gets them. Usage of events allows the model to remain separate from other subsystems, thereby increasing the degree of flexibility of the system as a whole. The View is always information about the model. Communication between them occurs in two ways: listening to messages alert to changes in the data and retrieving the new data. The view must not make changes to the model. Each view keeps referring to its model, but because the latter has no information about prospects, a single model can partner with two or more views. The controller also has information about the model. The information is responsible for its updating when due to user actions or system events this becomes necessary. [7] In [8] a test is made that compares the effectiveness of ASP.Net Web Forms and ASP.Net MVC by several indicators: Response time and Content length. Response time of MVC was much better as compared to Web Form. ASP.NET MVC response time was two times better than Web Forms. More band-width is consumed when we surf ASP.NET Web Form sites as compared to ASP.NET MVC sites. Each request and response in an ASP.Net MVC application could be represented by the following structural scheme Fig.8. In Fig. 9 the diagram describes the sequence of 5 consecutive phases associated with the process of treatment. Step 1: Incoming request directed to Controller. Step 2: Controller processes request and forms a data Model. Step 3: Model is passed to View. Step 4: View transforms Model into appropriate output format. Step 5: Response is rendered.

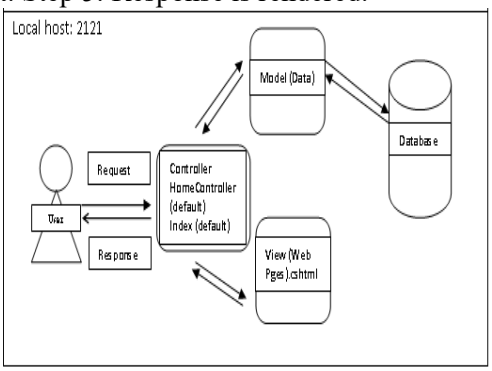


Fig. 8 Implementation of a request/ response in ASP.Net MVC Architecture

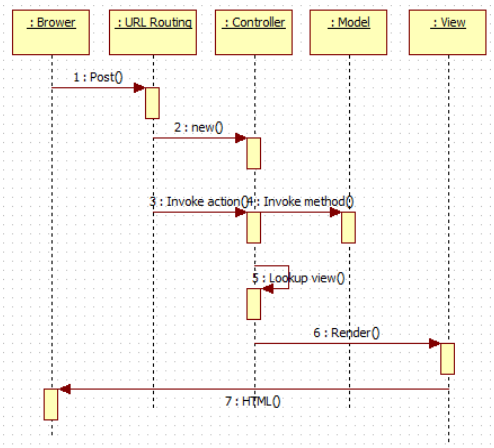


Fig.9 Sequence Diagram for applications in ASP.Net MVC Architecture

III.CONCLUSIONS

ASP.Net MVC provides the reliability and performance of software systems. A three-tier architecture achieves independence between layers in case of a change on a certain level, thereby avoiding the repetition of code. Thanks to MVC more reliable and efficient systems are achieved than ASP.Net Web Form.

REFERENCES

[1] http://stephenwalther.com/archive/2008/08/24/the-evolution-of-mvc
[2] Software engineering techniques applied to agricultural systems Papajorgji, P. J., Pardalos, P. M. Springer, 2014
[3]https://developer.apple.com/library/content/documentation/General/Conceptual/CocoaEncyclopedia/ Model-View-Controller/ Model-View-Controller.html
[4] http://poincare.matf.bg.ac.rs/~andjelkaz/pzv/cas4/mvc.pdf
[5]Application Programming in Smalltalk-80(TM): How to use Model-View-Controller (MVC), S. Burbeck, 1992, http://www.dgp.toronto.edu/~dwigdor/teaching/csc2524/2012_F/papers/mvc.pdf
[6] http://www.csharpstar.com/asp-net-webform-vs-asp-net-mvc/
[7]doc.lagout.org/programmation/ActionScript/Advanced%20%20ActionScript%203%20With%2 0Design%20Patterns.pdf
[8]https://www.codeproject.com/Articles/864950/ASP-NET-MVC-vs-ASP-NET-WebForm-performance-compari

Contacts: Dimitrichka Nikolaeva, Department Software and Internet Technologies, Technical University of Varna, Studentska 1, 9010 Varna, Bulgaria. Email: dima.nikolaeva@abv.bg

Презентации

Научен форум ИНОВАЦИИ И БИЗНЕС 2017

Технически Университет - Варна

Георги Червенков

Катедра „Комуникационна техника и технологии“, ТУ-Варна

ТУ-Варна

ИНОВАЦИИ И БИЗНЕС 2017

Микролентови антени и антенни технологии патентовани от ТУ-Варна през 2016г.

гл. ас. д-р инж. Георги Цанев Червенков

катедра „Комуникационна техника и технологии“
13 октомври 2017г.

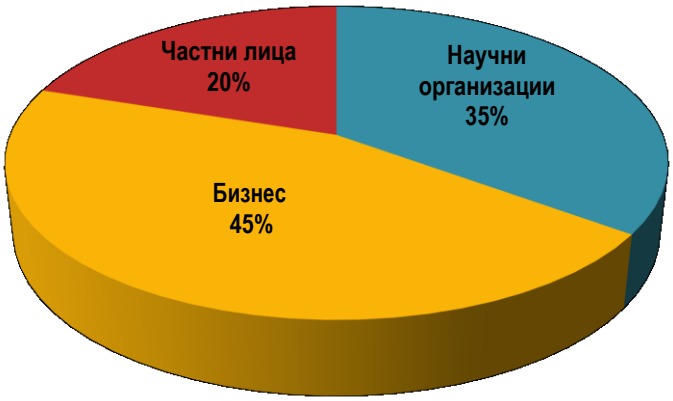
ТУ-Варна

Микролентови антени патентовани от ТУ-Варна през 2016г.

2

НАУКА-ПАТЕНТИ-БИЗНЕС

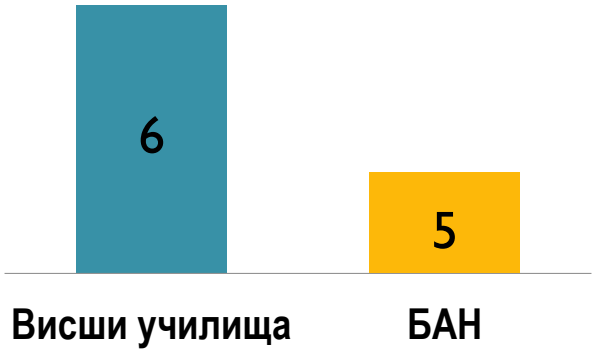
ПАТЕНТИ в Р България през 2016г.



По данни от „Официален бюлетин на ПВ на РБ“.

Микролентови антени патентовани от ТУ-Варна през 2016г.

Патенти издадени на научни организации в страната през 2016г.



„Успеваемостта“ при заявките за патенти за изобретения е относително ниска – патент за изобретение е издаван **в 17%** от случаите.

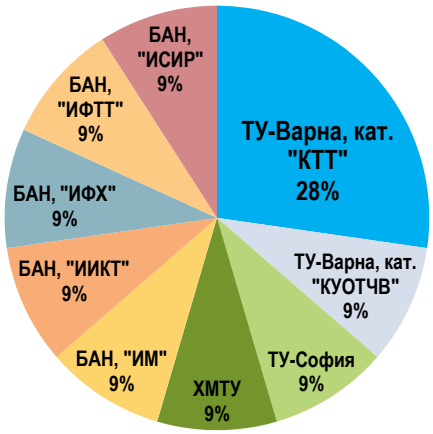
(Източник: *Годишен отчет 2015, ПВ на РБ, стр.5.*)

3

Микролентови антени патентовани от ТУ-Варна през 2016г.

ТУ-ВАРНА – ЛИДЕР СРЕД НАУЧНИТЕ ОРГАНИЗАЦИИ В БЪЛГАРИЯ ПО ИЗДАДЕНИ ПАТЕНТИ ЗА ИЗОБРЕТЕНИЯ през 2016г.

Издадени патенти от ПВ на РБ на научни организации

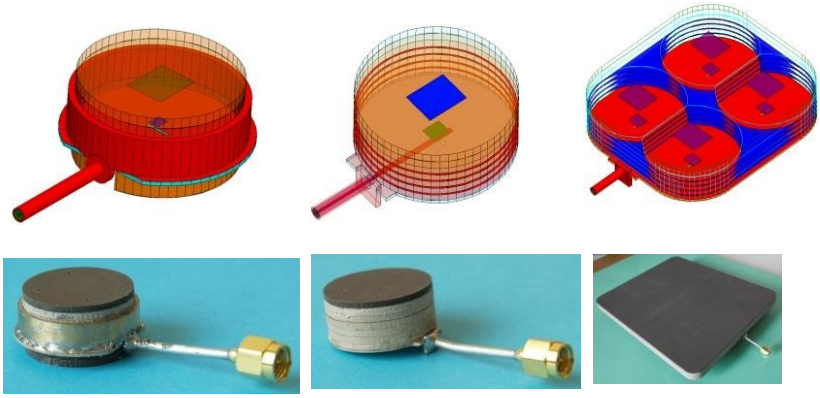


По данни от „Официален бюлетин на ПВ на РБ“, 2016.

4

Микролентови антени патентовани от ТУ-Варна през 2016г.

Научни изследвания в областта на антените-патенти-продукти с приложение в бизнеса



Патент № 66540 Патент № 66521 Патент № 66557

Изобретатели: Г. Червенков, Г. Киров

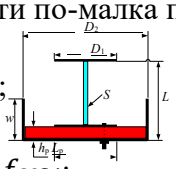
5

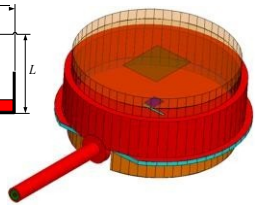
ТУ-Варна

Микролентови антени патентовани от ТУ-Варна през 2016г.

ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПРЕДИМСТВА на антена А1

- ✓ висок коефициент на усилване
  МКАО с НРО: $G_{MSBFA} = G_{4el.\,MSA\ Array}$;
  МКАОИ с ДРО: $G_{MSBFAvDFV} = G_{MSBFAvAFV}$, но с два пъти по-малка височина, четири пъти по-малка площ и осем пъти по-малък обем;
- ✓ плоска, естетична кострукция;
- ✓ честотна лента:
  МКАО с НРО: $\Delta f_{MSBFAvAFV} = \Delta f_{MSA}$;
  МКАО с ДРО: $\Delta f_{MSBFAvDFV} = 2.\,\Delta f_{ACMSA}$.
- ✓ несложна, компактна и механично устойчива конструкция - в конструкцията отсъстват въздушни междини и диелектрични материали с ниски механични характеристики;
- ✓ технологична изработка – по фотолитографска технология;
- ✓ отсъствие на донастройка в процеса на производство и експлоатация;
- ✓ херметична конструкция;





6

Микролентови антени патентовани от ТУ-Варна през 2016г.

Възможни области на приложение на патенованите микролентови къси антени с обратно излъчване

- **наземни** радиокомуникационни системи - мобилни и стационарни;
  - телевизионни;
  - радиорелейни системи;
  - мобилни клетъчни радиокомуникационни системи – GSM, UMTS, LTE, 5G и следващи поколения;
- **сателитни** радиокомуникационни системи - мобилни и стационарни;
- радиолокационни системи;
- радионавигационни системи;
- сигнално-охранителни системи;
- радиотелеметрични системи и др.

7

Микролентови антени патентовани от ТУ-Варна през 2016г.

Устойчивост и ценност на патенованите микролентови къси антени с обратно излъчване

- главна ценност за обществото на всяко изобретение – приложима новост;
- юридическа форма на защита – предоставя на своя притежател монополно положение по отношение използването на защитеното изобретение:
  - предоставя възможности за максимизиране на печалбата;
  - предоставя възможности за постоянство на икономическите изгоди във времето.
- патентопритежателят притежава изследователското предимство –получил е „блок от патенти“;
- създадени са предпоставки за партньорство с индустрията и други организации за комерсиализиране на готови научни резултати.

8

Благодаря Ви за вниманието!

За въпроси: g.t.chervenkov@tu-varna.bg

Стойко Маринов
Галя Господинова
Кристина Близнакова

Катедра „Софтуерни и интернет технологии“, ТУ-Варна

ТУ-Варна
Катедра: Софтуерни и интернет технологии

ВИРТУАЛНО ИЗСПЕДВАНЕ ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ПОТЕНЦИАЛА НА ДВОЙНО-ЕНЕРГИЙНА МАМОГРАФИЯ ЗА ДЕТЕКТИРАНЕ НА МИКРОКАЛЦИФИКАТИ ПРИ СКРИНИНГ НА МЛЕЧНАТА ЖЛЕЗА

Галя Господинова
Стойко Маринов
Кристина Близнакова

Цел:

- ИЗПОЛЗВАНЕ НА МЕТОДА С ДВОЙНА ЕНЕРГИЯ (DUAL ENERGY) ЗА ПОДОБРЯВАНЕТО НА ОТКРИВАЕМОСТТА НА КАЛЦИФИКАЦИИ
- ТЕСТВАНЕ НА РАЗЛИЧНИ КОМБИНАЦИИ ОТ ЕНЕРГИИ, ПРИ КОИТО ВИДИМОСТТА НА КАЛЦИФИКАЦИИТЕ СЕ ПОДОБРЯВА

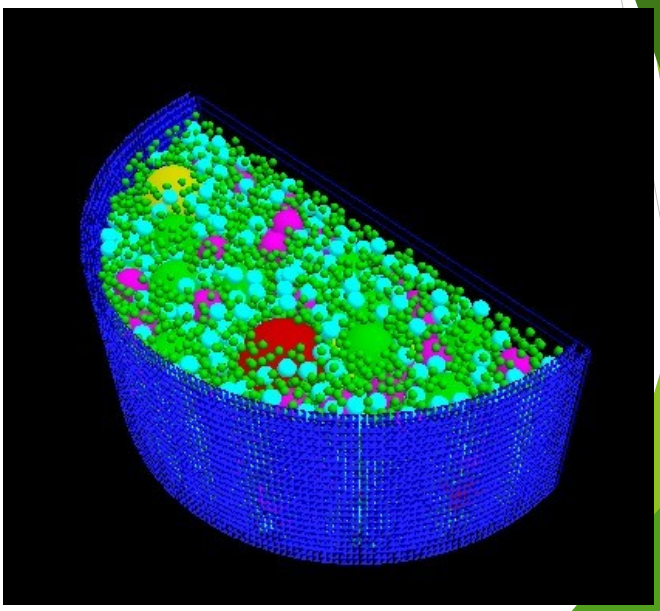
Описание на проучването:

- Чрез приложението *LUCMRGen* се създава компютърен модел (фантом) имитиращ компресирана млечна жлеза;
- Създават се виртуални мамографски изображения на фантома при различни енергии с помощта на софтуерно приложение *XRAYImagingSimulator*;
- Симулиране на двойно-енергийна мамография - генериране на резултатно трето изображение чрез тегловно изваждане на две изображения;
- Анализ на полученото двойно-енергийно изображение.

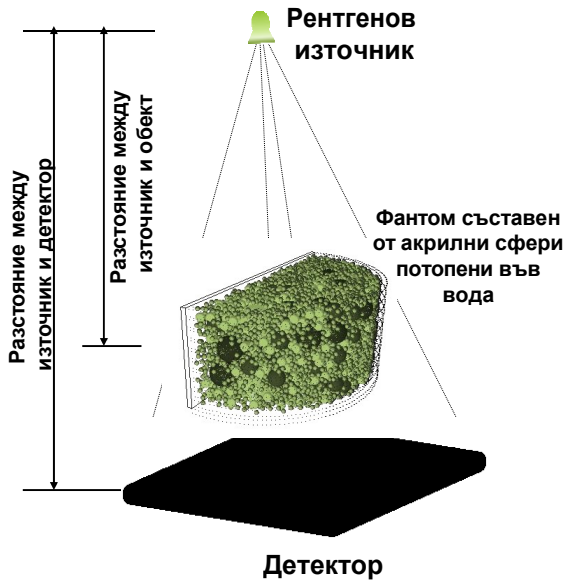
LUCMR софтуер - генериране на фантом

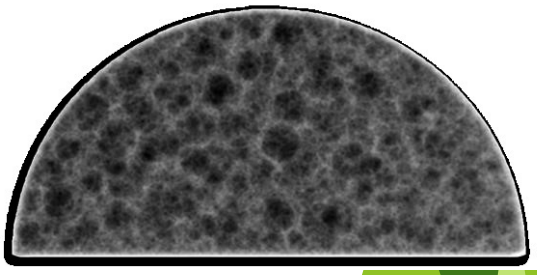
mm	*No*
10.00	4
8.00	8
6.00	20
4.00	67
2.00	541
1.00	4331

Общо: 4971



Геометрия на сканиране

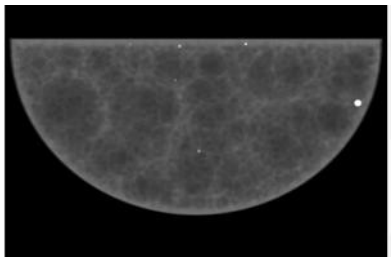


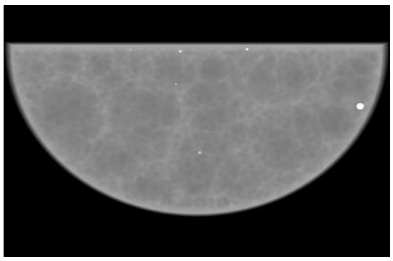


Симулиран планарен образ на фантом на гърда

Синтетични мамографски образи при 18, 19, 50 и 60 keV (коригирани яркост и контраст)

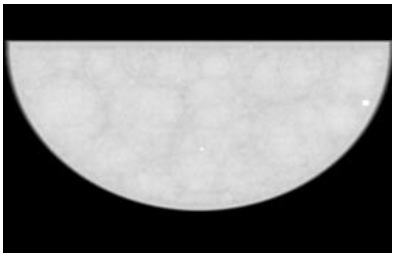
18 keV

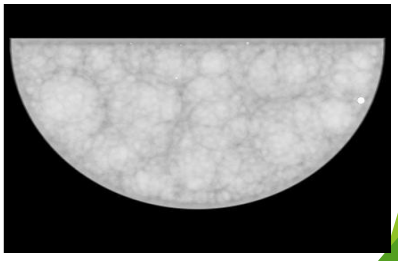




19 keV

50 keV





60 keV

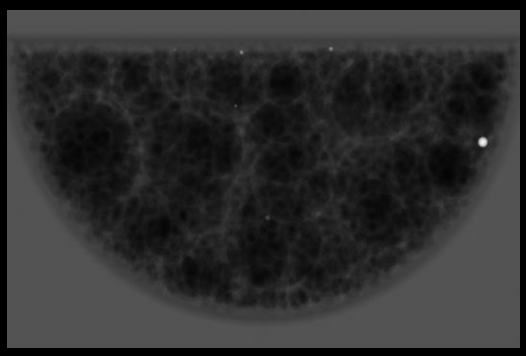
Метод с двойна енергия (Dual energy)

$$CI(x,y) = ln[I_H(x,y)] - Rln[I_L(x,y)] + k$$

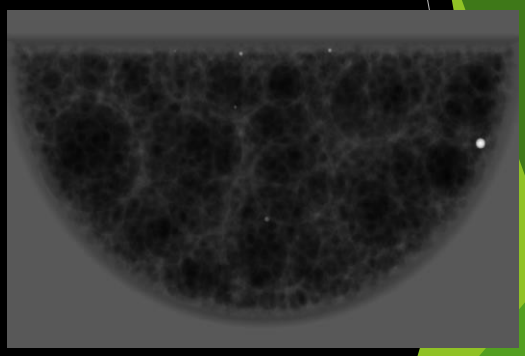
$$R = \frac{0.5 * \mu_{PMMAH} + 0.5 * \mu_{WATERH}}{0.5 * \mu_{PMMAL} + 0.5 * \mu_{WATERL}}$$

- К е константа;
- Изчислява се пиксел по пиксел;

Двойно-енергийни мамографски изображения при 18-60 keV и 21-40 keV



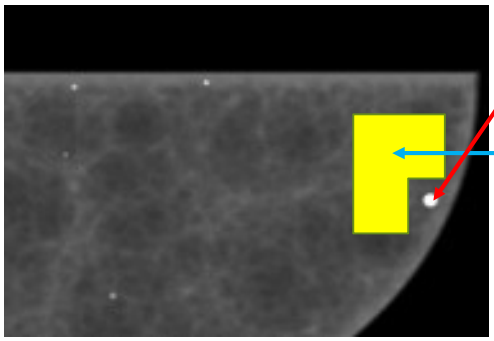
18-60 keV



21-40 keV

Обективна оценка:

$$Contrast\ to\ Noise\ Ratio(CNR) = \frac{Max_{Calc} - MeanBG}{\sigma_{BG}}$$

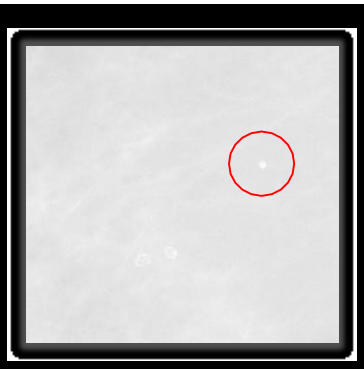


Max_{Calc} – максималната стойност (на пиксела) на калцификацията

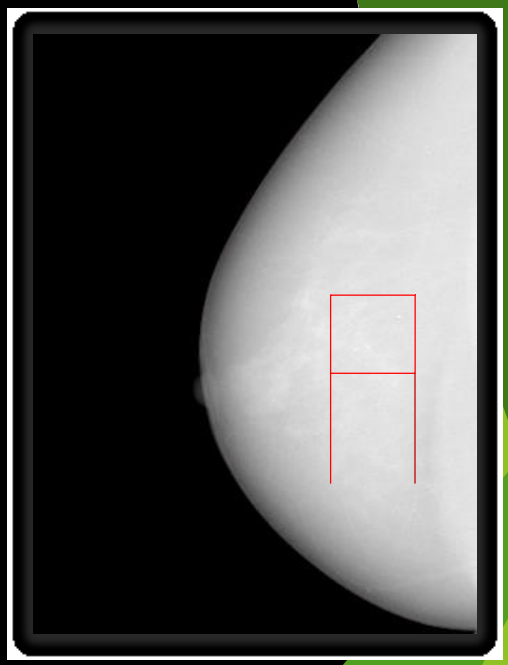
$Mean_{BG}$ – средна стойност на регион от фона близък до калцификацията

σ_{BG}– стандартно отклонение на вече избраният регион

Обективна оценка:



CNR = 1.0984



Силвия Щумпф

Председател на УС на
„Сдружение Бизнес Агенция“

Interreg Europe
European Union | European Regional Development Fund

Sharing solutions for better regional policies

Моделът за сътрудничество "четворна спирала” за насърчаване на иновациите в помощ на здравето

Силвия Щумпф, председател на УС на Сдружение Бизнес Агенция

1

Идеи

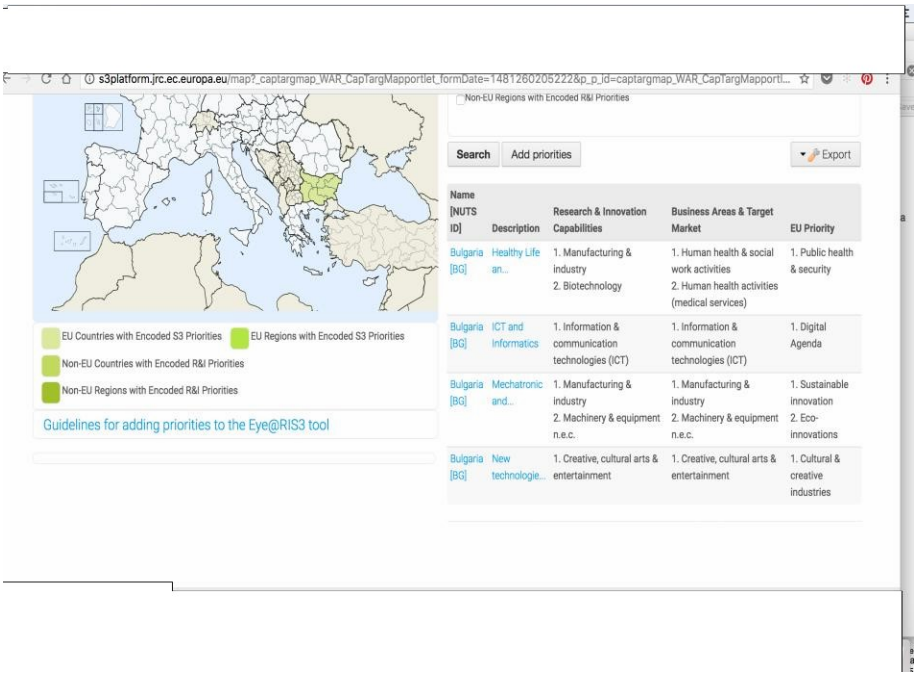
1. Стратегическите ни документи – ситуация и перспективи
2. Ситуацията в страната
3. Ситуацията в Европа
4. Публичните фондове – ЕС/бюджетни – проблеми
5. Сътрудничеството – състояние и перспективи

2

Избрани технологични области за иновации:

ИСИС е базирана на концепцията за по-широкото разбиране на иновациите, не само инвестиции в научни изследвания или само в производствения сектор, а също така и изграждането на конкурентоспособност чрез дизайн и творчески индустрии, иновации в социалната област и услугите, нови бизнес модели и иновации, основани на практиката.

ИСИС 3



ИСИС 4

Interreg Europe
European Union | European Regional Development Fund

Sharing solutions for better regional policies

HoCare Проектът

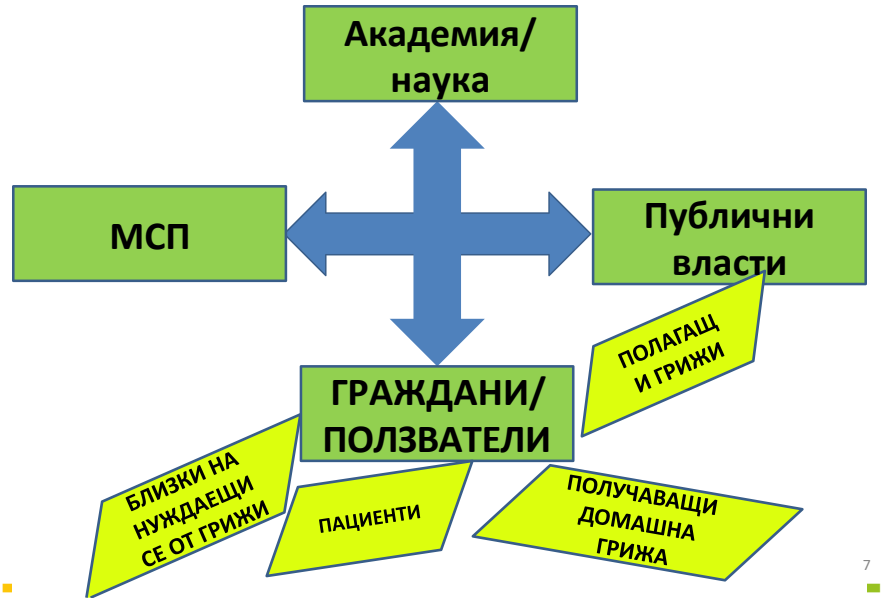
5

Hocare

Целта на проекта HoCare е да се повиши предоставянето на иновативни решения за домашни грижи в регионалните иновационни вериги чрез укрепване на сътрудничеството на участниците в регионалната иновационна система при използване на подхода за "четворната спирала”. Четворната спирала е модел на иновационно сътрудничество или иновационна среда, в която потребителите, бизнеса, изследователите и държавните органи си сътрудничат, за да произведат иновации.

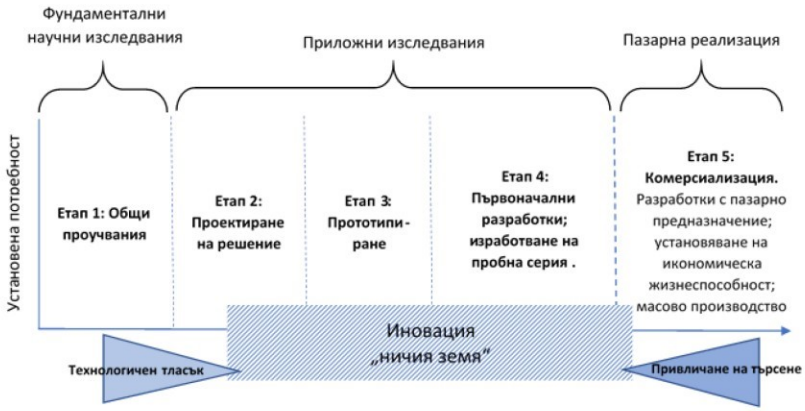
6

Четириспиралният подход в проекта



7

От момента на установяването на специфичната потребност, до момента на комерсиализация



8

Къде е подходът на четворната спирала тук?

Фаза 1: Установяване и идентифициране на потребността

Установяването и идентифицирането на потребността може да бъде резултат от целенасочени действия (напр. резултат от извършена оценка на потребностите); да произтече като резултат от други проучвания; да произтече от необходимостта по прилагане на определена национална или местна стратегия или политика; бъде установена в хода на обичайната дейност на възложителя.

9

Къде е подходът на четворната спирала тук?

Фаза 2: Подготвителна фаза, чрез която да се определят инструментите, чрез които установената потребност може да бъде задоволена

-Структуриране и извършване на пазарни консултации
-Извършване на преценка за необходимостта от прилагане на новаторски продукт, услуга или строителство, както и избор на средства за реализация
-Определяне на законосъобразен и целесъобразен способ за създаването на новаторски продукт, услуга или строителство и в този смисъл – прилагането на „партньорството за иновации“

10

Къде е подходът на четворната спирала тук?

Фаза 3: Провеждане на процедура за обществена поръчка „партньорство за иновации“

В своята същност процедурата „партньорство за иновации“ е основана на правилата за провеждане на състезателната процедура с договаряне, съответно – на договаряне с предварителна покана за участие в състезателна процедура.

11

Къде е подходът на четворната спирала тук?

Фаза 4: Извършване на научноизследователската и развойна дейности в рамките на договора/-ите за партньорство за иновации
Фаза 5: Комерсиализация (пазарна реализация) на разработената иновация

- Това е финалната фаза от реализирането на „партньорството за иновации“, в чийто рамки възложителят закупува разработената иновация. Тук е важно да отбележим следната особеност, свързана със случаите на „партньорство за иновации“, което се осъществява въз основа на договори с няколко партньора: ЗОП не поставя изискване до фазата на комерсиализация да достигне един-единствен партньор и в този смисъл – един доставчик.

12

Галин Желязков

„Beehive Co-working Space“ Варна

Възможности за Бизнес Развитие

Personal

BSc in Software Engineering
MSc in Global Innovation Management
MSc in Entrepreneurship & Innovation

Professional

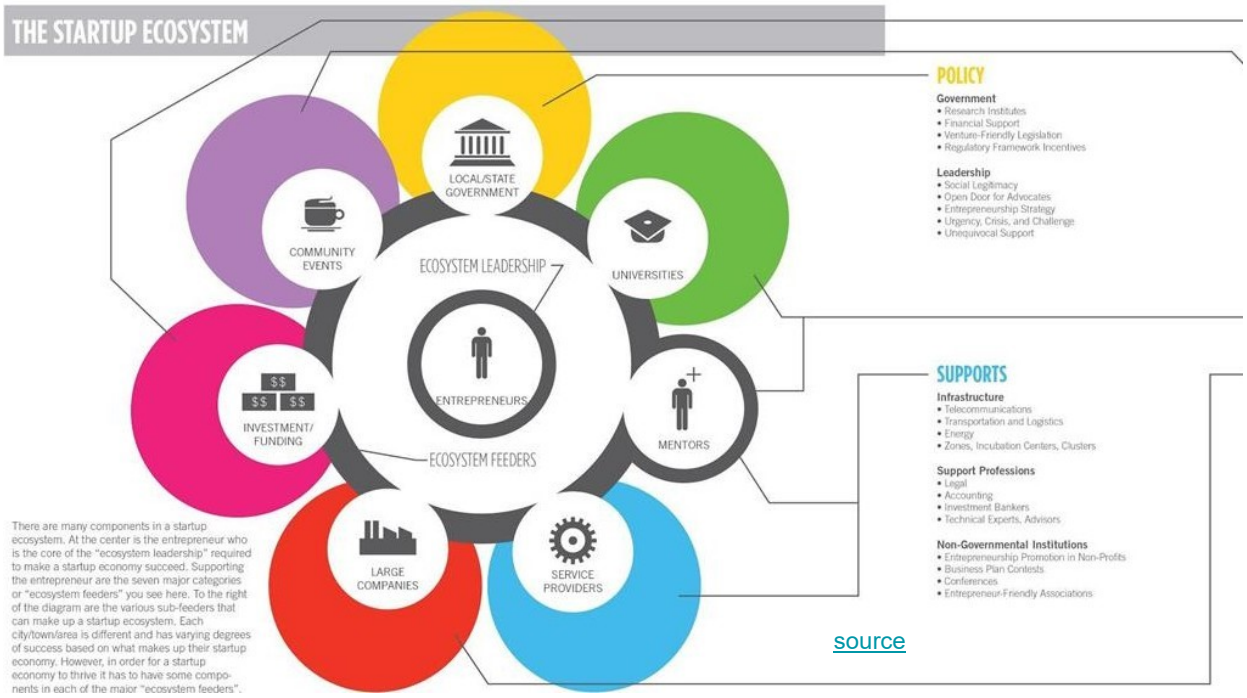
Founder of

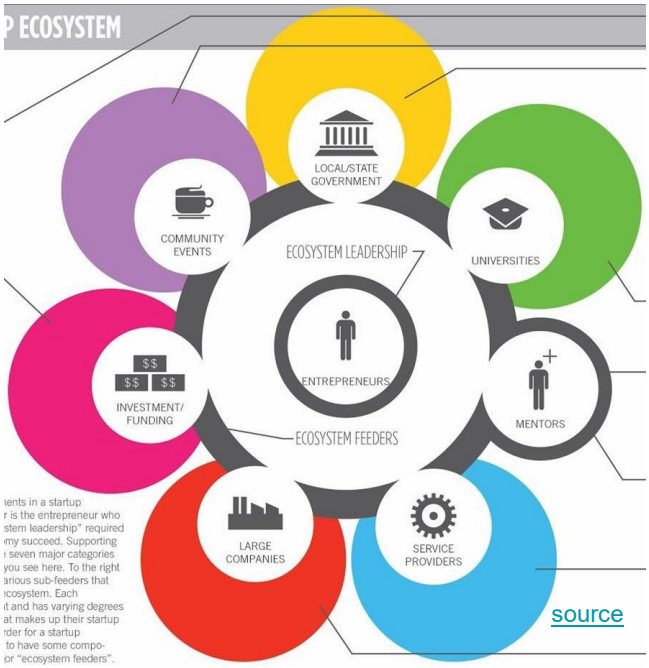
158 LTD - Software solutions
Beehive - Co-working space
АВТОКИНО & Лятно Кино Варна

Other

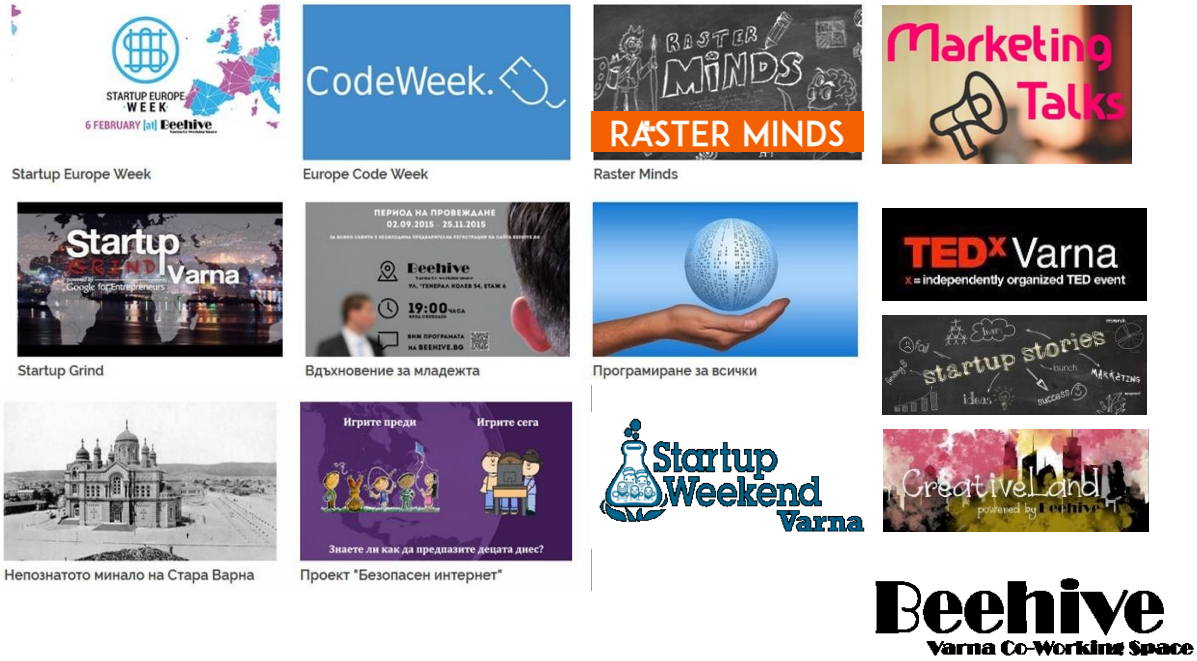
Lived in: Sweden, Netherlands, UK, Australia and Varna

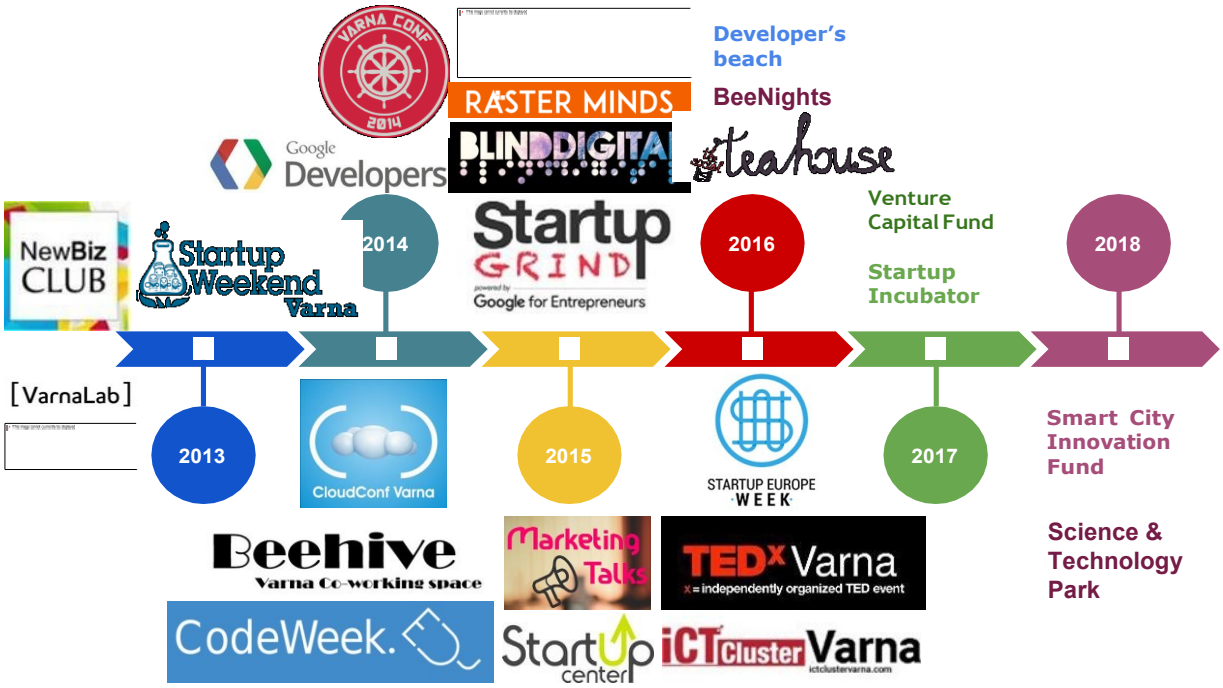
Hobbies: fencing, gym, traveling, cinema

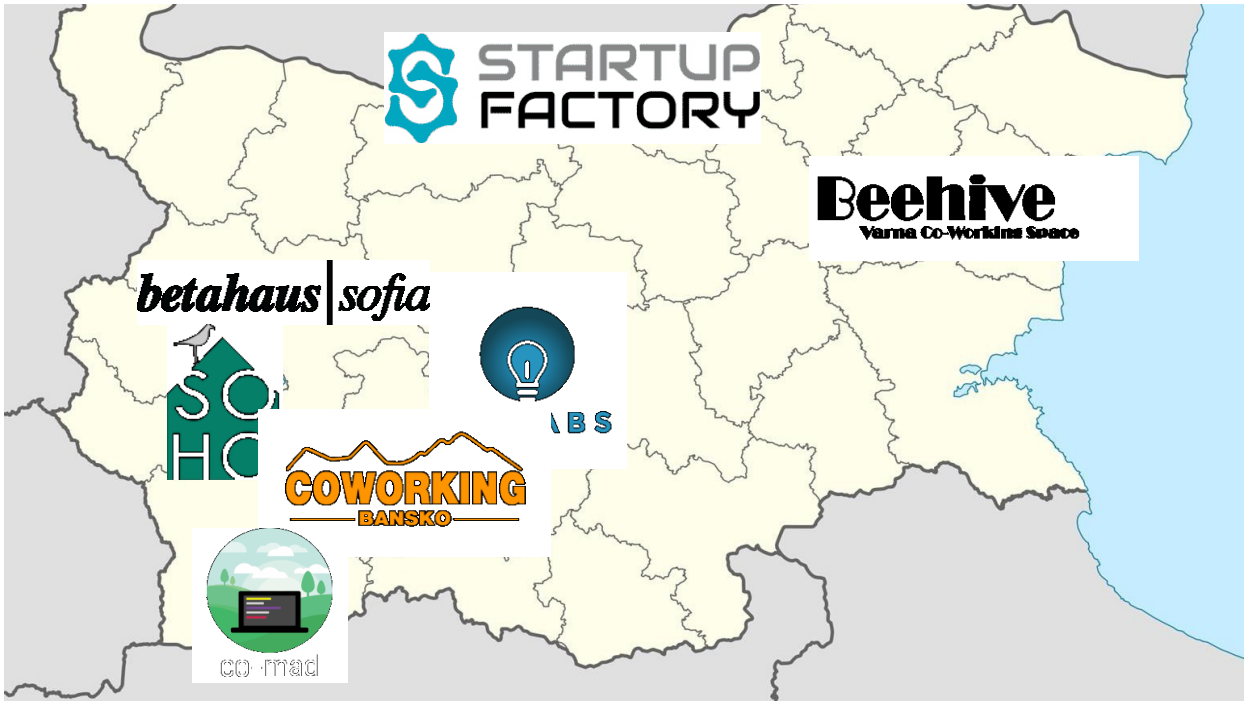




Universities:
Erasmus + lecturers exchange
Erasmus for entrepreneurs
Academic pre-accelerators
Praktiki MON
Local/State Government
Municipality funds for Startups
Business development departments
Entrepreneurship Strategy/Legislation
Community Events
Exchange of Startup community leaders
Technical Support for new cities
Investment funds
Local offices of funds
Angel clubs on local level
Incubators and pre-accelerators
Large Companies
Spin offs
Companies accelerators
Service providers
Conferences
Startup friendly NGOs / Clusters/

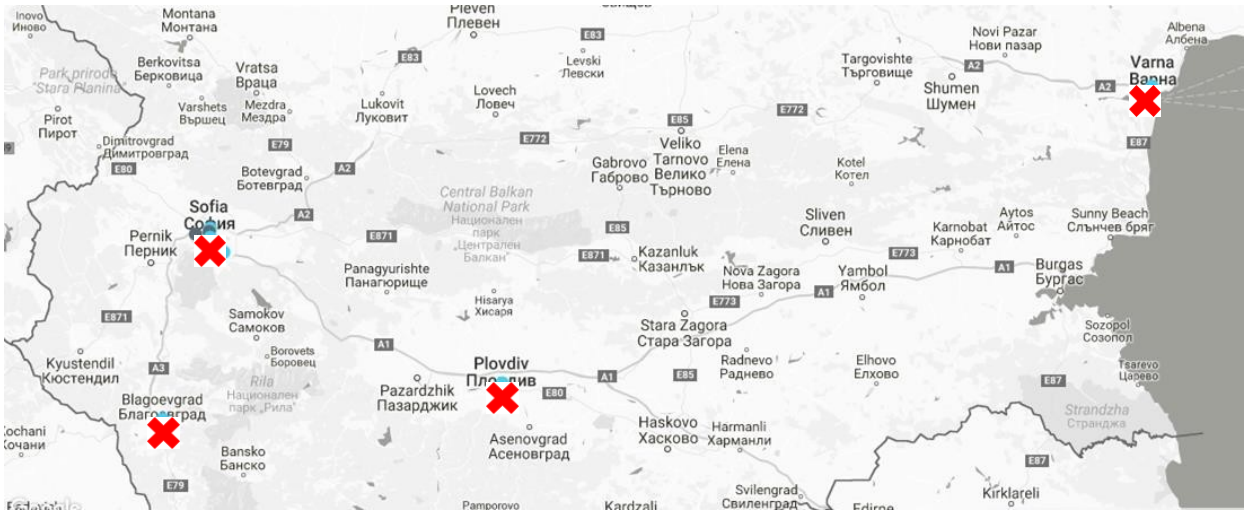

Startup Europe Week
Europe Code Week
Raster Minds
Startup Grind
Вдъхновение за младежта
Програмиране за всички
Непознатото минало на Стара Варна
Проект "Безопасен интернет"
Beehive
Varna Co-Working Space


Developer's beach
BeeNights
2013
2014
2015
2016
2017
2018
Venture Capital Fund
Startup Incubator
Smart City Innovation Fund
Science & Technology Park
[VarnaLab]



TEDx

x = independently organized TED event



Follow us

www.Beehive.bg

www.Facebook.com/ beehive.varna

Beehive
Varna Co-Working Space

Александра Бабунска

Студио „Анаморфика“

КАКВО Е
?
GET INVOLVED
FALL IN LOVE

GET INVOLVED
FALL IN LOVE
WITH VARNA

1
В КАКВО ДА СЕ ВКЛЮЧА, ТО НИЩО НЕ СЕ СЛУЧВА
2
ОХ, ТАКА МИ СЕ ИСКА, НО... НЯМАМ ВРЕМЕ
3
НЕ Е МОЯ РАБОТА, ИМА СИ ХОРА ЗА ТОВА!
4
ИМАМ МНОГО ХУБАВИ ИДЕИ, НО... НЯМА ПАРИ
5
ЗАЩО ДА НАПРАВЯ НЕЩО ХУБАВО... КАТО НЯКОЙ МОЖЕ ДА ГО СЧУПИ!?
6
НЯМА С КОГО.
7
МНОГО МИ ХАРЕСВА КАТО ВИДЯ НЯКОЙ ИНТЕРЕСЕН ПРОЕКТ В ЧУЖБИНА, НО ТАМ Е ДРУГО... ХОРАТА, КУЛТУРАТА, МАНТАЛИТЕТА...
8
А, И ТО САМО ТОВА ДА ИМ БЕШЕ НА ГРАДОВЕТЕ...
9
И ДА ГО НАПРАВЯ... ЩЕ ИМА ЛИ ЗНАЧЕНИЕ ЗА НЯКОГО?
10
БИХ СЕ ВКЛЮЧИЛ, НО... НЕ ЗНАМ КАК!

КОЙ МОЖЕ ДА СЕ ВКЛЮЧИ В

GET INVOLVED
FALL IN LOVE

?

ШИРОК КРЪГ ГРАЖДАНИ

И ГОСТИ НА ГРАДОВЕТЕ (И НЕ САМО),
КОИТО НЕ СА СИ И ПОМИСЛЯЛИ, ЧЕ МОГАТ ТОЛКОВА ЛЕСНО ДА ОСТАВЯТ СВОЯ ПРИНОС.

ТВОРЦИ ОТ РАЗЛИЧНИ СФЕРИ

ТЪРСЕЩИ НАЧИН ДА РЕАЛИЗИРАТ ТВОРЧЕСКИЯ СИ ПОТЕНЦИАЛ.

ЛОКАЛНИЯ БИЗНЕС,

ЗА КОИТО ПРОЕКТЪТ Е ВЪЗМОЖНОСТ ДА ПРИВЛЕКАТ НОВИ КЛИЕНТИ

ПРОСПЕРИРАЩИ КОМПАНИИ,

КАТО ИНОВАТИВЕН НОСИТЕЛ НА РЕКЛАМНО ПОСЛАНИЕ

ИНСТИТУЦИИ,

С ОТГОВОРНОСТ ЗА РАЗВИТИЕТО НА ГРАДСКАТА СРЕДА И ОБЩЕСТВОТО

GET INVOLVED
FALL IN LOVE
WITH VARNA

Петя Копринкова-Христова

Институт по информационни и комуникационни технологии към Българската академия на науките

Machine learning techniques for EEG data processing aimed at human emotion detection

Petia Koprinkova-Hristova
Institute of Information and Communication Technologies
Bulgarian Academy of Sciences

Presentation content

- Emotions and human brain
- EEG signals and features extraction techniques
- Machine learning for emotion recognition
- A novel approach for features extraction
- Application to affective computing

EMOTIONS AND HUMAN BRAIN
DEFINITIONS

Emotion definition (in psychology and common use):
Complex reaction of an organism to significant objects or events.

It involves
- subjective experience
- physiological response
- behavioral response

Basic emotions are:
- anger
- fear
- sadness
- disgust
- surprise
- curiosity
- acceptance
- joy

EMOTIONS AND HUMAN BRAIN
WHY WE NEED TO MEASURE THE EMOTIONS?

DEFINITION: **AFFECT** is the experience of feeling or **EMOTION**. It is a key part of the process of an organism's **INTERACTION WITH STIMULI**.

In COMPUTER SCIENCE :
AFFECTIVE COMPUTING is a branch of the **ARTIFICIAL INTELLIGENCE** that deals with the design of systems and devices that can recognize, interpret, and process human emotions.

MOTIVATION: the ability of computers to simulate **EMPATHY** during interaction with humans (**HMI**) i.e. the machine should interpret the emotional state of humans and adapt its behavior to them, giving an appropriate response to those emotions.

EMOTIONS AND HUMAN BRAIN
HOW TO MEASURE THE EMOTIONS?

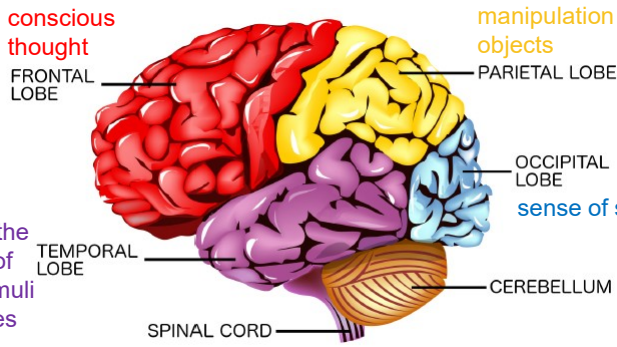
- **SUBJECTIVE EXPERIENCE?**
  - ✓ Participants may not answer exactly how they are feeling but rather as they feel others would answer
- **BEHAVIORAL RESPONSE?**
  - ✓ External/outward expressions (audio/visual signals) that can be also misleading and can’t be objectively measured
- **PHYSIOLOGICAL RESPONSE?**
  - ✓ Multichannel recordings from both the central and the autonomous nervous systems can be a more objective measure

EMOTIONS AND HUMAN BRAIN
THE LARGEST PORTION OF THE HUMAN BRAIN - THE CORTEX

EEG measures voltage fluctuations resulting from ionic current flows within the neurons of the brain. A typical adult EEG signal, when measured from the scalp, is about 10-100 V

integrates sensory information from various senses, as well as the manipulation of objects

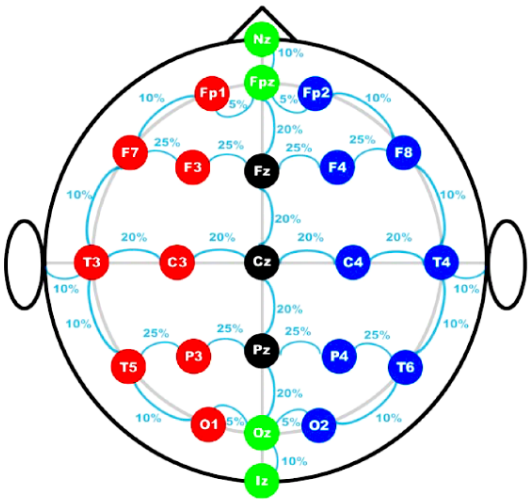
conscious thought



sense of sight

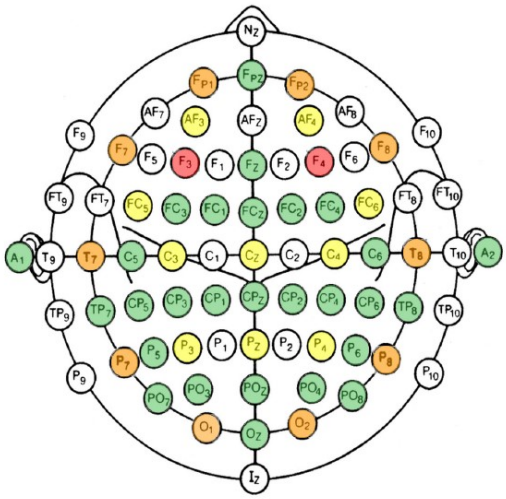
senses of smell and sound, and the processing of complex stimuli such as faces and scenes

EMOTIONS AND HUMAN BRAIN
EEG ELECTRODES POSITIONING I



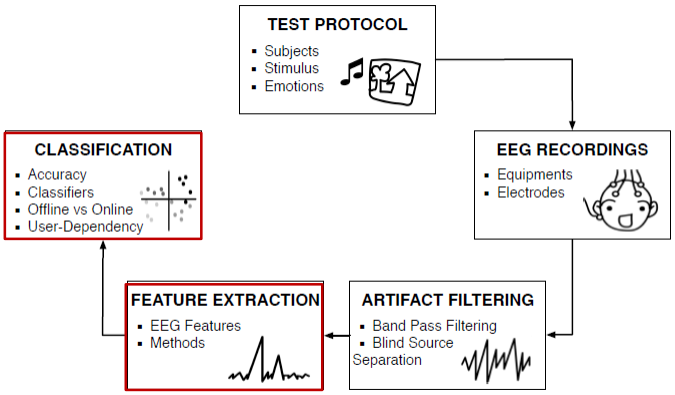
10/20 System - IS

EMOTIONS AND HUMAN BRAIN
EEG ELECTRODES POSITIONING II



10/10 System - 64 electrodes

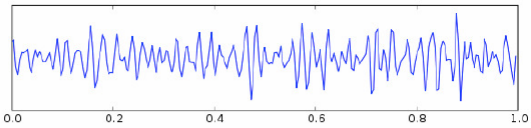
Machine learning for emotion recognition
Basic principles



Machine learning for emotion recognition
EEG Features I

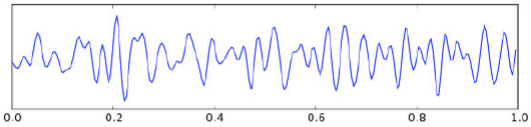
hyper brain activity

GAMMA
>30 Hz



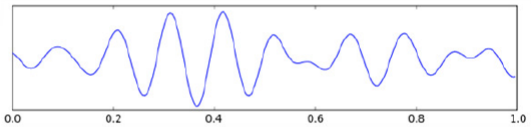
active state of mind,
intense focused
mental activity

BETA
13-30Hz



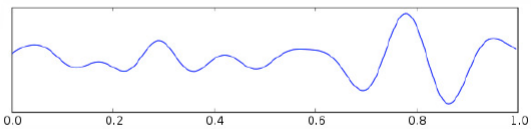
relaxed mental state,
high activity
- brain inactivation

ALPHA
8-13 Hz



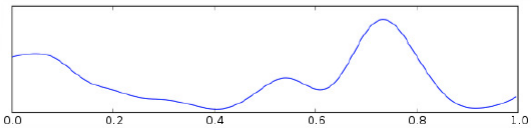
subconscious mind,
sleeping and dreaming

THETA
4-7 Hz



unconscious mind,
deep dreamless sleep

DELTA
1-4 Hz

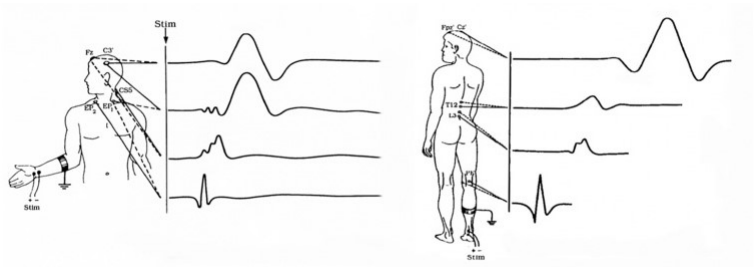


Machine learning for emotion recognition
Bands used as features

- All the bands together - almost 37%
- Alpha, beta, theta, and gamma - 13.7%
- Alpha and beta - 7.8%
- Alpha, beta, and gamma - 7.8%
- Delta, theta, alpha, and beta - 3.92%
- Alpha, beta, gamma - 3.92%

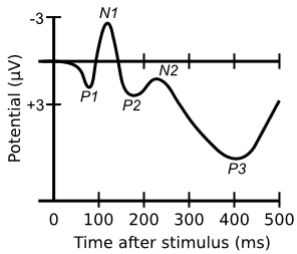
Machine learning for emotion recognition
EEG Features II

- Sensory Evoked Potentials (SEP) - an electrical potential signal recorded after the presentation of an Auditory (AEP), Visual (VEP) or Somatosensory (SsEP) stimulus.



Machine learning for emotion recognition
EEG Features II

- Event-Related Potentials (ERP) - immediate responses measured as latencies and amplitudes of positive and negative potentials at specific millisecond intervals following a short stimulus.



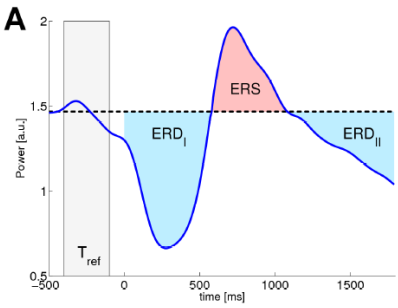
Notions:

Letter (N/P) indicates polarity (negative/positive)

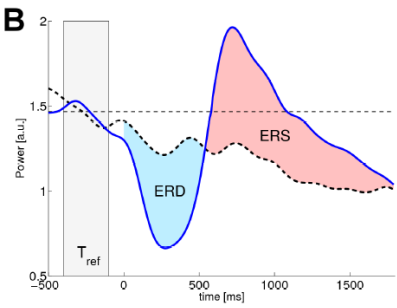
Numbers denote the order of a pick or its latency in milliseconds

Machine learning for emotion recognition
EEG Features II

- Event-Related De/Synchronizations (ERD/ERS) - measure rapid changes of power (increase – ERS or decrease – ERD) within defined frequency band ranges in order to assess responses that occur within milliseconds of a stimulus presentation.



Conventional - measures the deviation of the event-related dynamics from a constant baseline level



Generalized - defines ERD/S in relation to a dynamic reference obtained from catch trials

Machine learning for emotion recognition
Feature extraction approaches

- Short-time Fourier Transform (STFT) or Discrete Fourier Transform (DFT) (25.4%)
- Statistical (23.8%)
- Power Spectral Density (PSD) (22.2%)
- Wavelet Transform (WT) (19.1%)
- Entropy:
  - ✓ Approximate Entropy (AE)
  - ✓ Differential Entropy (D)
  - ✓ Sample Entropy (SE)
  - ✓ Wavelet Entropy (WE) (15.9%),
- Higher Order Crossings (HOC) (9.5%)
- Common Spatial Patterns (CSP) (7.9%)
- Fractal Dimensions (mainly the Higuchi Fractal Dimension (HFD)) (7.9%)
- Asymmetry Index (AI) (4.8%)

Machine learning for emotion recognition
Classification techniques I

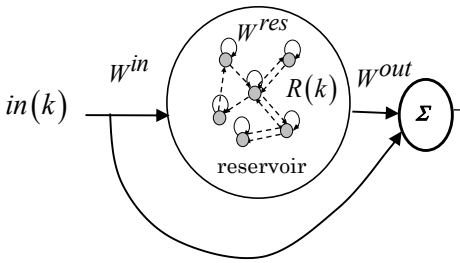
- Support Vector Machines (SVM) – almost 59%
  - ✓ Kernel types:
    - Radial Basis Function (RBF) (29.7%)
    - Linear (16.2%)
    - Polynomial (8.1%)
    - Gaussian (5.4%)
    - Pearson (2.7%)
  - ✓ Variations (8%):
    - Adaptive SVM
    - Multi-class Support Vector Machine (ML-SVM)
    - Least Squares Support Vector Machine (LS-SVM)

Machine learning for emotion recognition
Classification techniques II

- The k-Nearest Neighbors (kNN) - almost 14% of the works
- Linear Discriminant Analysis (LDA) - 6.3%
- Quadratic Discriminant Analysis (QDA) - 3.2%
- Naive Bayes (NB) - 3.17%
- Multi-Layer Perceptron Back Propagation (MLP-BP) - 3.17%
- Decision threes

A novel approach for features extraction
Echo state networks basics

$$R(k) = f^{res}\left(W^{in} in(k) + W^{res} R(k-1)\right)$$



$$out(k) = f^{out}\left(W^{out}\left[in(k),\ \ R(k)\right]\right)$$

$$f^{res} = \tanh$$

$$f^{out} = identity$$

A NOVEL APPROACH FOR FEATURES EXTRACTION

INTRINSIC PLASTICITY TUNING OF RESERVOIR

(SCHRAUWEN, B. ET AL., 2008)

$$R(k) = f^{res}\left(diag(a)W^{in}in(k) + diag(a)W^{res}R(k-1) + b\right)$$

Tuning of a and b – by minimization of the Kullback-Leibler divergence:

$$D_{KL}\left(p(R), p_d(R)\right) = \int p(R)\log\left(\frac{p(R)}{p_d(R)}\right)dR =$$

$$= -H(R) + \frac{1}{2\sigma^2}E\left((R-\mu)^2\right) + \log\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \to \min$$

If $f^{res} = \tanh$ then $p_d(R) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\exp\left(-\frac{(R-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)$

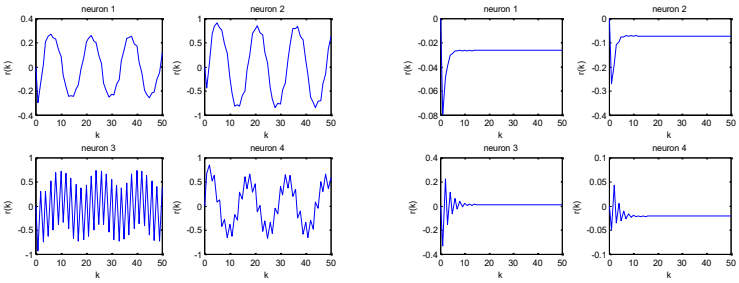
A NOVEL APPROACH FOR FEATURES EXTRACTION

SOME OBSERVED BY FAR EFFECTS OF IP TRAINING

(KOPRINKOVA-HRISTOVA ET AL., 2011)

Improved stability of IP tuned reservoir neurons

Reservoir neurons dynamics before and after IP training

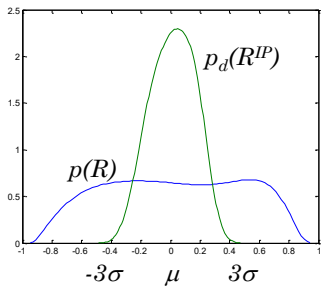


before after

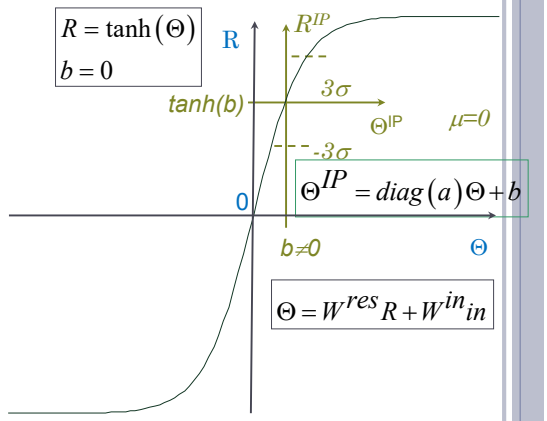
A NOVEL APPROACH FOR FEATURES EXTRACTION

EFFECTS OF IP TUNING

$$p_d\left(R^{IP}\right)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}\exp\left(-\frac{\left(R^{IP}-\mu\right)^2}{2\sigma^2}\right)$$



$$R=\tanh(\Theta)$$
$$b=0$$

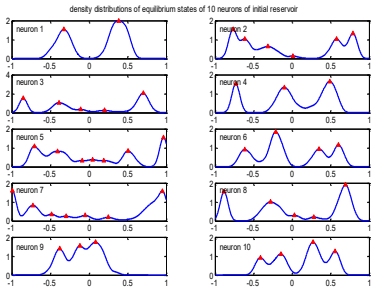


$$\Theta^{IP}=diag(a)\Theta+b$$

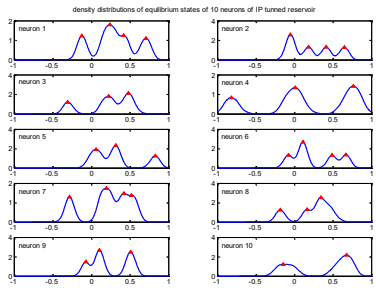
$$\Theta=W^{res}R+W^{in}in$$

A NOVEL APPROACH FOR FEATURES EXTRACTION

DENSITI DISTRIBUTIONS OF RESERVOIR EQUILIBRIUMS BEFORE AND AFTER IP TUNING

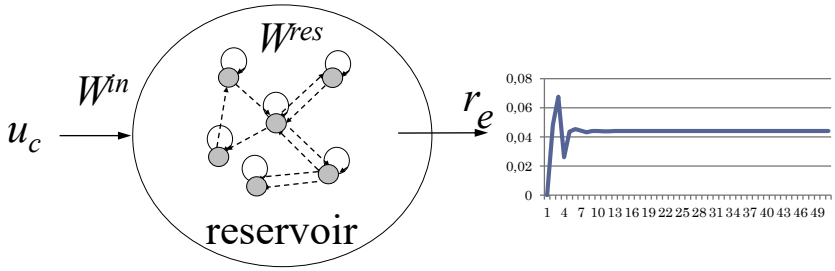


before



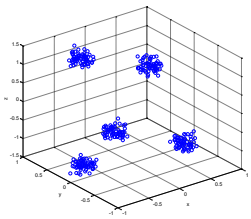
after

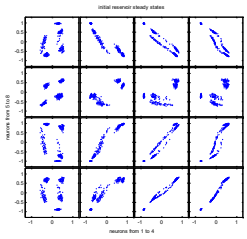
A NOVEL APPROACH FOR FEATURES EXTRACTION
IP IMPROVEMENT FOR CLUSTERING
(KOPRINKOVA-HRISTOVA, P., TONTCHEV, N., ICANN'2012)



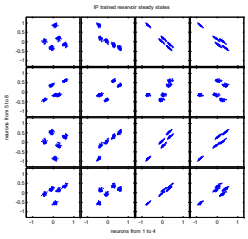
$$r_e = \tanh\left(diag(a) W^{res} r_e + diag(a) W^{in} u_c + b \right), \quad u_c = const.$$

A NOVEL APPROACH FOR FEATURES EXTRACTION
IP IMPROVEMENT FOR CLUSTERING
(KOPRINKOVA-HRISTOVA, P., TONTCHEV, N., ICANN'2012)

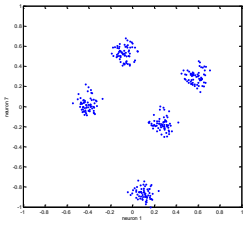




before IP training



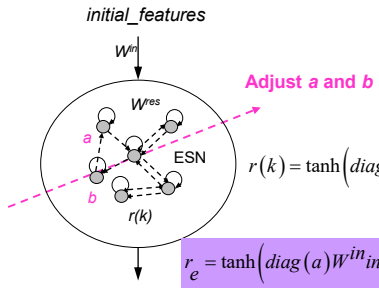
after IP training



chosen projection

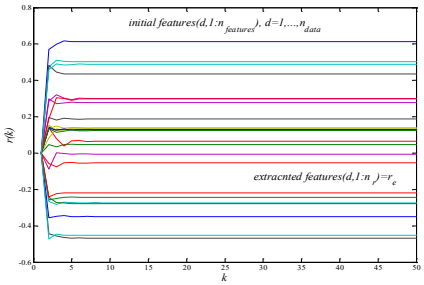
??? How to choose proper projection ???

A NOVEL APPROACH FOR FEATURES EXTRACTION
ALGORITHM I



$$r(k) = \tanh\left(diag(a)W^{in}initial_features + diag(a)W^{res}r(k-1) + b\right)$$

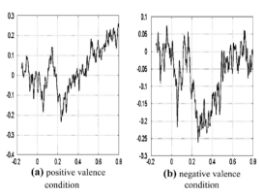
$$r_e = \tanh\left(diag(a)W^{in}initial_features + diag(a)W^{res}r_e + b\right)$$

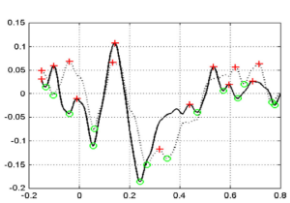


2D projection:
[*extracted_feature(i)*, *extracted_feature(j)*]

$$n_{proj} = n_r\left(n_r - 1\right)/2$$

A NOVEL APPROACH FOR FEATURES EXTRACTION
AFFECTIVE COMPUTING EXAMPLE
(BOZHKOV, L., KOPRINKOVA-HRISTOVA, P., GEORGIEVA P., 2016)



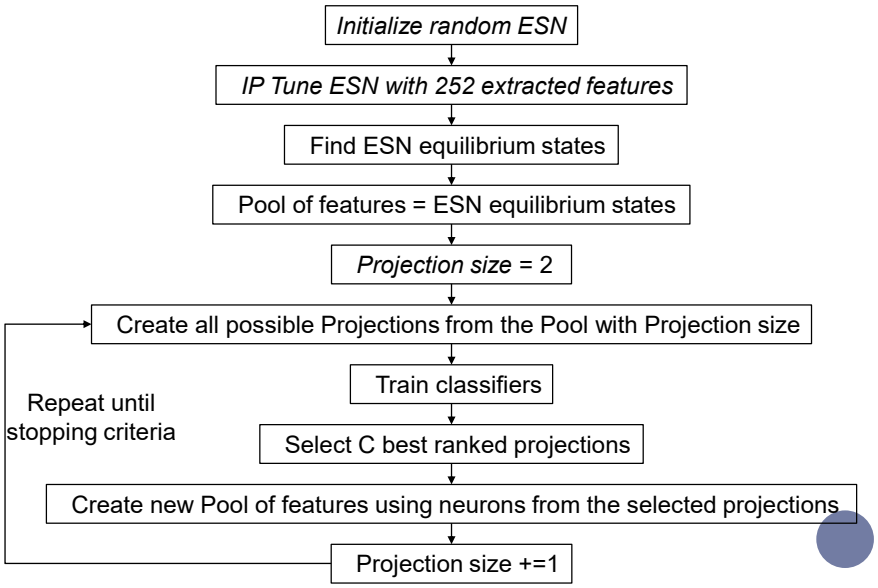


Nº	EEG Channels
1	Ch 1 (FP1)
2	Ch 2 (FPz)
3	Ch 3 (FP2)
4	Ch 4 (F7)
5	Ch 5 (F3)
6	Ch 6 (Fz)
7	Ch 7 (F4)
8	Ch 8 (F8)
9	Ch 9 (T7)
10	Ch 10 (C3)
11	Ch 11 (Cz)
12	Ch 12 (C4)
13	Ch 13 (T8)
14	Ch 14 (P7)
15	Ch 15 (P3)
16	Ch 16 (Pz)
17	Ch 17 (P4)
18	Ch 18 (P8)
19	Ch 19 (O1)
20	Ch 20 (Oz)
21	Ch 21 (O2)

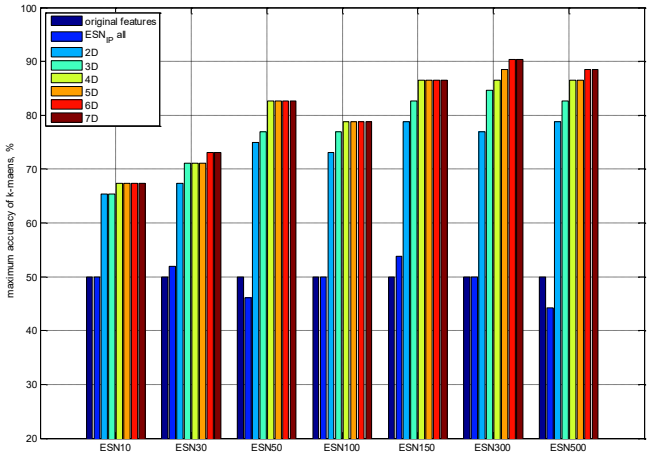
Nº	Features
1	$A_{min1(A1)}$
2	A_{max1}
3	A_{min2}
4	A_{max2}
5	A_{min3}
6	A_{max3}
7	L_{min1}
8	L_{max1}
9	L_{min2}
10	L_{max2}
11	L_{min3}
12	L_{max3}

21 channels x 12 features = **252 features**

A NOVEL APPROACH FOR FEATURES EXTRACTION
ALGORITHM II

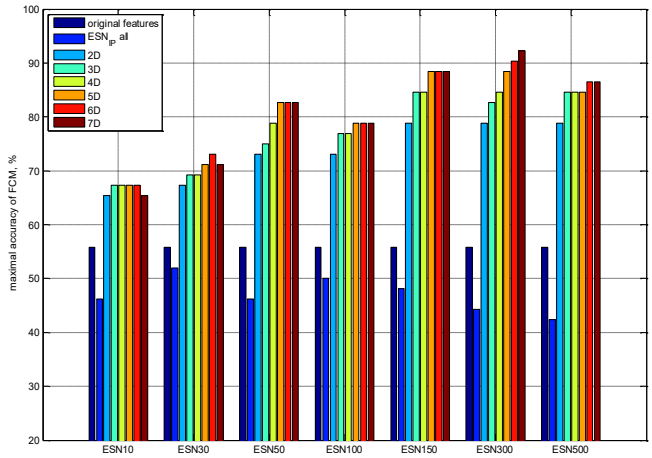


A NOVEL APPROACH FOR FEATURES EXTRACTION
CLUSTERING RESULTS



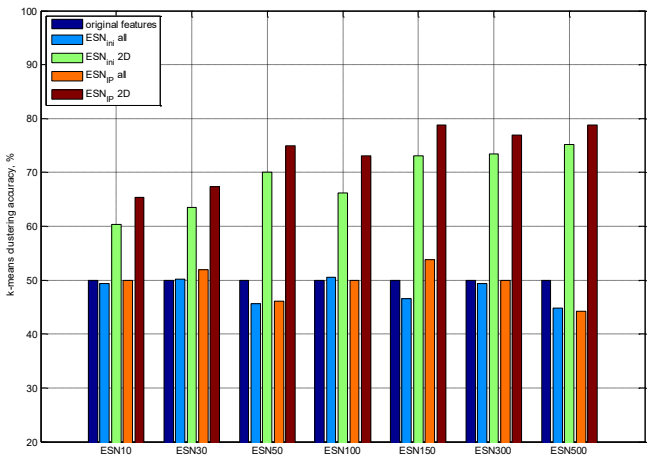
K-means accuracy (%) for varying ESN reservoir dimension. Feature sets: i) all equilibrium states- ESN all(from ESN10 to ESN500); ii) combinations of equilibrium states (2D, 3D, 4D, 5D, 6D, 7D); iii) initial feature matrix (252D).

A NOVEL APPROACH FOR FEATURES EXTRACTION
CLUSTERING RESULTS



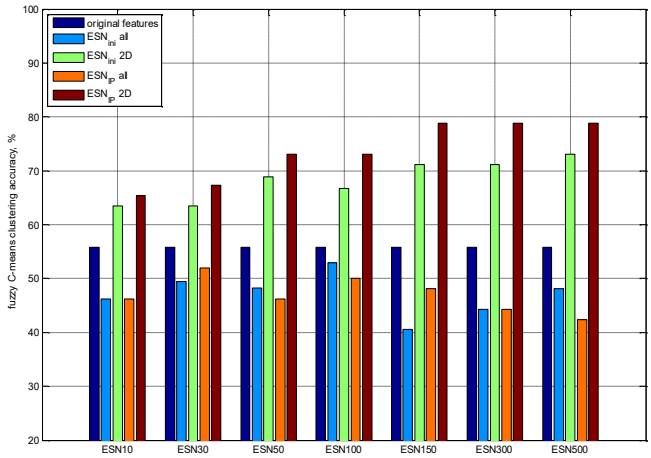
FCM accuracy (%) for varying ESN reservoir dimension. Feature sets: i) all equilibrium states- ESN all(from ESN10 to ESN500); ii) combinations of equilibrium states (2D, 3D, 4D, 5D, 6D, 7D); iii) initial feature matrix (252D).

A NOVEL APPROACH FOR FEATURES EXTRACTION
CLUSTERING RESULTS



K-means accuracy (%) for varying ESN reservoir dimension. Feature sets: i) randomly generated reservoir states, from ESN10 to ESN500 (ESN_ini_all), or ESN with IP training ((ESN_ip_all); iii) 2D combinations of reservoir states without IP training (ESN_ini_2D) and with IP training ((ESN_ip_2D). iii) initial feature matrix (252D).

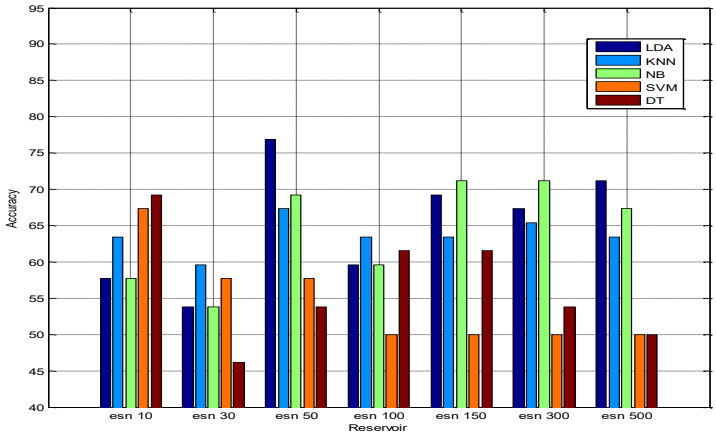
A NOVEL APPROACH FOR FEATURES EXTRACTION
CLUSTERING RESULTS



FCM accuracy (%)for varying ESN reservoir dimension. Feature sets: i) randomly generated reservoir states, from ESN10 to ESN500 (ESN_ini_all), or ESN with IP training ((ESN_ip_all); iii) 2D combinations of reservoir states without IP training (ESN_ini_2D) and with IP training ((ESN_ip_2D). iii) initial feature matrix (252D).

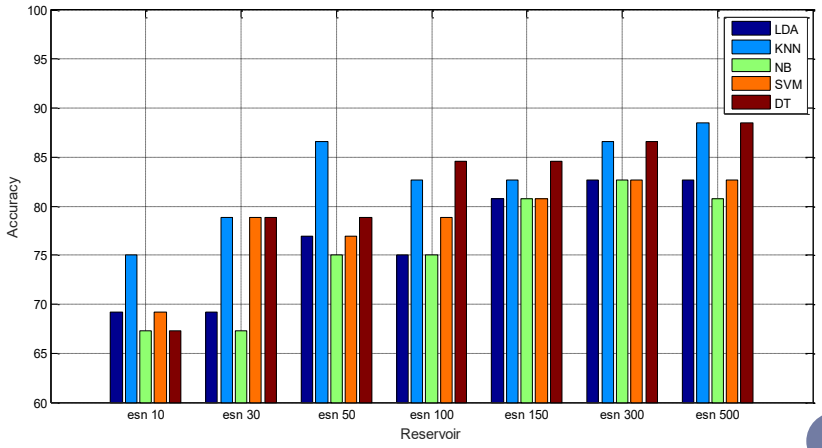
A NOVEL APPROACH FOR FEATURES EXTRACTION
CLASSIFICATION RESULTS

all reservoir equilibrium states



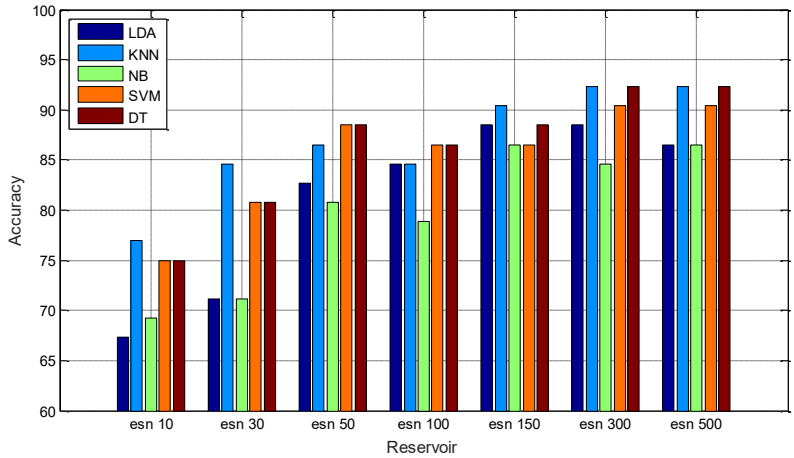
A NOVEL APPROACH FOR FEATURES EXTRACTION
CLASSIFICATION RESULTS

2D combinations



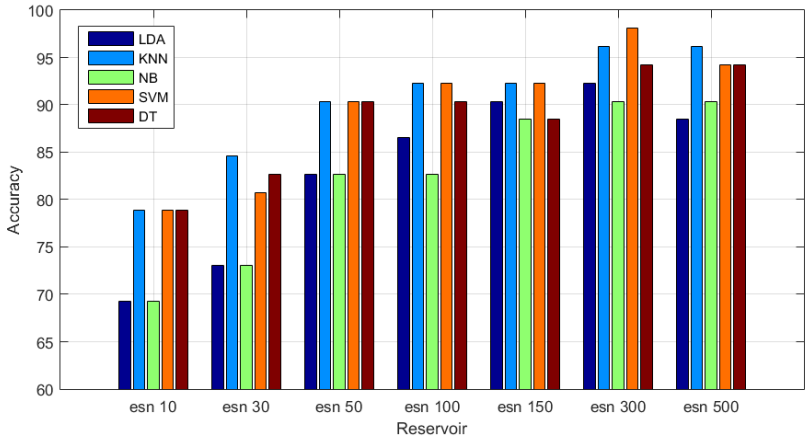
A NOVEL APPROACH FOR FEATURES EXTRACTION
CLASSIFICATION RESULTS

3D combinations



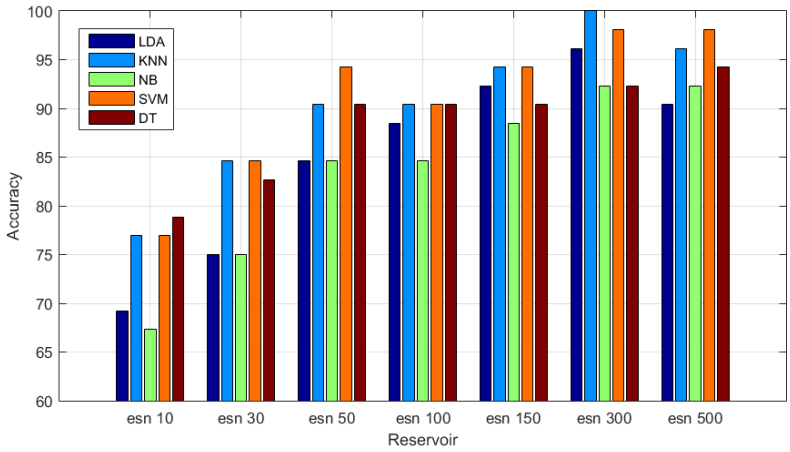
A NOVEL APPROACH FOR FEATURES EXTRACTION
CLASSIFICATION RESULTS

4D combinations



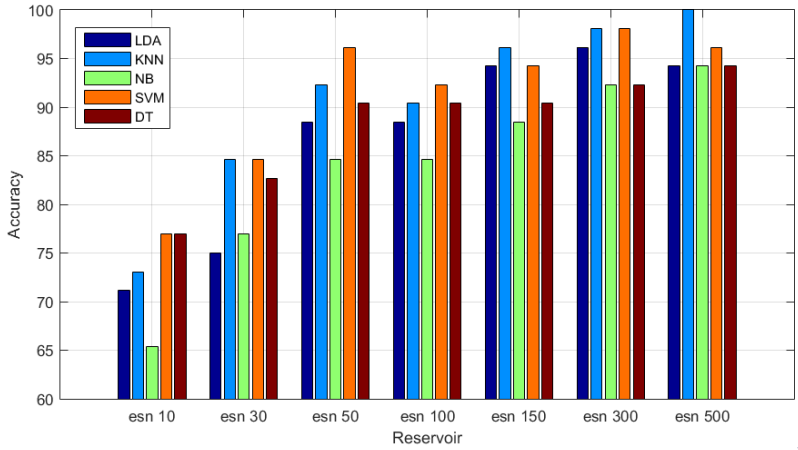
A NOVEL APPROACH FOR FEATURES EXTRACTION
CLASSIFICATION RESULTS

5D combinations

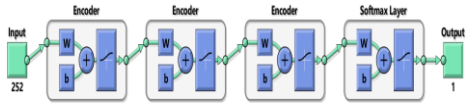


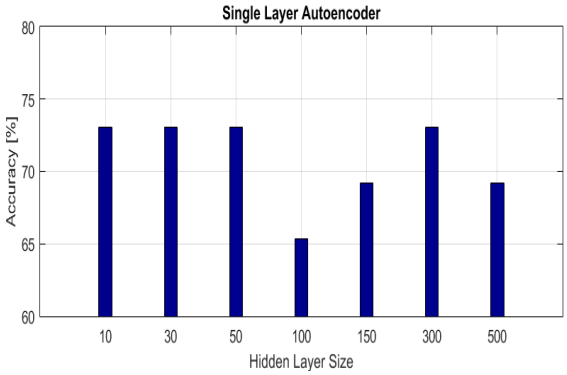
A NOVEL APPROACH FOR FEATURES EXTRACTION
CLASSIFICATION RESULTS

6D combinations

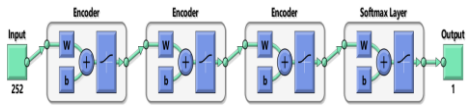


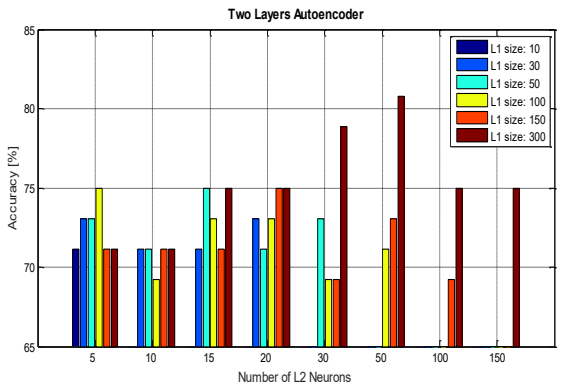
A NOVEL APPROACH FOR FEATURES EXTRACTION
COMPARISON WITH DEEP AUTOENCODERS



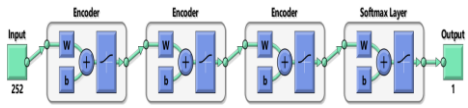


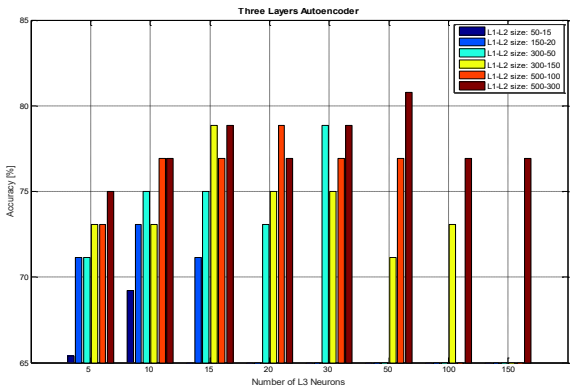
A NOVEL APPROACH FOR FEATURES EXTRACTION
COMPARISON WITH DEEP AUTOENCODERS





A NOVEL APPROACH FOR FEATURES EXTRACTION
COMPARISON WITH DEEP AUTOENCODERS





Александър Александров

Морски посланик на „Международната морска организация“

28 септември – Световен морски ден
Международна морска организация

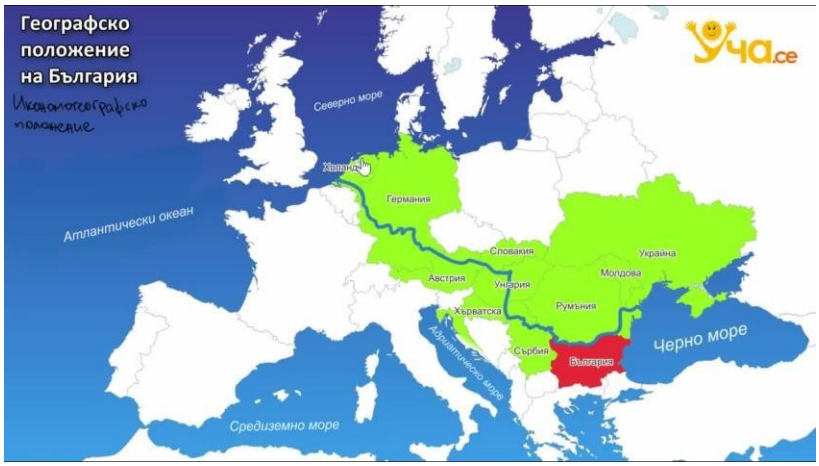
Някои характеристики на българската морска култура

Александър Г. Александров

Капитан далечно плаване
Морски посланик на Международната морска организация

28 септември – Световен морски ден
Международна морска организация

Морска държава ли е България?



2

28 септември – Световен морски ден
Международна морска организация

Икономическа морска култура

3

28 септември – Световен морски ден
Международна морска организация

Икономическа и геополитическа морска култура

4

28 септември – Световен морски ден
Международна морска организация

5

28 септември – Световен морски ден
Международна морска организация

MET-Maritime Education and training
Морска образователна система

Морската индустрия е тежка. Тя има нужда от високообразовани кадри на международно и национално ниво, защото морските професии са регулирани.

6

28 септември – Световен морски ден
Международна морска организация

- **саможертвата на капитана на кораб „Княгиня Мария Луиза“ Иван Томов и неговия екипаж, които през 1941 г., с цената на живота си спасяват от разрушение гръцкия град Пирея; корабът е в пристанището, натоварен с боеприпаси, когато започва бомбардировка; един евентуален взрив може да унищожи града; тогава капитанът сваля екипажа и само с няколко души изкарва кораба в морето, където последва взрив; всички загиват, но Пирея е спасена;**

7

28 септември – Световен морски ден
Международна морска организация

Старшина I степен Димитър Атанасов Димитров, загасил пожар на борда на кораба, на който служи и спасил другарите си

8

28 септември – Световен морски ден
Международна морска организация

Където и да сме по света, да помним, че сме Българи!

Сборник **Иновации и Бизнес 2017**

Съставили: Георги Бебров, Розалина Димова

Оформление: Георги Бебров

Издателство: Печатна база на Технически университет- Варна, 2017

ISBN 978-954-20-0779-1

”Изданието се осъществява по проект, в рамките на присъщата на ТУ-Варна научноизследователска дейност, финансирана целево от държавния бюджет “