



ДРУШТВО ЗА ИНФОРМАТИКУ СРБИЈЕ

НАУЧНО-СТРУЧНИ СКУП

ИНФОРМАТИКА 2017

„нови трендови у развоју информационих система“

БЕОГРАД, 16.05.2017.

САДРЖАЈ:

Увод

1. проф. др Снежана Младеновић, Саобраћајни факултет
Фузија IoT и Big Data у саобраћају
2. доц. др Илија Антоновић, ФОН
Аутоматско генерисање корисничког интерфејса засновано на случајевима коришћења
3. др Стефан Мишковић, Математички факултет,
Аутоматска реконструкција 3Д модела на основу слика
4. Мирослав Кржић, СТО, Coming
ИТ безбедност-растуће претње и неопходни одговори
5. Зоран Дамјановић, дипл. инг, АБСофт
Коришћење Data warehouse базе за извештавање и анализу података
6. **Дневни ред изборне седнице Скупштине Друштва за информатику Србије 16.05.2017.**
7. **Извештај о раду Друштва за информатику Србије од 12.05.2013 до 16.05.2017. (резиме)**
8. **Извештај о раду Друштва за информатику Србије од 17.05.2016 до 16.05.2017.**
9. **Извештај о финансијском пословању Друштва за информатику Србије у 2016. години.**
10. **Извештај Надзорног одбора о раду Друштва за информатику Србије од 12.05.2013. до 16.05.2017.**
11. **План рада Друштва за информатику Србије за 2017. годину**
12. **Финансијски план Друштва за информатику Србије за 2017. годину.**
13. **Записник са седнице Скупштине ДИС 17.05.2016.**

Увод

Друштво за информатику Србије у сарадњи са Математичким факултетом организује и ове године научно стручни скуп ИНФОРМАТИКА 2017.

Током протеклих година, “мајски” скуп информатичара представљао је прилику да се прикажу најновији светски трендови и домаћа знања и резултати у области информатике. Програмски одбор је настојао да, и за овај скуп ИНФОРМАТИКА 2017, предложи неке најактуелније теме и компетентне тумаче информатичких трендова.

Циљ скупа ИНФОРМАТИКА 2017. је да се окупе стручањаци и корисници информационих и комуникационих технологија ради презентације нових трендова у развоју информационих система и размене практичних искустава у овој области.

Програмски одбор је за овогодишњи скуп позвао неколико истакнутих научних радника и експерата да одрже предавања о трендовима у развоју информационих система.

На скупу се приказују најновија искуства и решења у развоју информационих система као што су:

- Фузија IoT и Big Data у саобраћају,
- Аутоматско генерисање корисничког интерфејса засновано на случајевима коришћења,
- Аутоматска реконструкција 3Д модела на основу слика,
- ИТ инфраструктура и дигитална трансформација,
- Коришћење Data warehouse базе за извештавање и анализу података.

Програмски одбор очекује да ће овај скуп допринети трансферу неких најновијих ИКТ сазнања, бољем искоришћавању ИКТ потенцијала за смањивање ефеката кризе, афирмисању појединих домаћих успешних искустава и примени савремених приступа у развоју информационих система у нашим предузећима, банкама, управи, школама и другим организацијама.

Чланови Програмског одбора су: проф. др Драган Милићев, проф. др Драгана Бечејски-Вујаклија и др Зорица Станимировић. Чланови Организационог одбора су: Никола Марковић, Владан Атанасијевић, Наташа Ишљамовић, Јелена Јовановић, мр Радивоје Филиповић, Саша Матејић, Саша Милашиновић, др Тамара Вученовић, Драган Ристовић, Драган Стаменковић и Зоран Коруповић.

Организацију скупа су финансијски подржали: Министарство за трговину, туризам и телекомуникације, „Mainstream“, АБСофт и COMING.

Београд, 16.05.2017.

Председник Друштва за информатику Србије
Никола Марковић

Фузија IoT и Big Data у саобраћају

Снежана Младеновић, ванредни професор, snezanam@sf.bg.ac.rs

Универзитет у Београду - Саобраћајни факултет, Београд

Апстракт: Последњих десетак година обележило је неколико рачунарских парадигми: IoT, Big Data, Cloud Computing и Mobile Computing. Данас можемо говорити о конвергененцији и прожимању ове четири парадигме и стварању платформе која нуди огроман потенцијал за унапређење пословања у многим областима, па и у домену саобраћаја. Решења базирана на овој платформи данас су присутна у свим видовима саобраћаја и у логистици, а предмет интересовања у овом раду је фузија IoT и Big Data концепта у друмском саобраћају. Паметна возила, путеви и мобилни уређаји учесника у саобраћају генеришу огромне количине разноврсних података, који су сврсисходни само ако се економично складиште и ефикасно обрађују. Фузија IoT и Big Data концепта демонстрирана је на примеру обраде сензорски прикупљених података о брзинама возила на државним путевима у Републици Србији на Nadoor платформи.

Кључне речи: IoT, Big Data, интелигентни транспортни системи (ИТС), индикатори безбедности саобраћаја, гео-апликација

1. Увод

Једна од дефиниција Интелигентних транспортних система (ИТС) је да су то напредне апликације које интегришу телекомуникације, електронику и информационе технологије са саобраћајним инжењерством и имају за циљ да транспортни систем учине ефикаснијим, безбеднијим, сигурнијим, одрживим и еколошки прихватљивим [1].

Прикупљање података код савремених ИТС-ова у друмском саобраћају најчешће обављају паметна возила, паметна инфраструктура и персонални мобилни уређаји захваљујући уграђеним сензорским технологијама па се они данас сматрају интегралним делом IoT-ја (енгл. *Internet of Things*). Јасно је да се ради о огромним количинама хетерогених података који непрекидно пристижу, дакле о Big Data феномену. Наравно, очекује се и даљи раст количине саобраћајних података: IBM предвиђа да ће 2020. године 75% возила у свету бити паметна, Интернетом повезана возила а у њих уграђени сензори. Под претпоставком да се возе 4 сата дневно, таква возила могу креирати до 103 егзабајта ($1\text{EB}=10^{18}\text{B}$) података [2]!

У литератури су доступне бројне класификације ИТС апликација. Нпр. U.S: Department of Transportation [3] разврстава ИТС апликације у 16 категорија са мноштвом подкатеорија. У [1] је дата основна класификација ИТС апликација на: *non real-time* – не постоји строги временски лимит унутар кога апликација треба да понуди решење и *real-time* – временски лимит постоји. Даља класификација *real-time* ИТС апликација узима у обзир ефекте прекорачења временског лимита на транспортни систем.

Циљ *non real-time* типа ИТС апликација је развој стратегија управљања за дужи временски период а њихови корисници су најчешће субјекти који управљају транспортним системима. У овом раду биће приказана методологија развоја једне такве апликације, базиране на сензорски прикупљеним подацима о брзинама возила, а намењене анализи стандардних индикатора безбедности саобраћаја који се односе на брзину.

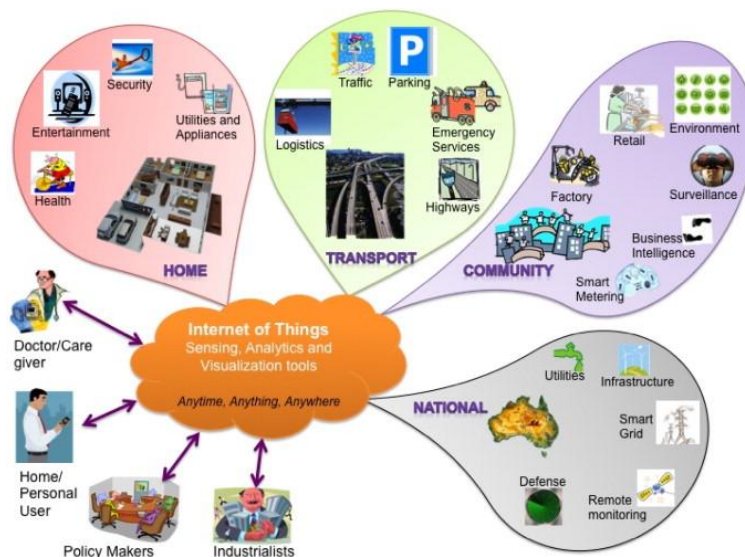
Следеће секције рада су организоване на следећи начин: у другој је дат кратак преглед савремених рачунарских парадигми а трећа указује на њихову фузију као моћну платформу за решавање саобраћајних проблема. Пример примене ове платформе у анализи брзина возила представљен је у секцији 4, док секција 5 нуди Закључак и правце даљег истраживања.

2. Рачунарске парадигме које преобликују свет

Историју рачунарства обележило је више парадигми (*mainframe*, PC, ...) које су значајно утицале на животе људи тог времена, а последњих десетак година то су: IoT ("Интернет ствари"), Big Data ("велики подаци"), Cloud computing ("рачунарство из облака") и Mobile Computing ("мобилно рачунарство"). У следећим подсекцијама укратко ће бити представљене ове парадигме, с посебним освртом на IoT и Big Data, као предмет истраживања овог рада.

2.1. IoT

Комбинација Интернета и савремених технологија као што су комуникација уређаја на кратком растојању, локализација у реалном времену и уграђени сензори, трансформишу свакодневне предмете у паметне објекте који су способни да разумеју своје окружење и да реагују у њему. Такви паметни објекти, интелигентни уређаји, представљају основу глобалне инфраструктуре умрежених објеката познате под називом IoT. "Ствар" се може дефинисати као објекат из физичког света ("физичка ствар") или информационог света ("виртуелна ствар") који има способност да буде идентификован и интегрисан у комуникационим мрежама [4].



Слика 1. IoT - крајњи корисници и подручја примене, извор: [5]

Према Cisco-у, IoT је настао оног тренутка кад је број уређаја који су повезани на Интернет постао већи од укупног броја људи, што се десило између 2008. и 2009. године. Међутим, сам термин је старији: први га је употребио британски технолог K. Ashton 1999. године у контексту коришћења RFID (engl. *Radio Frequency IDentification*) тагова за праћење робе у ланцима снабдевања путем Интернета. Не постоји општеприхваћена дефиниција IoT-а. Internet Society дефинише IoT као сценарио у коме уређаји које не сматрамо рачунарима попримају рачунарске способности: конектују се на Интернет, генеришу, размењују и користе податке уз минимум људске интервенције. IoT је, дакле, мрежа објеката у којима се налази уграђена технологија потребна за опажање, комуникацију и интеракцију са њиховим интерним стањима и спољашњом средином. Основне компоненте IoT-ја су: интелигентни

уређаји, мрежа која их повезује и системи који ће користити податке од интелигентних уређаја.

Информационе и комуникационе технологије су омогућиле повезивање "било кад" и "било где", док IoT концепт додаје нову димензију повезаности "било чега", па тако омогућује комуникацију не само између рачунара, већ између људи без коришћења рачунара, као и комуникацију између људи и ствари, али и самих ствари [5]. Кооперативни ИТС-ови (енгл. *Cooperative ITS*) су управо базирани на директној безжичној комуникацији објеката: унутар возила (енгл. *In-Vehicle*, *IN-V*), возило-возило (енгл. *Vehicle-to-Vehicle*, *V2V*), возило – инфраструктура (енгл. *Vehicle-to-Infrastructure*, *V2I*), инфраструктура – возило (енгл. *Infrastructure-to-Vehicle*, *I2V*), инфраструктура – инфраструктура (енгл. *Infrastructure-to-Infrastructure*, *I2I*) [1]. IoT данас има широку примену, што илуструје слика 1.

2.2. Big Data

Чак и пре него што је 2008. године компанија IBM увела и дефинисала појам Big Data, већина људи је опажала обиље података у свету око себе. Још 2014. године едитори монографије [6] су проценили да се сваки дан генерише 2,5 егзабајта података, при чему 90% у том тренутку присутних података је генерисано у последње 2 године. Извори ових података су разноврсни: сензори, подаци са друштвених мрежа, логови, слике и видео записи, записи о финансијским трансакцијама,... Big Data феномен не подразумева само огромне количине и разноврсне формате података, већ и нове моделе складиштења, дељења и процесирања истих. Обједињавањем знања стечених кроз раније научне парадигме (теорија, експеримент, симулација) са огромним количинама мултидисциплинарних података, Big Data технологија има огроман потенцијал да понуди одговоре на бројна питања. Разматрајући очекивану ефикасност, флексибилност и прилагодљивост система базираних на Big Data технологији, компанија McKinsey 2011. године говори о Big Data као о четвртој индустријској револуцији [7].

Према дефиницији IBM-а, за неки информациони ресурс кажемо да је Big Data ако га карактерише: велика количина података (енгл. *volume*), велика разноврсност података (енгл. *variety*) и велика брзина пристизања података (енгл. *velocity*) [8]. Осим платформи за Big Data складиштење и процесирање на традиционалним von Neumann-овом рачунарима и кластерима, предлажу се и рачунари базирани на Feynman-овој парадигми, тзв. DataFlow рачунари [9].

2.3. Конвергенција IoT и Big Data

Иако су се IoT и Big Data развијали независно, брзо је постало јасно да између њих постоји веома тесна веза. Уочавајући конвергенцију ова два концепта, истраживачи компаније SAS сликовито кажу да се ради о "две стране истог новчића" [10], а компаније Oracle "заједно је боље" [11]. Међународни часопис изузетних вредности *Information fusion* (M21a, IF 2015: 4.353) објавио је 2017. године специјално издање под називом ***Big Data Fusion in Internet of Things***.

Заиста, у фокусу IoT-ја су повезани уређаји и подаци. То могу бити структурирани подаци који могу бити запамћени у релационим базама података, са којима се може руковати преко традиционалних desktop или веб апликација. Међутим, у реалности је најчешће реч о количинама података које се мере бар петабајтима, који су слабо структурирани и разноврсних формата и који са различитих извора пристижу великом брзином, па захтевају Big Data аналитику. Big Data је суштински повезан са Cloud Computing-ом с обзиром да се велике количине података најчешће складиште у облаку коришћењем складишта као сервиса (енгл. *Storage-as-a-Service*) и обрађују коришћењем аналитике као сервиса (енгл. *Analytics-as-a-Service*). Моћ свеprisутног рачунарства већина корисника спознаје коришћењем мобилних бежичних уређаја (мобилних телефона, PDA уређаја, таблета, ...) и сервиса хостованих у

облаку. Интеграција комплементарних технологија IoT-а и Cloud Computing-а под именом CloudIoT препозната је као основа будућег Интернета [12]. Јасно је да данас можемо говорити о конвергенцији рачунарских парадигми као моћној платформи за преобликовање света, слика 2.



Слика 2: Конвергенција рачунарских технологија

3. IoT и Big Data у саобраћају– две стране истог новчића

На овом месту даћемо кратак преглед само неколико најскорије публикованих радова који говоре о тесној вези IoT-ја и Big Data у домену саобраћаја.

Монографија Springer-а [6] препознаје синергију IoT и Big Data је као водич за изградњу паметних окружења: зграда, здравствених информационих система, електроенергетских мрежа, ... Очекивано, једно поглавље у овој монографији посвећено је ИТС-овима, који су заједно са бежичним комуникацијама препознати као основа за изградњу паметних градова.

У раду [13] постављен је задатак да се сензорски прикупљени подаци са саобраћајних мрежа процесирају у реалном времену. Подаци потичу од сензора постављених на саобраћајницама, али и од возила у покрету. Аутори мрежу градских саобраћајница репрезентују графовима који су за случајеве великих градова јако комплексни. Да би се постигло процесирање у реалном времену, аутори предлажу коришћење Apache Giraph дистрибуираног система за процесирање графова хостованог у облаку. Овај систем има могућност паралелног процесирања што драматично побољшава временску перформансу. Систем је тестиран за 3 велика града и аутори закључују да омогућава надлежнима да на ефикасан начин управљају саобраћајем, а путницима да постављањем упита добију корисне *real-time* информације.

Рад [14] представља систем за детекцију загушења на саобраћајницама који комбинује V2V, V2I, I2I и Big Data технологију у циљу скраћења времена путовања и смањења емисије CO₂. За евалуацију предложеног система, креиран је симулациони модел базиран на Cassandra систему за велике количине података, OMNeT++ симулатору дискретних догађаја у мрежи и SUMO (*Simulation of Urban MObility*) симулатору саобраћаја. Аутори нас извештавају да систем даје добре резултате у детекцији, извештавању и преусмеравању саобраћаја у случајевима загушења.

Просечан годишњи дневни саобраћај (ПГДС) и његове варијације (други интервал посматрања, по категоријама возила, по смеровима) су основни улазни подаци за димензионисање путне инфраструктуре и путних објеката (мостова, вијадуката, петљи и др.). У раду [15] приказана је студија случаја у оквиру које су уз помоћ Apache™ Hadoop® Big Data платформе обрађивани подаци о обиму саобраћаја, са 10 аутоматских бројача саобраћаја постављених у граду Новом Саду и његовој околини. Показатељи саобраћајног оптерећења

који су израчунати на Big Data платформи табеларно и графички су презентовани у Microsoft Office Excel алату.

4. Процесирање сензорских података о брзинама возила

Један од најважнијих ИТС задатака у друмском саобраћају је подизање нивоа безбедности. Непоштовање ограничења брзине и неприлагођена брзина спадају у честа небезбедна понашања возача па је анализа и касније управљање брзинама један од императива за подизање нивоа безбедности. Узимајући у обзир разумењеност мреже путева и број возила која се по њима крећу, јасно је да се прикупљање података о брзинама мора обављати аутоматизовано, дакле представља IoT задатак. Заиста, највећи део података о брзинама возила на државним путевима у Републици Србији прикупља се помоћу 391 аутоматског бројача саобраћаја (АБС) [16] који су базирани на индуктивним петљама. С друге стране, да би управљач пута могао да доноси исправне одлуке, често је неопходно процесирање и анализа података и на вишегодишњем нивоу. Big Data технологија нуди потенцијал за складиштење и обраду тако великих количина података која се у записима мере милијардама а у меморијском заузећу терабајтима. У наредним подсекцијама ће укратко бити приказана Apache Hadoop Big Data платформа, а затим њена примена у процесирању сензорских података о брзинама возила.

4.1. Apache Hadoop платформа

Apache™ Hadoop® је *open-source* платформа за складиштење и процесирање Big Data у дистрибуираном окружењу. За складиштење датотека Hadoop нуди HDFS (*Hadoop Distributed File System*), дистрибуирани систем толерантан на грешке, дизајниран тако да буде распоређен на јефтином хардверу и подесан за *batch* обраду. За процесирање података Hadoop користи MapReduce модул базиран на познатој парадигми паралелног програмирања: пресликавање (*map*) – редуковање (*reduce*). Он је способан да процесира велике количине структурираних, полуструктурираних и неструктурираних података на кластер рачунарима. Apache Hive је data warehouse софтвер за процесирање структурираних података у Hadoop-у. У Hive је уграђен "SQL like" упитни језик Hive Query Language (HiveQL, HQL) који омогућава писање упита који су готово идентични стандардним SQL упитима. Основне разлике између Релационог система за управљање базама података (РСУБП) и Hadoop-а приказане су у Табели 1.

Tabela 1: РСУБП vs. Hadoop

	РСУБП	
величина података	GB+	PB+
обработка података	интерактивана и <i>batch</i>	<i>batch</i>
кашњење	мало	од малог до великог
ажурирање	вишеструки и упис и читање	једноструки упис, вишеструко читање
структура података	статичка	хетерогена
интегритет	висок	низак
скалирање	нелинеарно	линеарно

4.2. Складиштење и процесирање сензорских података

Сваки аутоматски бројач саобраћаја (АБС), током сваког дана у години, генерише по један текстуални (txt) фајл. За свако возило које бројач препозна, у txt датотеци креира се један запис са више података. Један од регистрованих података је и брзина возила изражена у [km/h]. Ово некомерцијално пилот истраживање обухвата складиштење и процесирање података о брзинама возила, које је током читаве 2015. прикупило десет АБС типа QLTC-10С, у граду Новом Саду и његовој околини. Подаци које су генерисали бројачи обрађени су на следећи начин:

1. уз помоћ корисничког интерфејса Apache Ambari, на HDFS су upload-овани txt фајлови;

- уз помоћ Apache Hive алата и упитног језика HiveQL, на Hadoop платформи креирана је база података TRAFFIC ANALYSIS у коју су "пресути" подаци из txt фајлова са HDFS-a;
- над базом података TRAFFIC ANALYSIS извршени су бројни HiveQL упити којима су израчунати стандардни индикатори безбедности саобраћаја који се односе на брзину [16]: просечна брзина возила, 85-ти перцентил брзине, % возила која су прекорачила ограничење брзине, просечно прекорачење брзинâ возилâ, расподела броја возила по брзинским категоријама (до 20, 21-25, ..., 121-125, преко 125 km/h), број појављивања сваке регистроване брзине на бројачком месту. Сваки тип упита могуће је извршити за одабрана бројачка места (једно или више њих) - укупно и по смеровима. Резултати HiveQL упита пласирани су у табеле исте базе података. Пример једног таквог упита представљен је на слици 3.

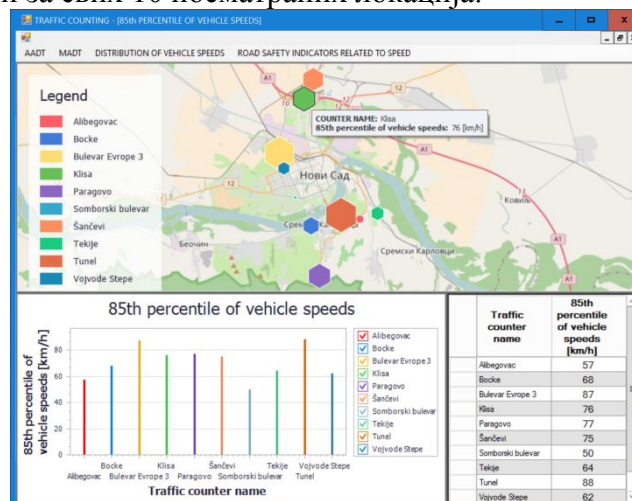
```
INSERT INTO TABLE CATEGORY 51 55
SELECT traffic_counter_name, latitude, longitude, direction, COUNT(*)
FROM ALL COUNTERS
WHERE traffic_counter_name="Alibegovac" AND
CAST(TRIM(vehicle_speed) AS TINYINT) BETWEEN 51 AND 55
GROUP BY traffic_counter_name, latitude, longitude, direction;
```

Слика 3: HiveQL упит којим је израчунат број возила на бројачком месту Алибеговац, за брзинску категорију 51-55 km/h, за оба смера

4.3. Анализа, визуелизација и геолоцирање саобраћајних индикатора

У интегрисаном развојном окружењу Microsoft Visual Studio 2015 развијена је Windows Forms гео-апликација **TRAFFIC COUNTING**. Ова гео-апликација нуди комфоран кориснички интерфејс за дефинисање и извршавање упита над раније креираном Hadoop базом података **TRAFFIC ANALYSIS**. Резултате реализованих упита, гео-апликација чува у локалној SQL Server бази података **TRAFFIC INDICATORS**. Комуникација између Windows гео-апликације и Hadoop базе података обавља се уз помоћ Hortonworks Hive ODBC Driver-a. Саобраћајни индикатори који су израчунати на Hadoop платформи, представљени су унутар гео-апликације табеларно, графички и на мапама. Геолоцирање саобраћајних индикатора извршено је коришћењем алата Bing Maps и OpenStreetMaps.

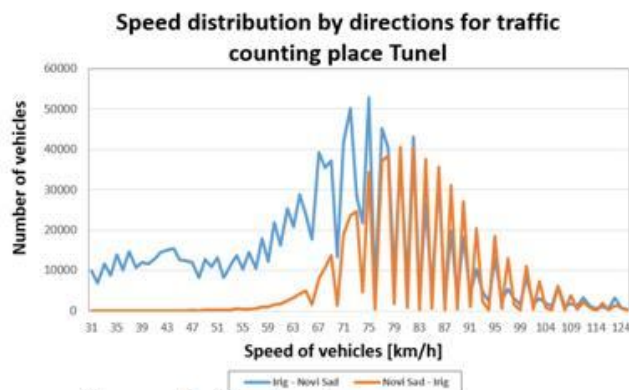
85. перцентил брзине је максимална брзина изражена у km/h којом се креће 85% возила из посматраног скупа возила. На слици 4. представљен је један прозор апликације **TRAFFIC COUNTING** на коме су видљиви табеларни и графички приказ, као и геолоцирање овог индикатора безбедности за свих 10 посматраних локација.



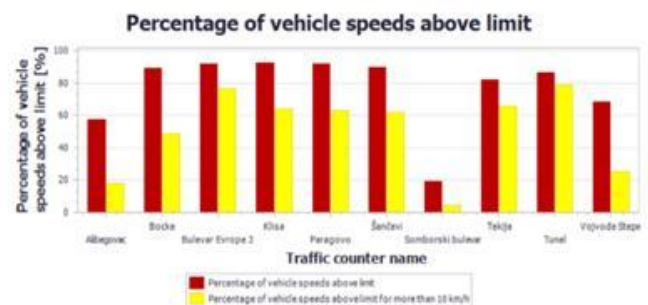
Слика 4: Прозор апликације који визуелизује и геолоцира 85. перцентил брзине за свих 10 посматраних бројачких места

Један од безбедносних индикатора је и број појављивања сваке регистроване брзине за свако од бројачких места, по смеровима. На пример, чињеница видљива на слици 5. да су на бројачком месту Тунел брзине значајно више за смер Нови Сад – Ириг, него за смер Ириг –

Нови Сад може бити значајна за управљача пута како са аспекта безбедности тако и са аспекта капацитета. Због ограниченог простора, на овој слици је дат само графички приказ индикатора и то у облику линијског дијаграма. Слика 6. даје упоредни приказ процената возила која су прекорачила брзину и процената возила која су прекорачила брзину за више од 10 km/h за свих 10 посматраних бројачких места. Може се уочити да је број прекршилаца брзине на неким локацијама изразито висок (преко 80%) што може бити предмет додатне анализе надлежних.



Слика 5: Број појављивања свих регистрованих брзина на бројачком месту Тунел, по смеровима, у 2015. години



Слика 6: Упоредни приказ процената возила која су прекорачила брзину и проценат возила која су прекорачила брзину за више од 10 km/h за свих 10 посматраних бројачких места

ЗАКЉУЧАК

Фузија IoT и Big Data је одлична платформа за изградњу паметних окружења: зграда, здравствених информационих система, електроенергетских мрежа али и ИТС апликација. Бројна истраживања и решења која се публикују у престижним часописима иду у прилог овој тврдњи. Истраживачки тим са Саобраћајног факулта, чији је члан и аутор овог рада, последњих година се бави обрадом и анализом сензорских података које колекционирају АБС распоређени на државним путевима Републике Србије. У овом раду представљено је пилот истраживање које је обухватило складиштење и процесирање годишњих података о брзинама возила са 10 бројача на Hadoop Big Data платформи, ради израчунавања стандардних индикатора безбедности саобраћаја. За потребе преузимања на упит израчунатих индикатора безбедности са Hadoop платформе, а затим и табеларног и графичког приказа и геолоцирања индикатора на саобраћајним мапама, развијена је посебна гео-апликација.

Сprovedана тестирања охрабрују да се предложена методологија примени и за веће количине података (подаци са већег броја бројача и/или подаци који се односе на више година). Генерално, методологија може бити примењена и на друге *non real-time* проблеме где је потребно процесирати велике количине података уз геолоцирање резултата.

Захвалност

Овај рад делимично је подржан од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије, у оквиру пројекта под бројем 032025. Податке које генеришу аутоматски бројачи саобраћаја обезбедила је фирма МНМ - Projekat d.o.o. из Новог Сада.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Alam, M., Ferreira, J. and Fonseca, J., "Introduction to intelligent transportation systems", in *Intelligent Transportation Systems: Dependable Vehicular Communications for Improved Road Safety*, series: *Studies in Systems, Decision and Control*, Springer, Vol. 52, 2016, pp 1-17.
- [2] Harness the power of IBM Watson IoT Platform, доступно на: <https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?htmlfid=WW912345USEN>, цитирано: 25. 3. 2017.
- [3] "Classification Scheme Used by the ITS Applications Overview", доступно на: <http://www.itsoverview.its.dot.gov/faq.asp>, цитирано: 30. 3. 2017.
- [4] Rose, K., Eldridge, S., Chapin, L., *The internet of things: an overview*, The Internet Society (ISOC), 2015, доступно на: <https://www.internetsociety.org/sites/default/files/ISOC-IoT-Overview-20151221-en.pdf>, цитирано: 31. 3. 2017.
- [5] Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S. and Palaniswami, M., "Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions", *Future Generation Computer Systems*, Elsevier, Vol. 29(7), 2013, pp. 1645-1660.
- [6] León-Coca, J. M., Reina, D. G., Toral, S. L., Barrero, F. and Bessis, N., "Intelligent Transportation Systems and Wireless Access in Vehicular Environment Technology for Developing Smart Cities", in *Big Data and Internet of Things: A Roadmap for Smart Environments*, series: *Studies in Computational Intelligence*, Springer, Vol. 546, 2014, pp. 285-313.
- [7] Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C. and Hung Byers, A., "Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity", *Report*, McKinsey Global Institute, 2011, доступно на: <http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation>, цитирано: 25. 3. 2017.
- [8] "Bringing big data to the Enterprise", доступно на: www-01.ibm.com/software/au/data/bigdata/, цитирано: 15. 3. 2017.
- [9] Милутиновић, В., Котлар, М., "DataFlow рачунари и имплементација Perceptron алгорита", *Зборник радова Научно-стручног скупа Информатика 2016*, Београд, Србија, 17. мај 2016.
- [10] Dull, T., "Big data and the Internet of Things: Two sides of the same coin?", SAS, доступно на: http://www.sas.com/en_us/insights/articles/big-data/big-data-and-iot-two-sides-of-the-same-coin.html, цитирано: 15. 3. 2017.
- [11] Jeffcock, P., "Internet of Things and Big Data - Better Together", Oracle, доступно на: <https://blogs.oracle.com/bigdata/internet-of-things-and-big-data-better-together>, цитирано: 15. 3. 2017.
- [12] Botta, A., de Donato, W., Persico, V. and Pescapé, A., "Integration of Cloud computing and Internet of Things: A survey", *Future Generation Computer Systems*, Elsevier, Vol. 56, 2016, pp. 684-700.
- [13] Rathore, M. M., Ahmad, A., Paul, A. and Thikshaja, U. K., "Exploiting real-time big data to empower smart transportation using big graphs", *Proc. of Region 10 Symposium (TENSYP)*, Bali, Indonesia, 9-11. May 2016, IEEE, pp. 135-139.
- [14] Cárdenas-Benítez, N., Aquino-Santos, R., Magaña-Espinoza, P., Aguilar-Velazco, J., Edwards-Block, A. and Medina Cass, A., "Traffic congestion detection system through connected vehicles and Big Data", *Sensors*, 16(5), 2016, pp. 599.
- [15] Јанковић, С., Младеновић, С., Младеновић, Д., Здравковић, С. и Узелац, А., "Big Data технологија у саобраћају: Студија случаја аутоматских бројача", *Техника*, број 2, 2016, стр. 281-288.
- [16] Липовац, К., Вујанић, М., Иванишевић, Т., Росић, М., "Ефекти примене аутоматских бројача саобраћаја у контроли прекорачења брзине на државним путевима Републике Србије", *Зборник радова 10. Међународне конференције "Безбедност саобраћаја у локалној заједници"*, Крагујевац, Србија, 22-25. април 2015, стр. 131-140.

Аутоматско генерисање корисничког интерфејса засновано на случајевима коришћења - *SilabUI* приступ

др Илија Антовић,
доцент,
(ilijaa@fon.bg.ac.rs),
Катедра за софтверско инжењерство,
Факултет организационих наука,
Универзитет у Београду

Апстракт

Пројектовање и имплементација корисничког интерфејса су активности које изискују највише напора и времена у процесу развоја софтверског система. Тема је усмјерена на аутоматизацију процеса пројектовања и имплементације корисничког интерфејса. Аутоматизација је заснована на уоченим везама које постоје између софтверских захтјева, прије свега специфицираних коришћењем случајева коришћења, и резултујућег корисничког интерфејса, узимајући у обзир карактеристике циљних имплементационих технологија и типова апликација. Биће разматрани принципи и карактеристике које треба да буду саставни дио алата за аутоматизацију развоја корисничког интерфејса, а који су имплементирани у *SilabUI* приступу.

Кључне ријечи: кориснички интерфејс, софтверски захтјеви, генератор програмског кода, аутоматизација, шаблони корисничког интерфејса, случајеви коришћења, моделом вођени развој софтвера.

Automatic User Interface Generation Based on Use Cases – The *SilabUI* approach

Abstract

The design and implementation of user interfaces are two of the most effort and time consuming activities of the software development process. The paper will address the automation of the process of designing and implementing user interfaces. The automation is based on the identified connections between software requirements, particularly use cases, and the resulting user interface of the application, taking into account the characteristics of the targeted implementation technologies and application types. We will also discuss the principles and characteristics which should be an integral part of the tool for automation of user interfaces development, that are all implemented in *SilabUI* approach.

Keywords: user interface, software requirements, programming code generator, automation, user interface templates, use case, model driven development.

1. Увод

Полазна тачка у креирању софтверског производа јесте фаза прикупљања софтверских захтјева и резултати ове фазе представљају основу за све остале фазе у животном циклусу софтвера. Из тог разлога спецификација софтверских захтјева (обично представљена

моделом случајева коришћења) треба да буде довољно детаљна да пружи потребне информације за пројектовање и имплементацију свих дијелова софтвера – од корисничког интерфејса, преко апликационе логике која учурује доменску структуру и понашање система, до складишта података. Међутим, чест је случај да спецификација софтверских захтјева не даје довољно информација за пројектовање појединих дијелова система (детаља везаних за кориснички интерфејс, пословна правила и сл.), па се препушта програмеру да на свој начин интерпретира захтјеве и изналази рјешења. Као последица тога, добијено рјешење често не задовољава потребе корисника на одговарајући начин. У том смислу, уколико се разматра развој корисничког интерфејса, из перспективе софтверског захтјева ријетко се могу добити информације о изгледу корисничког интерфејса, његовом садржају, врстама компоненти које треба да се користе и сл.

Најчешћи узрок неуспјеха софтверских пројеката јесу недостаци и грешке у корисничким захтјевима [Frost07]. Један од начина за њихово отклањање у раним фазама јесте прављење прототипова корисничког интерфејса. Међутим, прототипови корисничког интерфејса најчешће нису формално повезани са спецификацијом захтјева па се може десити да настане семантичка неконзистентност између прототипа и спецификације и умјесто повећања прецизности могу да искрсну нови проблеми у разумијевању захтјева [DaCruz10]. Други начин за отклањање недостатака у захтјевима јесте формирање доменског модела система и анализа конзистентности семантике доменског модела са специфицираним захтјевима [Rosemberg07]. Корисник преко корисничког интерфејса ступа у интеракцију са системом и управља његовим стањима. У објектно орјентисаним апликацијама, стања система учурују се у доменске објекте система који, заједно са везама и ограничењима, чине доменски модел софтверског система. Доменски модел описује статичку структуру софтверског система, тј. основне концепте из домена пословног проблема који се пројектује.

Како случајеви коришћења описују интеракцију између корисника и система, која се реализује преко корисничког интерфејса и има за циљ промјену стања система која су обично учуруена у доменским објектима, веза између ова три дијела система – случајева коришћења, доменског модела и корисничког интерфејса – морала би бити узета у обзир већ у фази прикупљања корисничких захтјева [IET].

До данас је било више покушаја да се направи алат који би аутоматизовао процес имплементације дијела или читавог корисничког интерфејса апликације, али нити један од ових алата није успио да се значајније наметне на тржишту и око себе окупи шири круг корисника [Kennard10]. Анализом ових алата може се утврдити да међу њима постоје значајне разлике. Ове разлике су присутне како у самим полазним основама па све до реализације генерисања корисничког интерфејса. Као полазне основе у постојећим алатима могу се наћи различити модели међу којима су најзаступљенији: модел задатка (Task model), доменски модел (Domain model), кориснички модел (User model), модел дијалога (Dialogue model) и презентациони модел (Presentation model) [Meixner11] [Schlungbaum96]. Што се тиче начина реализације аутоматског генерисања корисничког интерфејса, поједини алати обезбјеђују динамичко генерисање корисничког интерфејса током извршења апликације, док други предвиђају генерисање програмског кода корисничког интерфејса. Такође, поједини алати омогућавају измјене над генерисаним корисничким интерфејсом, као и неке додатне функционалности као што су флексибилност у начину приказа компоненти, избору компоненти које ће се наћи на корисничком интерфејсу, избору између корисничког интерфејса за десктоп и web апликације, избор између различитих циљних архитектура, док је код других читав интерфејс једнообразан и потпуно дефинисан самим алатом.

Све ове разлике говоре о томе да још увијек није успостављен широко прихваћен стандард нити јасна правила која би требала да важе приликом генерисања корисничког интерфејса.

2. Аутоматизација процеса развоја корисничког интерфејса

У ширем смислу предмет овог истраживања јесте аутоматизација процеса пројектовања и имплементације корисничког интерфејса, као и веза између софтверских захтјева и будућег корисничког интерфејса апликације узимајући у обзир карактеристике циљаних технологија и типова софтверских система. Разматрање овог предмета истраживања има за циљ утврђивање принципа и карактеристика које треба да буду саставни дио будућег алата за аутоматизацију процеса имплементације корисничког интерфејса – генератора корисничког интерфејса. Генератор треба да омогући имплементацију интерфејса у складу са корисничким захтјевима, а у исто вријеме у што већој мјери убрза процес развоја софтвера, смањи његове трошкове, и омогући његово даље одржавање. При томе корисницима алата генератор треба да омогући слободу избора између различитих циљаних технологија и архитектура.

Како би утврдили који су то принципи и карактеристике које би омогућиле постизање ових задатака, извршена је анализа постојећих алата и приступа (*ApacheIsis framework (Naked Objects)* [ApacheIsis], *Metawidget* [Metawidget], *Webratio* [WebRatio], *AlphaSimple* [AlphaSimple], *BizAgi BPM suite* [BizAgi] и *Netbeans* [NetBeansIDE]) и утврђене су њихове предности и мане са циљем да се избјегне понављање грешака које су за резултат имале чињеницу да ни један од постојећих алата није стекао значајнију популарност у софтверској индустрији. Зато је поред анализе постојећих алата спроведено и испитивање у форми анкете. Циљ анкете био је утврђивање преовлађујућег става носилаца софтверске индустрије – искусних софтверских инжењера, по питању елемената које алат за генерисање корисничког интерфејса мора да посједује, како би га прихватили и користили у процесу развоја софтвера. На основу ових елемената дефинисан је скуп критеријума који служи као средство за поређење карактеристика постојећих алата, а касније и за упоређивање алата који ће бити резултат овог истраживања са постојећим алатима.

На основу резултата испитивања, по сваком критеријуму је уочен скуп карактеристика за које већина испитаних сматра да треба да буду саставни дио алата за аутоматизацију процеса развоја корисничког интерфејса. Ове карактеристике су посматране као захтјеви које будући алат за генерисање корисничког интерфејса мора да испуни како би био прихваћен од стране потенцијалних корисника, и представљају основе новог - *SilabUI* приступа за аутоматизацију развоја корисничког интерфејса.

3. *SilabUI* приступ

Нови приступ је назван *SilabUI*, а име чини скраћени назив Лабораторије за софтверско инжењерство Факултета организационих наука (*SILAB*) [SILAB], у оквиру које је спроведено истраживање, и суфикс који означава да је пројекат усмјерен на развој корисничког интерфејса (*User Interface – UI*). *SilabUI* приступ има за циљ да обједини сва сазнања до којих се дошло током истраживања.

Са аспекта приступа у развоју корисничког интерфејса (скицирање, визуелно креирање, коришћење језика за спецификацију, као и коришћење модела и моделом вођени развој), *SilabUI* приступ се може посматрати као приступ који је заснован на моделима, и који користи предности моделом вођеног развоја, али исто тако комбинује добре карактеристике осталих приступа. *SilabUI* приступ омогућава генерисање програмског кода корисничког интерфејса који се може извршити, а поред тога омогућена је и његова измјена, па се добијени кориснички интерфејс може посматрати као извршиви еволутивни прототип.

У наставку ће бити приказане карактеристике *SilabUI* приступа по сваком од дефинисаних критеријума:

- **Модели на којима је заснована улазна спецификација**

Анализирајући изнесене ставове испитаника по неколико различитих питања везаних за моделе који се користе у раним фазама софтверског пројекта може се закључити да случајеви коришћења тијесно повезани са доменским моделом доминирају као полазни модел у развоју софтвера. Уз случајеве коришћења и доменски модел, испитаници су у значајној мјери истакли и потребу прављења прототипова корисничког интерфејса. Зато ће мета-модел за креирање улазне спецификације омогућити директно повезивање елемената спецификације случајева коришћења и елемената доменског модела, уз могућност придруживања информација које одређују жељене специфичности будућег корисничког интерфејса. Иако су овакви резултати на линији досадашњих личних искустава које у развоју софтвера, па су на неки начин били очекивани, поставља се питање зашто нити један од разматраних алата (осим само дјелимично *WebRatio* и *BizAgi BMP*) за аутоматизацију развоја корисничког интерфејса није на овај начин пројектовао улазну спецификацију.

- **Зависност улазне спецификације од модела података**

Сви посматрани алати су у великој мјери зависни од модела података, а потребу за успостављањем ове зависности приликом дефинисања улазне спецификације потврђују и изнесени ставови испитаника. Оно што треба нагласити јесте да улазна спецификација не би требало да буде искључиво заснована на моделу података, као што је случај са већином посматраних алата. Наиме, као што резултати истраживања потврђују, а што је дијелом изнесено у образложењу претходног критеријума, модел података, прије свега доменски модел (који описује структуру софтверског система) треба да прати спецификацију случајева коришћења, која поред структуре описује и понашање корисника приликом интеракције са системом, као и спецификацију тога шта систем треба да ради (понашање софтверског система). Улазна спецификација тек у том случају постаје семантички довољно богата за аутоматизацију развоја интерфејса.

- **Начин дефинисања улазне спецификације**

Ставови испитаника по питању начина дефинисања улазне спецификације су подијељени, прије свега између визуелног моделовања и графичког алата који би водио корисника кроз процес дефинисања спецификације, али значајан број испитаних сматра да је пожељни начин дефинисања улазне спецификације ручним куцањем кода доменски специфичног језика развијеног за ту намену. Са друге стране, посматрани алати за аутоматизацију развоја корисничког интерфејса углавном омогућавају само један начин дефинисања улазне спецификације. *SilabUI* приступ омогућава сва три начина дефинисања улазне спецификације, а за ту сврху направљени су посебни софтверски алати.

- **Начин креирања корисничког интерфејса**

У погледу начина креирања корисничког интерфејса, односно да ли алат за аутоматизацију развоја корисничког интерфејса треба да као резултат обезбиједи програмски код корисничког интерфејса (*user interface source code generation*) или кориснички интерфејс који ће бити резултат интерпретације улазне спецификације у вријеме извршења (*runtime user interface generation*), испитаници су убједљиво

опредијељени за генерисање програмског кода корисничког интерфејса. *SilabUI* приступ омогућава управо овакав начин креирања корисничког интерфејса, уз омогућавање кориснику потпуне контроле (измјене, допуне и сл.) над генерисаним програмским кодом. По овом критеријуму се разликују и посматрани алати, једни подржавају један, а други подржавају други приступ.

- **Измјењивост генерисаног програмског кода**

Као што је претходно наглашено, *SilabUI* приступ омогућава кориснику потпуну контролу над генерисаним програмским кодом. Иако неки од посматраних алата такође обезбјеђују генерисање програмског кода корисничког интерфејса, ови алати углавном не дозвољавају кориснику да врши измјене у генерисаном програмском коду. Уз то, програмски код генерисаног корисничког интерфејса се касније може учитати и бити „препознат“ од стране алата за визуелно креирање корисничког интерфејса и на тај начин искористити предности алата за даљу обраду генерисаног корисничког интерфејса, уколико за тиме постоји потреба.

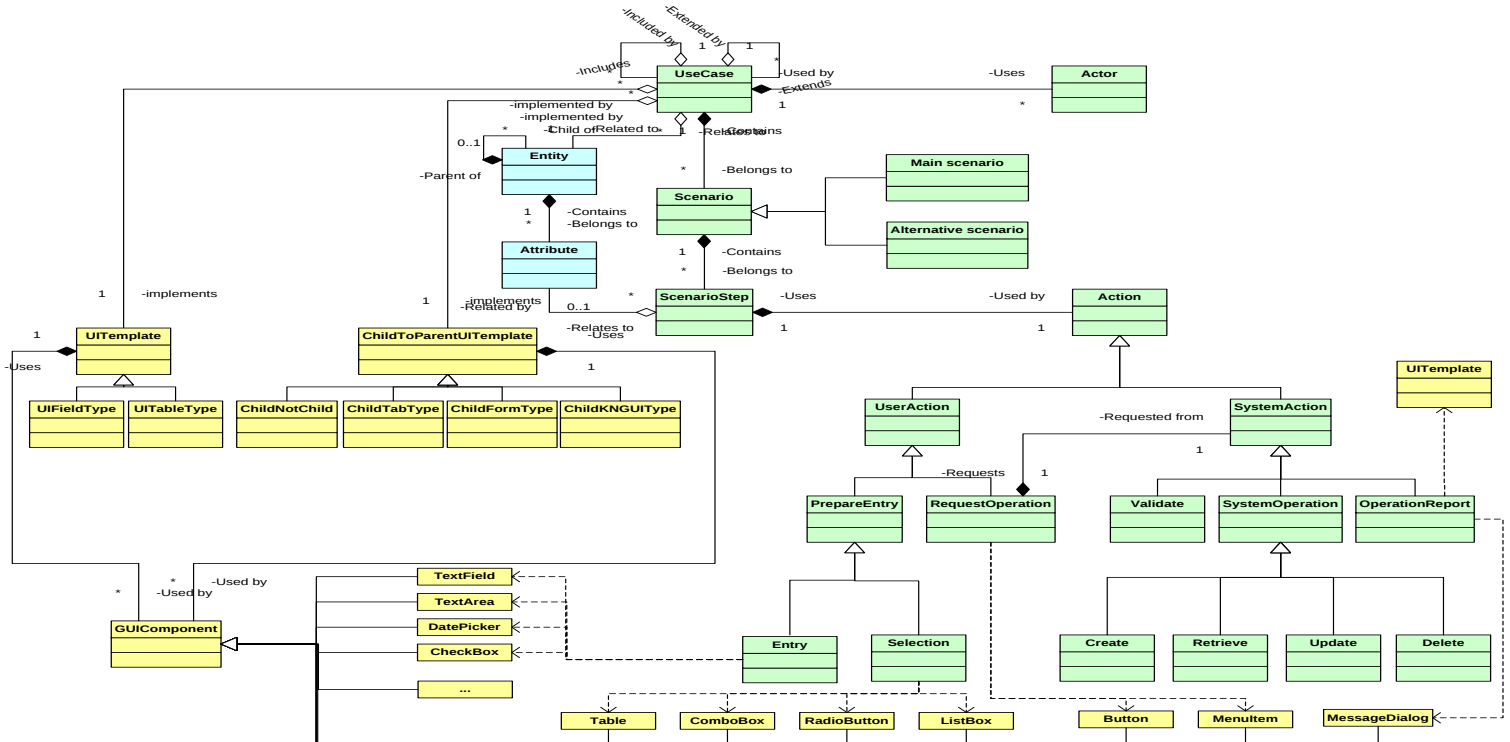
- **Подржана могућност избора шаблона корисничког интерфејса**

Већински став испитаника о информацијама везаним за кориснички интерфејс којим је потребно проширити улазну спецификацију је да спецификација треба да омогући избор између различитих шаблона корисничког интерфејса. Поред тога, много мањи, али ипак значајан проценат испитаних сматра да корисник треба да има могућност избора специфичних графичких компонената. Посматрани алати за аутоматизацију развоја корисничког интерфејса не пружају могућност избора шаблона корисничког интерфејса (изузев ограничене подршке алата *WebRatio*), док поједини омогућавају избор специфичних графичких компонената. *SilabUI* приступ омогућава избор између различитих шаблона корисничког интерфејса, њихово комбиновање, а такође кориснику пружа флексибилност при избору графичких компоненти. Уз то, ова подешавања нису обавезна, већ је омогућено да улазна спецификација не садржи нити једну информацију о корисничком интерфејсу. Интерпретацијом овакве спецификације алат за генерисање програмског кода поставља подразумевана подешавања везана за кориснички интерфејс. На овај начин је обезбијеђено да корисник може дефинисати улазну спецификацију и генерисати кориснички интерфејс без улажења у детаље везане за кориснички интерфејс, што знатно убрзава процес развоја. Након тога, анализом добијеног корисничког интерфејса, уколико се покаже потреба за другачијим подешавањима, корисник може допунити спецификацију потребним подешавањима.

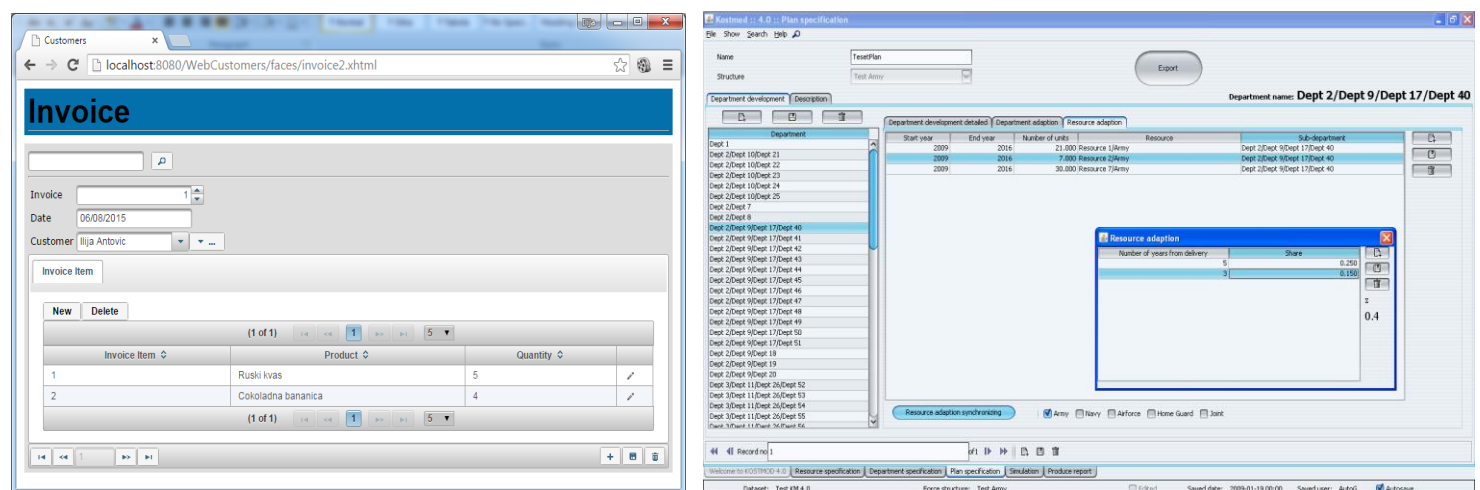
- **Подршка за различите типове апликација**

Као и већина посматраних алата за аутоматизацију развоја корисничког интерфејса, *SilabUI* приступ такође омогућава развој корисничког интерфејса за различите типове софтверских система (веб и десктоп), узимајући у обзир све специфичности различитих типова софтверских система, коришћењем различитих имплементационих технологија (*Java Server Faces JSF* и *JavaSwing*). Резултати испитивања такође показују да испитаници ова питања сматрају веома значајним и потребним дијеловима алата за аутоматизацију развоја корисничког интерфејса.

Дијаграм који слиједи (Слика 1.) представља мета-модел улазне спецификације *SilabUI* приступа [D], заснован на моделу случајева коришћења и информацијама везаним за кориснички интерфејс. Мета-модел представља синтезу свих сазнања и закључака који су резултат спроведеног истраживања. На основу мета-модела конструишу се конкретни модели који чине улазну спецификацију коју користи софтверски алат за генерисање програмског кода корисничког интерфејса. Мета-модел омогућава креирање једноставних и интуитивних конкретних модела на основу којих ће се вршити генерисање корисничког интерфејса, допуштајући истовремено флексибилност при избору различитих шаблона корисничког интерфејса и конкретних графичких компоненти. На Сlici 2. могу се видјети примјери корисничког интерфејса који су генерисани коришћењем *SilabUI* приступа.



Слика 1: *SilabUI* мета-модел



Слика 2: Генерисани кориснички интерфејс

4. Закључак

SilabUI приступ комбинује добре карактеристике постојећих приступа аутоматизацији развоја корисничког интерфејса, али прије свега представља еволуцију у процесу развоја софтвера. Наставак истраживања обухватао би развој алата за аутоматско генерисање корисничког интерфејса и за друге популарне платформе и имплементационе технологије (.NET, Android, iOS...). Поред тога, мета-модел би могао бити обогаћен могућношћу спецификације сложенијих валидационих правила. Такође, значајно би било извршити интеграцију са популарним развојним окружењима, као и омогућити интеграцију са постојећим алатима за генерисање корисничког интерфејса, прије свега трансформацијом модела које користе различити приступи.

Сматрам да резултати истраживања представљају стабилну полазну основу за даља истраживања усмјерена ка дефинисању стандарда, који могу бити прихваћени од стране шире научне и стручне заједнице.

5. Литература

[Frost07] A. Frost, M. Campo, *Advancing Defect Containment to Quantitative Defect Management*, The Journal of Defense Software Engineering, Dec. 2007. Issue, 2007.

[DaCruz10] A. M. Rosado da Cruz, *Automatic Generation of User Interfaces from Rigorous Domain and Use Case Models*, PhD. Thesis, University of Porto, Portugal, 2010.

[Rosemberg07] D. Rosemberg, M. Stewphens, *Use Case Driven Object Modeling with UML: Theory and Practice*, Apress, Berkeley, 2007.

[IET] I. Antović, S. Vlajić, M. Milić, D. Savić, V. Stanojević, *Model and software tool for automatic generation of user interface based on use case and data model*, IET Software, vol. 6, issue 6, 2012.

[Kennard10] R. Kennard, J. Leaney, *Towards a general purpose architecture for UI generation*, Journal of Systems and Software, vol. 83, issue 10, Elsevier, 2010.

[Meixner11] G. Meixner, F. Paternó, J. Vanderdonckt, *Past, Present, and Future of Model-Based User Interface Development*, i-com, vol. 10, issue 3, De Gruyter, 2011.

[Schlungbaum96] E. Schlungbaum, *Model-based User Interface Software tools – Current state of declarative models*, Graphics, Visualization and Usability Center, Georgia Institute of Technology, GVU Tech Report, Atlanta, 1996.

[ApacheIsis] *Apache Isis*, <http://isis.apache.org/>, преузето 28.04.2017.

[Metawidget] *Metawidget*, <http://metawidget.org/>, преузето 28.04.2017.

[WebRatio] *WebRatio*, <http://www.webratio.com/>, преузето 28.04.2017.

[AlphaSimple] <https://abstratt.com/easyalpha/index-en.html>, преузето 28.04.2017.

[BizAgi] *BizAgi*, <http://www.bizagi.com/>, преузето 28.04.2017.

[NetBeansIDE] *NetBeans IDE*, www.netbeans.org, преузето 28.04.2017.

[SILAB] *Laboratorija za softversko inženjerstvo*, <http://silab.fon.rs/>, преузето 28.04.2017.

[D] И. Антовић, *Аутоматско генерисање корисничког интерфејса апликације засновано на случајевима коришћења*, Докторска теза, Универзитет у Београду, Србија, 2015.

Automatska rekonstrukcija 3D modela na osnovu slika

dr Stefan Mišković, asistent
Matematički fakultet, Univerzitet u Beogradu
stefan.z.miskovic@gmail.com

Đorđe Mijović, computer vision engineer
InsideMaps, Redwood City, California
djordje.mijovic@gmail.com

Apstrakt. 3D rekonstrukcija predstavlja automatsko kreiranje 3D modela na osnovu skupa slika. Proces je suprotan procesu dobijanja 2D slika na osnovu 3D modela ili 3D scene. Prilikom projektovanja sa 3D modela na ravan, gubi se informacija o dubini svake 3D tačke. Na osnovu jedne slike, nemoguće je odrediti dubinu bilo koje tačke na toj slici i time nije moguće rekonstruisati model. Ukoliko su bar dve slike u opticaju, pozicija odgovarajuće 3D tačke se može odrediti u preseku dva zraka projekcije iz svake slike. Ključna stvar za ovaj proces čini način na koji su povezane slike od kojih je potrebno generisati model. Proces se sastoji iz tri osnovne faze: određivanja pozicija kamera u prostoru, određivanje dubine i pozicije ključnih tačaka u prostoru i dobijanje 3D modela na osnovu pozicija kamera i ključnih tačaka. U praksi se često vrši i teksturisiranje samog modela na osnovu tekstura sa slika. Automatska 3D rekonstrukcija predstavlja važnu oblast kompjuterske vizuelizacije, koja u poslednje dve decenije nalazi važnu primenu u kompjuterskoj grafici, virtuelnoj realnosti, medicini, komunikacijama, i slično. U ovom radu, proces dobijanja 3D modela je iskorišćen za prikaz virtuelne 3D tura enterijera raznih vrsta nekretnina. Time je potencijalnom kupcu omogućeno da, krećući se kroz 3D prikaz, ima sveobuhvatan uvid u unutrašnjost objekta.

Ključne reči: 3D rekonstrukcija, dubina tačke, kompjuterska grafika, kompjuterska vizuelizacija.

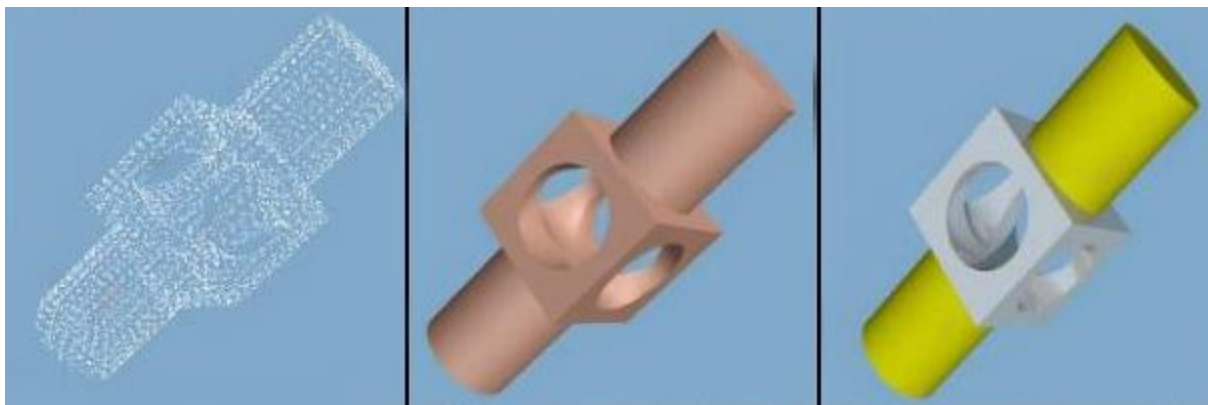
1 Uvod

Za ulazni skup slika, koje predstavljaju 2D projekcije delova nekog trodimenzionalnog modela ili delova scene, moguće je izvršiti automatsku rekonstrukciju tog modela, odnosno scene. U skupu mora biti najmanje dve slike, budući da se na osnovu jedne slike ne može dobiti informacija o dubini bilo kog piksela. Međutim, u praksi je broj slika obično veći, od nekoliko desetina do nekoliko stotina, što zavisi od veličine modela, terena ili scene koja se rekonstruiše. Proces rekonstrukcije je inverzan procesu dobijanja 2D slike na osnovu 3D modela ili scene. U praksi se zbog raznih spoljašnjih faktora ne može uvek verodostojno rekonstruisati model. Na primer, slike mogu imati različitu ekspoziciju ili svi delovi modela ne moraju biti vidljivi. Postoji veliki broj metoda koji analiziraju slike i vrše rekonstrukciju, i koje su u manjoj ili većoj meri otporne na razne nepravilnosti koje se mogu pojaviti. Proces automatske rekonstrukcije se obično sastoji od sledeće četiri faze:

- određivanje položaja kamera – u ovoj fazi se na osnovu početnog skupa slika vrši procena položaja kamera u prostoru;
- određivanje dubine tačaka – na osnovu početnih slika i određenih položaja kamera se za sve značajne tačke određuju njihove dubine, čime se može približno odrediti njihova pozicija u prostoru;
- rekonstrukcija modela – na osnovu dubina tačaka i položaja kamera se vrši precizna ili aproksimativna rekonstrukcija modela;
- teksturisiranje – u ovoj fazi se vrši bojenje generisanog neteksturisiranog modela.

Značaj automatske 3D rekonstrukcije je znatno porastao u poslednje dve decenije razvojem kompjuterske grafike i virtualne realnosti. Napretkom medicine, tehnologije za komunikaciju, fotografije i ostalih oblasti drastično se uvećava njen značaj. Zbog toga se veliki naponi ulažu na razvoje robusnih metoda i naprednih algoritama koji mogu zaobići brojne nepreciznosti ulaznih podataka i rekonstruisati što verodostojniji model.

Na slici 1 su prikazane tri faze generisanja 3D modela, pod pretpostavkom da je na osnovu ulaznih slika određen položaj kamera. Na levom delu slike se nalazi skup značajnih tačaka sa svojim dubinama. U ovom slučaju je on jednobojan, ali u praksi pored dubine, nekad poznata informacija i o boji tačke. Naredna faza predstavlja rekonstrukciju modela, koji predstavlja neoboјenu površ u 3D prostoru (deo slike u sredini). Konačno, na desnom delu slike je prikazan finalni teksturisani model.



Slika 1. Skup tačaka sa dubinama, neteksturisani i teksturisani model

U ovom radu je dat opis algoritama koji su korišćeni za generisanje 3D modela kroz pomenute četiri faze. Implementacija je iskorišćena za generisanje modela enterijera raznih vrsta nekretnina, kao i panorama, kojim se omogućava virtuelna tura neke nekretnine, što svakom potencijalnom kupcu omogućava lakši uvid u sve prostorije (videti <https://www.insidemaps.com/>).

U narednom poglavlju je opisan način na koji se na osnovu ulaznih slika procenjuje položaj kamera. U trećem poglavlju je dat opis generisanja skupa tačaka na osnovu informacije o položaju kamera i početnog skupa slika. U četvrtom poglavlju dat je pregled algoritama za rekonstrukciju modela na osnovu poznatog skupa tačaka koje ga opisuju. Poseban akcenat je stavljen na slučaj kada su, pored samih tačaka, poznate i pozicije kamera. U petom poglavlju je opisano teksturisavanje, poslednja faza automatske rekonstrukcije 3D modela. Osnovni zaključci su prezentovani u poslednjem poglavlju.

2 Određivanje položaja kamera

Prvi deo u procesu automatske rekonstrukcije 3D modela jeste računanje parametara senzora kamere, kao i računanje pozicije kamere u prostoru. Parametri senzora kamere se sastoje od žižne daljine, koeficijenta distorzije, kao i tačke projekcije centra perspektive na ravan slike. Parametri senzora služe računanju pozicije tačke u 3D prostoru kamere. Pozicija kamere u prostoru se sastoji od rotacije i translacije. Ovi parametri služe računanju pozicije tačaka u 3D prostoru sveta [12].

Proces pozicioniranja kamere počinje određivanjem ključnih tačaka na slikama. Detekcija ključnih tačaka se vrši nekim od poznatih algoritama: ORB [13], SIFT [14], SURF [4], Akaze [1], itd. Na

slici 2 je dat primer detektovanih ključnih tačaka pomoću SIFT algoritma, koji je korišćen u ovom radu.



Slika 2. Skup ključnih tačaka detektovanih uz pomoć SIFT algoritma

Nakon detekcije ključnih tačaka, potrebno je upariti ključne tačke sa različitih slika. Tačke za koje se pronađe odgovarajući par na dve ili više slika služe u rekonstrukciji scene i pozicije kamera. Uparivanje tačaka može da se poboljša davanjem inicijalnih pretpostavki o pozicijama kamera. Ukoliko se slika telefonom, kao što je ove slučaj, moguće je odrediti rotaciju telefona na osnovu senzora. Time se može smanjiti obim pretrage parova ključnih tačaka u ostalim slikama, a time i pojavu da će neadekvatne tačke biti uparene. Postoji nekoliko bitnih testova prilikom uparivanja. Jedan od njih je test ogledala. Ukoliko se za neku tačku nađe par na istoj slici koji je bliže po parametrima nego tačka sa druge slike, taj potencijalni par se proglašava nevažecim. Ovo je važno u situacijama gde postoji dosta ponavljajućih tekstura. Pored ovog testa, implementiran je test ugla i test veličine ključne tačke. Svi ovi testovi smanjuju verovatnoću uparivanja neadekvatnih tačaka.

Nakon uparivanja, generisan je skup kamera i uparenih tačaka čije tačne pozicije nu prostoru nisu poznate. Potrebno je optimizovati te pozicije na osnovu trenutnog znanja o samoj sceni. Ovde je izvršena optimizacija grafa gde se u svakoj iteraciji pomeraju tačke i kamere. Za svaku tačku poznat je skup kamera iz kojih je ona vidljiva. Na osnovu toga se takva tačka može projektovati na ravan slike na osnovu trenutnih pozicija i izračunati distanca od njene potencijalne pozicije. Generisani skup tačaka u prostoru je redak, ali sa preciznim dubinama. U sledećoj fazi se izračunavaju dubine većeg broja tačaka, kako bi se mogao rekonstruisati model.

3 Određivanje dubine tačaka

Za rekonstrukciju modela potreban je znatno veći skup tačaka u odnosu na skup generisan nakon faze pozicioniranja kamera. Zbog toga je neophodno odrediti dubinu većeg broja tačaka.

U ovoj fazi su poznate pozicije kamera, koje ostaju fiksirane. Za određivanje dubine svake tačke, potrebne su dve kamere. Jedna služi kao kamera za čije tačke se traži dubina, a uz pomoć druge se određuje dubina pojedinačnih tačaka. Najpre je potrebno odrediti skup parova kamera. Za svaku kameru se pronalazi najbolji par iz skupa dobijenog nakon faze pozicioniranja. Ovaj skup parova se može odrediti na osnovu pozicija kamera, ili broja ključnih tačaka koje vide obe kamere. Nakon toga, za svaki par je potrebno odrediti što veći broj tačaka za koje se može pretpostaviti određena vrednost dubine sa dovoljno velikom verovatnoćom [3].

Postoji više načina za određivanje dubine tačaka sa prve slike. Većina se zasniva na pretpostavci minimalne i maksimalne dubine koju prva slika vidi. Ovaj podatak se izvlači iz skupa tačaka koje

su rekonstruisane u prvoj fazi. Za svaku tačku sa prve slike pronalazi se reprojekcija na drugoj slici iz para za odgovarajuću minimalnu i maksimalnu dubinu. Time se na drugoj slici formira duž. Sve tačke na toj duži predstavljaju potencijalni par odgovarajućoj tački sa prve slike. Definisane funkcije koja određuje sličnost piksela je od izuzetne važnosti i predstavlja ključni deo pronalaženja dubine.

U ovom radu, implementacija određivanja dubine tačaka u prostoru je izvršena na grafičkoj kartici, jer je za veliki broj tačaka potrebno uraditi iste kalkulacije. Zbog mogućnosti paralelizacije na grafičkoj kartici, algoritam je ubrzan do nekoliko desetina puta.

4 Rekonstrukcija modela

Rekonstrukcija modela predstavlja problem dobijanja 3D modela na osnovu određenog skupa tačaka koji ga opisuju. Ukoliko je skup tačaka precizan i dovoljno gust, radi se o tačnoj rekonstrukciji. Međutim, u praksi je često skup tačaka nepotpun ili neravnomerno raspoređen, pa se vrši aproksimacija modela na osnovu postojećeg skupa tačaka, što je i u ovom radu slučaj.

Početni skup tačaka od koga se polazi može biti redak ili gust. Jasno je da što je veći skup tačaka, sama aproksimacija modela je preciznija. Takođe, u praksi tačke mogu biti neravnomerno raspoređene. Tako na određenim mestima ima dovoljno tačaka na osnovu kojih se može uverljivo izvršiti rekonstrukcija, dok u drugim delovima tačke mogu nedostajati i na taj način stvarati manje ili veće rupe, pa je samim tim i aproksimacija modela znatno teža, zbog nedostatka informacija. Jedan od uzroka pojave rupe u skupu tačaka je i da se određeni deo 3D modela, odnosno scene, nije nalazio ni na jednoj slici iz početnog skupa. U praktičnim situacijama položaj tačaka ne može uvek biti precizno izmeren, zbog čega dolazi do pojave šuma. Metod koji uspešno vrši proces rekonstrukcije mora biti robustan na pojavu šuma, u smislu da takve tačke prilikom rekonstrukcije modela ignoriše. Najzad, česta je i pojava izdvojenih tačaka, koje se nalaze daleko od većine drugih tačaka. Za ove tačke se pretpostavlja da ne pripadaju modelu, tako da se one obično ignorišu. Druga opcija je da se nakon generisanja modela delovi koji sadrže takve tačke jednostavno eliminišu.

Metode koje vrše rekonstrukciju uzimaju u obzir način na koji je skup početnih tačaka predstavljen. Obično, bez dodatnih pretpostavki o tačkama, problem nije dobro određen, budući da se dosta modela može generisati na osnovu takvog skupa tačaka. Najčešće je uz svaku tačku jedinstveno definisana njena normala, prava koja je normalna na tangentni prostor. Tangentni prostor predstavlja lokalizovanu aproksimaciju modela u datoj tački. Normale koje ne poseduju informaciju o smeru se nazivaju neorijentisane. Takve vrste normala se često mogu dobiti i na osnovu samog skupa tačaka. Sa druge strane, orijentisane normale imaju informaciju o smeru pružanja, što je u najvećem broju slučajeva ka unutrašnjosti ili ka spoljašnjosti modela. Znanje o tome koja je strana spolja ili unutra najčešće igra veoma značajnu ulogu. Najzad, pored skupa tačaka, nekad su poznate informacije o položaju kamere sa svojim tačnim koordinatama ili koordinatama dobijenih u prvoj fazi automatske 3D rekonstrukcije. U ovom radu su za generisanje modela iskorišćene 3D pozicije kamere određene u prvoj fazi.

Metode za rekonstrukciju modela se mogu podeliti u dve grupe. Prvu grupu čine one koje generišu Voronojev dijagram ili Delunijevu triangulaciju [5, 11]. Ideja je da se izvrši triangulacija početnog skupa tačaka i konačni model aproksimira trouglovima. Metode druge grupe su zasnovane na generisanju implicitne funkcije, pre svega radijalnih bazičnih funkcija [6, 8]. Funkcija koja aproksimira model uzima nulte vrednosti u delovima gde se nalazi površina modela, a inače je različita od nule. Njena vrednost je često i euklidsko rastojanje od samog modela. Informacije o normalama se mogu iskoristiti za generisanje tačaka koje su blizu unutrašnje ili spoljašnje strane

površine modela, kao i za određivanje gradijenta indikatorske funkcije. Indikatorska funkcija uzima vrednost 1 u unutrašnjosti, a 0 u spoljašnjosti modela. U [2] je pokazano na koji način se mogu proceniti i iskoristiti informacije o neorijentisanim normalama iz početnog skupa tačaka.

U ovom redu je korišćena metoda koja predstavlja kombinaciju primene Delunijeve triangulacije i sečenja grafa. Korišćena metoda podrazumeva da su poznate informacije o položaju kamera. Delunijeva triangulacija skupa trodimenzionalnih tačaka predstavlja konveksnu konturu koja je podeljena na tetraedre, tako da nijedan tetraedar ne sadrži nijednu dodatnu tačku sem svoja četiri temena [7]. Čitava kontura se sastoji od skupa trouglova koji predstavljaju stranice tetraedara, a konačni model će biti podskup tog skupa trouglova. Metoda sečenja grafa nosi istovetan naziv kao i poznata metoda u teoriji grafova, budući da se na njoj bazira. Ovde tetraedri predstavljaju čvorove, a trouglovi ivice između dva tetraedra. Graf je usmeren, budući da su svi trouglovi u triangulaciji usmereni. Kao rezultat algoritma, potrebno je odrediti koji od tetraedara predstavlja vidljiv prostor, a koji prostor koji se ne vidi nijednom kamerom [9]. Ivicima grafa se dodeljuju početne vrednosti parametara koje označavaju meru vidljivosti, glatkosti, površine, i sl. U tom smislu se najčešće nalaze preseči tetraedara sa zracima koji spajaju položaje kamera i tačaka iz skupa. Za takve tetraedre se očekuje da će u rezultujućem modelu biti vidljivi. Na tako kontruisani graf se primenjuje metod maksimalnog protoka, na osnovu koje se odrede vidljivi i zaklonjeni tetraedri. Konačan model predstavlja skup trouglova (tzv. interfejsa) koji se nalaze između dva tetraedra, od kojih je jedan vidljiv, a drugi zaklonjen. U radu je generisan i neteksturisani model iskorišćen za dobijanje panorama enterijera raznih vrsta nekretnina.

5 Teksturisiranje

Teksturisiranje predstavlja poslednju fazu automatske rekonstrukcije 3D modela. Ono je veoma značajno za mnoge praktične situacije, gde je pored oblika samog modela bitna i odgovarajuća tekstura. U nekim situacijama teksturisiranje nije potrebno izvršiti, jer je samo od značaja oblik 3D modela (na primer, sâm model se može konstruisati za određivanje panorame). Pri teksturisiranju se nekad dodele unapred definisane teksture ili se teksture mogu generisati na osnovu slika. Ako se, na primer, radi o teksturisiranju modela glave, mogu se automatski prepoznati oblici kao što su nos, usta, oči ili obrve i shodno tome obojiti model. U slučaju triangulisanog modela koji je u ovom radu korišćen, svaki trougao je obojen jedinstvenom teksturom. Jedan od načina dobijanja specifične teksture trougla je projektovanje sa slike na model, pri čemu se najčešće uzima tekstura sa one slike iz koje je taj deo modela najviše vidljiv [15].

6 Zaključak

U radu je opisan način generisanja 3D modela na osnovu skupa slika, koji je primenjen na generisanje panorama enterijera raznih vrsta nekretnina. Kako bi bila izvršena rekonstrukcija, skup treba da se sastoji od najmanje dve slike, dok je u praksi čest slučaj da skup sadrži i do nekoliko stotina slika. Opisane su četiri faze koje čine proces rekonstrukcije: određivanje položaja kamera, određivanje dubine tačaka, rekonstrukcija modela i teksturisiranje. Za svaku od faza su pomenute neke od metoda koje se koriste u praksi. Broj različitih pristupa koji se primenjuju u praksi je veoma veliki i on usko zavisi od vrste primene i ulaznih podataka. Proces 3D rekonstrukcije je postao posebno značajan u poslednje dve decenije, uporedo sa napredovanjem tehnologije koja omogućava predstavljanje i procesiranje 3D modela u različite svrhe. Daljim razvojem kompjuterske grafike, virtuelne realnosti, kao i napredovanjem medicine, za očekivati je da će automatska rekonstrukcija 3D modela na osnovu slika privući veliko interesovanje narednih decenija.

Literatura

- [1] Alcantarilla, P., Bartoli, A., & Davison, A. (2012). KAZE features. *Computer Vision–ECCV 2012*, 214-227.
- [2] Alliez, P., Cohen-Steiner, D., Tong, Y., & Desbrun, M. (2007, July). Voronoi-based variational reconstruction of unoriented point sets. In *Symposium on Geometry processing* (Vol. 7, pp. 39-48).
- [3] Barnes, C., Shechtman, E., Finkelstein, A., & Goldman, D. (2009). PatchMatch: A randomized correspondence algorithm for structural image editing. *ACM Transactions on Graphics-TOG*, 28(3), 24.
- [4] Bay, H., Ess, A., Tuytelaars, T., & Van Gool, L. (2008). Speeded-up robust features (SURF). *Computer vision and image understanding*, 110(3), 346-359.
- [5] Boissonnat, J. D. (1984). Geometric structures for three-dimensional shape representation. *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, 3(4), 266-286.
- [6] Carr, J. C., Beatson, R. K., Cherrie, J. B., Mitchell, T. J., Fright, W. R., McCallum, B. C., & Evans, T. R. (2001, August). Reconstruction and representation of 3D objects with radial basis functions. In *Proceedings of the 28th annual conference on Computer graphics and interactive techniques* (pp. 67-76). ACM.
- [7] Delone, B. N. (1934). Sur la sphère vide. A la mémoire de George Voronoi. *Izv. AN OMEN*.
- [8] Dinh, H. Q., Turk, G., & Slabaugh, G. (2002). Reconstructing surfaces by volumetric regularization using radial basis functions. *IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*, 24(10), 1358-1371.
- [9] Jancosek, M., & Pajdla, T. (2014). Exploiting visibility information in surface reconstruction to preserve weakly supported surfaces. *International Scholarly Research Notices*, 2014.
- [10] Kazhdan, M., & Hoppe, H. (2013). Screened poisson surface reconstruction. *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, 32(3), 29.
- [11] Kolluri, R., Shewchuk, J. R., & O'Brien, J. F. (2004, July). Spectral surface reconstruction from noisy point clouds. In *Proceedings of the 2004 Eurographics/ACM SIGGRAPH symposium on Geometry processing* (pp. 11-21). ACM.
- [12] Mur-Artal, R., Montiel, J. M. M., & Tardos, J. D. (2015). ORB-SLAM: a versatile and accurate monocular SLAM system. *IEEE Transactions on Robotics*, 31(5), 1147-1163.
- [13] Rublee, E., Rabaud, V., Konolige, K., & Bradski, G. (2011, November). ORB: An efficient alternative to SIFT or SURF. In *Computer Vision (ICCV), 2011 IEEE International Conference on* (pp. 2564-2571). IEEE.
- [14] Vedaldi, A. (2007). An open implementation of the SIFT detector and descriptor. *UCLA CSD*.
- [15] Waechter, M., Moehrle, N., & Goesele, M. (2014, September). Let there be color! Large-scale texturing of 3D reconstructions. In *European Conference on Computer Vision* (pp. 836-850). Springer International Publishing.

IT BEZBEDNOST-RASTUĆE PRETNJE I NEOPHODNI ODGOVORI

Miroslav Kržić
tehnički direktor COMING
miroslav.krzic@coming.rs

Sadržaj prezentacije:

Savremeno rešenje za bezbednost mora da pruži odgovore na:

- Neprekidan, eksponencijalan rast broja pretnji
- Sve sofisticiranije pretnje
- Korišćenje javno dostupnih resursa (cloud) za izvođenje napada
- Drugo vreme potrebno za otkrivanje već prisutnih (neaktiviranih) pretnji – više od 200 dana u proseku.

Savremeno rešenje mora da objedini: politiku bezbednosti, standarde, procedure i tehnologije u jedinstven i upravljiv system bezbednosti.

Savremeno rešenje za bezbednost mora da pokrije sve slojeve IT infrastrukture of hardvera do aplikacija i krajnih korisnika.

Izolovana rešenja i odbrana of pretnji nisu moguća – nophodna je participacija u zajednici koju čine svi: of državnih institucija, do privatnih preduzeća i pojedinaca.

Neophodna je permanentna edukacija i podizanje svesti o opasnostima u digitalnom domenu.

Коришћење data warehouse базе за извештавање и анализу података

Зоран Дамњановић

дипл.инж.елек.

АБ Софт

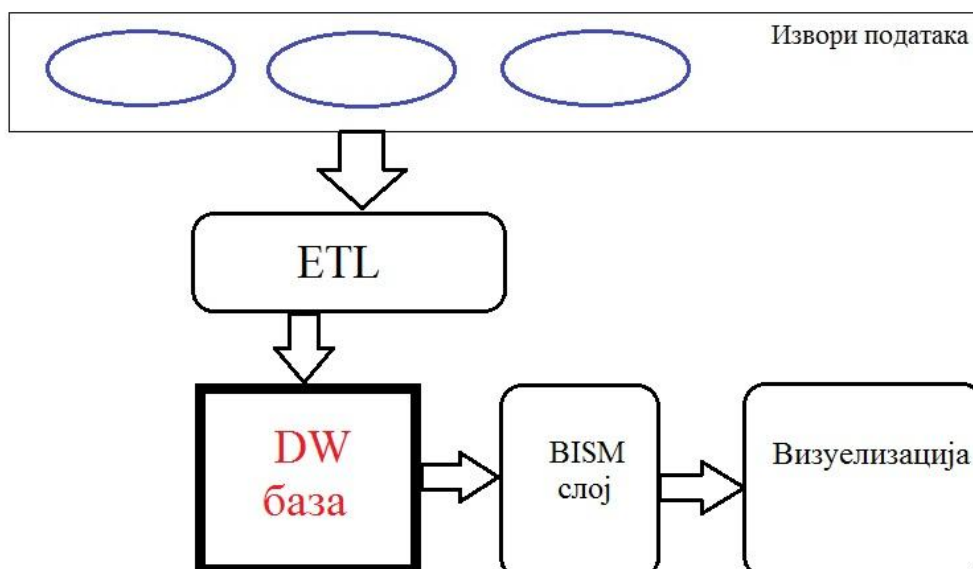
zoran.damnjanovic@absoft.rs

Data warehouse база као део business intelligence система

Data warehouse базе података разликују се од уобичајених или трансакционих база пре свега по својој намени, структури и начину пуњења подацима. Намењене су искључиво за добијање извештаја и анализу података. Таква намена диктира другачију структуру од трансакционе базе, пре свега у одсуству нормализације података. Оваква структура омогућена је и олакшана одсуством трансакционог или интерактивног уноса података. Подаци се уносе искључиво путем унапред припремљених процедура.

Данас се улога data warehouse (**DW**) база све више везује за појам business intelligence кога буквално али и смислено можемо превести као пословна интелигенција. Business intelligence представља прикупљање и анализу података као и њихово презентовање у одговарајућем облику, погодном за лако и брзо прегледање и сагледавање а све у циљу доношења брзих и правовремених одлука у разним областима пословања. Data warehouse база представља срж business intelligence система, место где се подаци скупљају из различитих извора, пречишћавају, трансформишу и складиште у табелама. Подаци у овим табелама доступни су апликацијама које их узимају, прерађују у облик подеснији за извештавање и приказују у одговарајућим извештајима, најчешће типа пивот табела или графикана.

На доњој слици приказана је шема business intelligence система. Прича почиње од извора података, у питању су интерни или јавни подаци у различитим облицима. У ETL процесу подаци се екстракују, трансформишу и пуни се DW база која се налази у центру система. Иза ње налази се BISM слој у коме се подаци прилагођавају за извештавање и на крају слој за визуелизацију или приказ добијених резултата.



Предности DW базе код извештавања

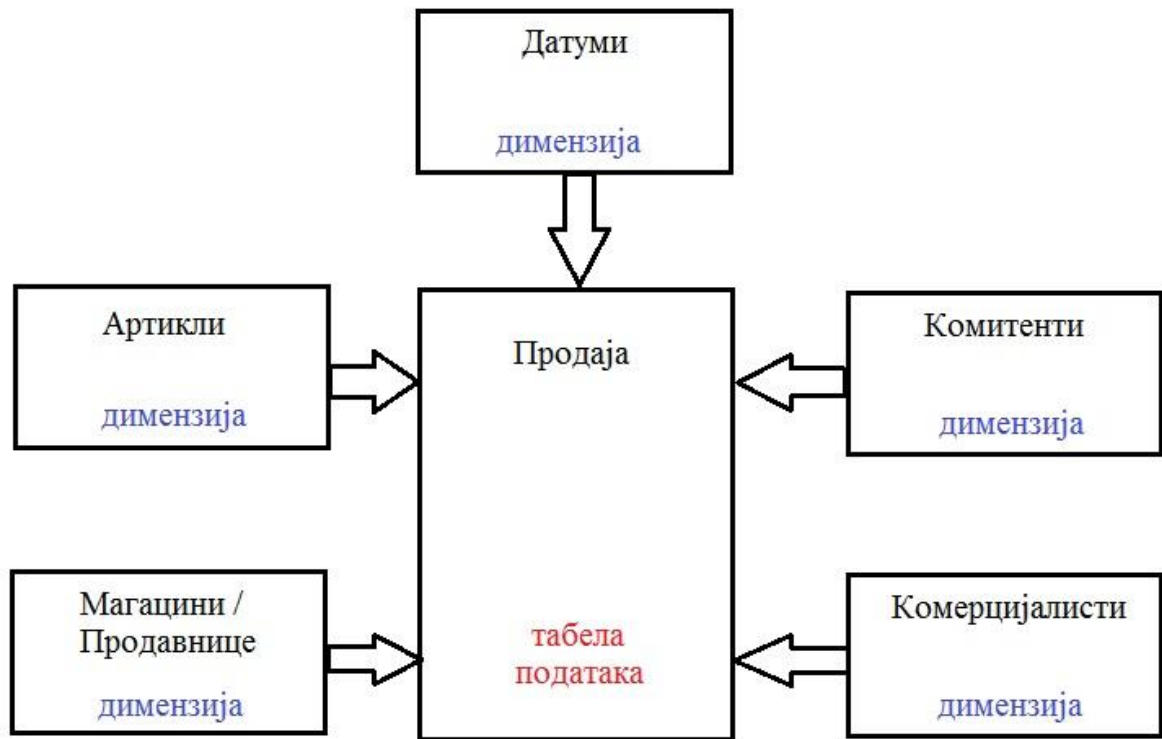
Постоји неколико разлога зашто је data warehouse база боља за извештавање и анализу података од трансакционе базе:

- не постоји јединствена конвенција давања имена, потрага за подацима у трансакционим базама може бити дуготрајна и заморна
- у трансакционом базама постоји велики број табела које треба укрштати да би добили сет података
- читање великог броја података омета интерактивни рад корисника, додавање и измену података
- креирање вишегодишњих извештаја – из трансакционе базе се обично брише претходна година после завршног обрачуна
- историјски подаци се губе када се промени нпр. адреса комитента
- креирање јединствених извештаја у случају више база и више апликација
- лош квалитет и неусклађеност података ако радимо са више база и више апликација

Дизајн DW базе

При пројектовању data warehouse базе разликујемо две врсте табела: **податке** (facts) и **димензије** (dimensions). Табеле података садрже информације о пословању (вредност и количина продате робе, уплаћене износе, количине добијеног производа и утрошеног материјала...) који се приказују и упоређују и због којих се праве извештаји. Поред ових поља, табеле података садрже и стране кључеве преко којих су релацијама повезани са табелама димензија. На тај начин за један запис о продаји добијамо информације о датуму продаје, купцу, артиклу, објекту из кога је продаја извршена. Број димензија зависи од сложености система.

Табеле димензија садрже искључиво описне информације које дају смисао и објашњавају податке. Свака табела садржи по једну димензију која се приказују у редовима или колонама пивот табела или у пивот графиконима. Кључеви су најосетљивија поља у табелама димензија. Обично табела има два кључа: један из трансакционе базе чији се подаци пресипају у DW базу и други сурогат кључ који се користи у DW бази за релацију са табелама података. Поред кључева постоје поља назива димензије и поља атрибута. Атрибути су описи из ограниченог скупа вредности. У трансакционој, нормализованој бази налазе се у посебној табели. По њима се врши пивотирање табела и графикона. Табеле димензија садрже и описна поља која се не користе у пивотирању (адреса, број телефона...).



пример шеме у облику звезде

У зависности од степена денормализације података разликујемо две шеме: звезда (star) и пахуљица (snowflake). Шема у облику звезде чешће се користи. Једна DW база може да садржи једну или више звезде. У центру звезде налази се табела података а око ње су табеле димензија. Једна табела димензија може се налазити у више звезде при чему се тада назива дељена димензија. Свака звезда покрива једну област пословања (продаја, набавка, финансије...).

Ако користимо шему звезде, значи да је нормализација из трансакционе базе потпуно разбијена. Код шеме у облику пахуљице задржан је мањи или већи степен нормализације тако што једна димензија садржи страни кључ ка другој димензији (нпр. комитенти имају везу ка табели географских локација).

Грануларност података

Постоје две врсте грануларности података. Прва означава број димензија звезде тј. број страних кључева у табели података. Ова врста грануларности одређује какве прегледе можемо да добијемо у извештајима и назива се димензионалност шеме звезде.

Друга врста грануларности означава ниво уситњености или детаљности информација у табели података. Две табеле података могу имати различите нивое грануларности у односу на исту димензију коју деле. Пример је временска димензија где табела продаје може да садржи податке по данима док табела набавке може да садржи податке по месецима. Нижи ниво грануларности омогућава детаљније информације али значи и већу количину податка у бази.

Пуњење DW базе

За разлику од трансакционе базе где се подаци додају, мењају или бришу најчешће интерактивним радом корисника, пуњење DW базе подацима врши се унапред припремљеним процедурама. После иницијалног пуњења базе, врши се освежавање садржаја углавном аутоматски покретаним процедурама у правилним временским интервалима а могуће је и ручно покретање истих процедура. Учестаност освежавања зависи од пуно фактора. Уколико је корисник задовољан стањем закључно са претходним даном, процедуре за пуњење активираће се једном дневно, у раним јутарњим сатима. Уколико има потребу за свежијим подацима, процедуре ће се чешће покретати при чему треба водити рачуна о времену потребном за освежавање како се не би ометао рад корисника на трансакционим базама са којих се довлаче подаци.

Процес освежавања DW базе скраћено се означава са ETL (Extract-Transform-Load). Обухвата прикупљање (или екстраковање) података из извора података, трансформацију добијених података и њихово смештање у табеле DW базе. Цео процес је усложњен чињеницом да подаци у DW базу стижу из различитих и често међусобно некомпатибилних извора. Извори података могу бити структурирани али и неструктурирани, што отежава процес њихове обраде и складиштења. Други проблем је када подаци исте димензије (комитенти, географски појмови) долазе са два или више независна извора. У том случају мора да се ради препознавање и уједначавање таквих података. Издвојио сам три Мајкрософтова алата који се користе у ETL процесима.

SQL Server Integration Service (SSIS) је алат који представља Мајкрософтово решење за ETL процес. Осим Мајкрософтових производа (SQL Server, MS Access, MS Excel) може да се конектује и на друге изворе података као што су Oracle, DB2, текст фајлови, XML, Web services и други. Има уграђен читав низ функција за трансформацију података.

Master Data Services (MDS) служи за одржавање тзв. мастер верзија података. Мастер подаци су онакви какве желимо да видимо у извештају, одржавају се најчешће са једног места а други системи могу да их директно користе или да се упоређују са њима у поступку ETL.

Data Quality Services (DQS) служи за чишћење података применом различитих метода од корекције до тражења дупликата. Програм у раду користи библиотеке са подацима, било јавне или оне које је корисник сам развио.

Извештавање из DW базе

Вратићемо се на шему business intelligence система. Иза DW базе налази се тзв. BISM (Business Intelligence Semantic Model) слој. Служи да се подаци још више прилагоде апликацијама за извештавање, да приступ и агрегација буду бржи и лакши. Наиме иако је доста бржа за извештавање од трансакционе базе, DW база је и даље релациона база и као таква поседује ограничења која успоравају упите. Због тога је уведен data model слој који ствара моделе података у фајловима или у меморији, који пружају веома брзе одговоре на упите. Модели могу бити мултидимензионални или табеларни.

Као решење за мултидимензионални модел, Мајкрософт већ доста дуго нуди OLAP коцку. Креирањем вишедимензионалне коцке, подаци се смештају у посебан фајл где су много доступнији алатима за извештавање.

Од верзије SQL Server 2012 поред овог Мајкрософт нуди и табеларни модел у виду In-Memory технологије која на бази података из DW базе креира модел у меморији. Самим тим што је у меморији овај модел је бржи од мултидимензионалног модела а и једноставнији је за развој. Табеларни модел Мајкрософт је и раније примењивао код Ексела, кроз додатак звани

PowerPivot. Додавање овог алата у SQL Server омогућило је да се табеларни модел користи и у корпоративним BI решењима док се Ексел више посматра као персонално BI решење.

Визуелизација података

Визуелизација представља последњи корак у изградњи business intelligence система. Резултат визуелизације је оно што корисник види, крајњи производ целог BI система. Методи визуелизације су табеларни извештаји, детаљни или збирни, графикони, индикатори познати као **KPIs** (Key Performance Indicators), dashboards. Осим тачности података, која се подразумева, веома је важно да извештаји буду прегледни и да најбитније информације могу брзо да се уоче.

Од Мајкрософтових алата за визуелизацију треба пометути SQL Server Reporting Services (SSRS), PerformancePoint као део SharePointa и наравно Ексел. Нови Мајкрософтов производ за визуелизацију зове се Power BI. До скоро је био везан искључиво за Ексел, као његов додатак, а од скоро је развој Power BI технологије премештен у посебне апликације: Power BI Desktop за прикупљање података, израду модела података и развој извештаја и Power BI Service – cloud сервис који служи за презентацију извештаја.

Закључак

Правовремено, прецизно и прегледно извештавање постаје све важније како се повећава количина доступних података. Одабрати праве податке, обрадити их и извући из њих кључне параметре веома је значајно за пословне људе који су принуђени да важне одлуке доносе у све краћем року. На срећу и развој алата за креирање извештаја прати овај тренд. Data warehouse базе играју важну улогу у овом систему и тренутно предстаљају најбоље решење за складиштење података.

Литература:

Dejan Sarka, Matija Lah, Grega Jerkič: Implementing Data Warehouse with Microsoft SQL Server 2012

Reza Rad: Microsoft SQL Server 2014 Business Intelligence Development

Microsoft on-line dokumentacija



ДРУШТВО ЗА ИНФОРМАТИКУ СРБИЈЕ
Београд, Кнеза Милоша 9

Управни одбор Друштва за информатику Србије на основу члана 17 Статута сазива изборну Скупштину Друштва за информатику Србије.

Скупштина Друштва за информатику Србије је сазвана за 16. мај 2017 око 13.00, одмах након стручног скупа ИНФОРМАТИКА 2017.

За скупштину се предлаже следећи

ДНЕВНИ РЕД:

1. Усвајање дневног реда
2. Усвајање записника са седнице Скупштине ДИС одржане 17.05.2017.
3. Избор радних тела (радно председништво, кандидациона комисија, оверачи записника и записничар)
4. Извештај о раду Друштва за информатику Србије од 12.05.2013 до 16.05.2017. (резиме)
5. Извештај о раду Друштва за информатику Србије од 17.05.2016. до 16.05.2017.
6. Извештај о финансијском пословању Друштва за информатику Србије у 2016. години.
7. Извештај Надзорног одбора о раду Друштва за информатику Србије од 12.05.2013. до 16.05.2017.
8. План рада Друштва за информатику Србије за 2017. годину и програмска оријентација за наредни период
9. Финансијски план Друштва за информатику Србије за 2017. годину.
10. Измене и допуне Статута Друштва за информатику Србије (предлог на сајту www.dis.org.rs)
11. Избор Председника Друштва за информатику Србије
12. Уручивање захвалнице компанији Symphony d.o.o
13. Разно

Скупштина се одржава у великој сали Грађевинског факултета у Београду, Булевар краља Александра 73.

Београд, 16.05.2017.

Председник,
Никола Марковић с.р.

РЕЗИМЕ ИЗ ИЗВЕШТАЈА О АКТИВНОСТИМА ДРУШТВА ЗА ИНФОРМАТИКУ СРБИЈЕ ОД 14 МАЈА 2013. ДО 16 МАЈА 2017. ГОДИНЕ

На редовним годишњим скупштинама Друштва за информатику Србије 2014, 2015, и 2016 године **разматрани су годишњи извештаји о раду** које су подносили Управни одбор ДИС и Надзорни одбор ДИС.

У овом извештају се даје **само сумарни преглед (резиме)** основних одржаних активности и остварених ефеката у периоду од 14.05.2013. до 16.05.2017:

Одржани су **научно стручни скупови** ИНФОРМАТИКА 2013, ИНФОРМАТИКА 2014, ИНФОРМАТИКА 2015, ИНФОРМАТИКА 2016 на којима је одржано укупно 24 предавања по позиву и којима је присуствовало укупно око 360 учесника. Мото свих предавања је био „нови трендови у развоју информационих система“.

Додељене су **плакете ДИС** за 2013, 2014, 2015 и 2016 годину и њих је добило 15 појединаца или компанија. Такође, додељено је и 10 похвала. Сви награђени радови представљају врхунска достигнућа у области ИКТ.

У протеклом периоду одржано је укупно **130 стручних трибина, округлих столова, презентација и предавања са око 10.000 учесника**. На овим скуповима су промовисане најновије ИК технологије, домаћа ИКТ решења и разматрана актуелна питања и проблеми у развоју примена ИКТ у Србији. Са појединих скупова упучени су предлози и препоруке надлжним органима и организацијама.

ДИС је на скупове позивао и надлежне органе и организације. Представници Министарства за трговину, туризам и телекомуникације присуствовали су на већини активности.

Процена је да се организацијом трибина и округлих столова доприносило афирмисању улоге ИКТ у друштву, предлагању политике и усвајању подстицајних мера.

Свечани скуп поводом 40 година Друштва за информатику Србије одржан је 28.06.2013. Снимљен је филм „40 година ДИС“, објављена је монографија „ДИС 1973-2013“. и уручена су јубиларна „признања 40 година ДИС“.

Први „Дан информатичара Србије“ одржан је 18 новембра 2016. у Институту Михајло Пупин. Редовно је одржаван **сајт www.dis.org.rs** и он има кључну улогу у најави и коментарисању свих активности ДИС.

Друштва за информатику Србије је од 2015. године члан **IFIP-a** (International Federation for Information Processing)

Трибине, промоције, предавања и округли столови одржавани су Привредној комори Србије, Привредној комори Београда, Дому омладине Београда и Машинском факултету.

Друштво за информатику Србије има имеил листу са око 5.000 индивидуалних чланова и око 50 колективних чланова.

Управни одбор ДИС су у протеклом периоду чинили: Никола Марковић, председник ДИС, проф.др Драгана Бечејски Вујаклија потпредседник, Владан Атанасијевић, потпредседник, Зоран Корумовић, секретар и чланови: проф.др Зора Коњовић, проф.др Драган Милићев, проф. др Дејан Ранчић, др Зорица Станимировић, др Тамара Вученовић, др Милан Парошки, мр Радивоје Филиповић, Саша Матејић, Снежана Марковић, Бране Перић Наташа Ишљаковић, Саша Милашиновић, Катарина Алексић и Драган Ристовић.

Чланови **Надзорног одбора** су били: Срђан Обрачевић председник и чланови Анита Мањенчић и Ђуро Чучковић.

Београд, 16. мај 2017.

Управни одбор Друштва за информатику Србије

**ИЗВЕШТАЈ О РАДУ ДРУШТВА ЗА ИНФОРМАТИКУ СРБИЈЕ
ОД 17 МАЈА 2016 ДО 16 МАЈА 2017. ГОДИНЕ**

ОРГАНИЗАЦИЈА НАУЧНО СТРУЧНОГ СКУПА ИНФОРМАТИКА 2016.

1. проф. др Вељко Милутиновић и Милош Котлар, Електротехнички факултет у Београду: **“DataFlow рачунари и имплементација Перцептрон алгоритма”**
2. др Срђан Крчо, ДУНАВНет: **TagItSmart - штампаним сензорима до Интернета ствари.**
3. др Младен Чуданов, Факултет организационих наука Београд: **“Шири друштвени утицај развоја информатике – промена перцепције запослених кроз технолошки подржано учење”**
4. Милош Миловановић, Мајкрософт развојни центар Србија (MDCS): **“Базе података у облаку и SQL Azure база – поглед унутра”**
5. мр Срђан Атанасијевић, ComTrade: **„Иновативни модели дигиталне трансформације пословања предузећа – искуства лидера“**
6. Саша Милић, Asseco SEE: **”Напредне заштите од напредних претњи”**

РЕДОВНА СКУПШТИНА ДРУШТВА ЗА ИНФОРМАТИКУ СРБИЈЕ 17.05.2016.

Редована скупштина Друштва за информатику Србије је одржана 17 маја 2016. у Свечаној сали Грађенинског факултета са следећим дневним редом:

1. Избор радних тела
2. Извештај о раду Друштва та информатику Србије у 2015 и до 17 маја 2016. године
3. Извештај о финансијском пословању Друштва та информатику Србије у 2015 години.
4. Извештај Надзорног идбора ДИС о раду у 2015.
5. План рада Друштва та информатику Србије у 2016.
6. Финансијски план Друштва та информатику Србије у 2016.
7. Избор неколико нових чланова Управног одбора Друштва та информатику Србије.
8. Иницијатива за проглашење 18 новембра за Дан информатичара Србије
9. Одлука о додели захвалница компанији MSG Global Solution South East Europe и Математичкој гимназији у Београду
10. Разно

**ДАН ИНФОРМАТИЧАРА СРБИЈЕ (18.новембар 2016.)
ПРОГРАМ:**

13.00-13.10 Отварање скупа и поздрави гостију

13.10-13.25 „ЦЕР 10-први домаћи дигитални рачунар“ ,
дипл. инг. Душан Христовић

13.25-13.40 Развој и нови ИТ производи у Институту Михајло Пупин,
проф. др Сања Вранеш, директорка Института Михајло Пупин

13.40-13.55 Стање и проблеми у применама информационих технологија у Србији,
Никола Марковић, Друштво за информатику Србије

13.55-14.10 Стање и проблеми у сектору програмирања у Србији
Милован Матијевић, Минеко

Након свечаног скупа одржан је коктел.

Скуп је одржан у Институту Михајло Пупин, Београд, Волгина 15.

ДОБИТНИЦИ ПЛАКЕТА ДРУШТВА ЗА ИНФОРМАТИКУ СРБИЈЕ ЗА 2016. ГОДИНУ (07.04.2016.)

Плакета за иновативну примену ИКТ у пословном окружењу:

- Повереник за информације од јавног значаја и заштиту података о личности
ПОРТАЛ ОТВОРЕНИХ ПОДАТАКА (data.poverenik.rs и otvorenipodaci.poverenik.rs)

Плакете за развијен и примењен хардверски или софтверски производ:

- „xCube International
xZone Smart City“ софтвер, хардвер и платформа за „Smart City“ решења
- ДУНАВНЕТ доо Нови Сад
„agroNET Solutions, cityNET Solutions – ekoNET“

Плакета за развијену и примењену информатичку услугу:

- Славко Вујновић
“Excel kuhinjica”, рецепти за успешне табеларне прорачуне (www.excelk.com)

Жири је закључио да се доделе три ПОХВАЛЕ и то:

- ЈП Србијашуме Београд
Интернет комуникација у ЈП Србијашуме

- „SpiceFactory d.o.o.“
Концепт – софтверски производ
- Ива Лазовић

Модел података код система препорука – монографија

ОРГАНИЗАЦИЈА СТРУЧНИХ ТРИБИНА, ОКРУГЛИХ СТОЛОВА, ПРЕДАВАЊА И ПРЕЗЕНТАЦИЈА ОД 17.05.2016 ДО 16.05.2017.

Скупови су одржавани у Привредној комори Србије, Привредној комори Београда, Дому омладине Београда и Машинском факултету у Београду

округли сто у ПК Београда

Роботи стижу (30.05.2016.)

уводничари: Коста Јовановић, др Александар Родић и Александар Видојковић

модератори: Никола Марковић, ДИС и Стеван Обрадовић, ПКБ

Трибина у Дому омладине Београда

Зависност од ИКТ (02.06.2016.)

уводничари: др Зоран Миливојевић, Милан Мишић, Миљана Јовановић и Катарина Алексић

модератор: Никола Марковић, ДИС

округли сто у ПКБ

Развој еТрговине и неке мале препреке

уводничари: Жељко Ракић, Снежана Марушић, Небојша Ђурић, Владимир Јовановић, Александар Бировљев, Жарко Птичек, Слободан Марковић, Татјана Мамула, Милош Радуловић, Бранислав Поповић и Миља Вуковић

водители: Никола Марковић, ДИС и Јелена Јовановић, ПКБ

округли сто у ПКБеограда (07.07.2016.)

Савремена ИТ решења за пословну интелигенцију

уводничари: Нина Лозо, др Соња Ишљамовић, Славко Вујновић, Славиша Ђукановић и Милан Ђуретановић

модератори: Никола Марковић, ДИС и Стеван Обрадовић, ПКБ

трибина (8 јула 2016.)

ТЕСЛА човек 21 века

поводом 100 година од рођења Николе Тесле и Дана науке Републике Србије

уводничари: проф.др Марко Иветић, др Петар Кочовић и Милоје Поповић

модератор: мр Радивоје Филиповић, ДИС

округли сто у ПКС (14. јула 2016.)

Развој индустрије 4.0 у Србији

уводничари: Сава Савић, Михаило Весовић, проф.др Петар Петровић, др Александар Родић, Марко Николић, Владан Атанасијевић, Дарко Мандић и Маја Пејчић

водители: Никола Марковић, ДИС и Јелена Јовановић, ПКС

трибина у Дому омладине Београда (1. септембар 2016.)

Зашто је лов на покемоне обузео цео свет?

уводничари: Стефан Петровић, Лиза Пишчевић и Арвин Камбери

вођа: др Петар Кочовић

округли сто у ПКС (22. септембар 2016.)

Стандардизација адресних података у Србији

Уводничари: Сава Савић, Данка Гарић, Нинослав Митрић, Душан Стојановић, Љиљан Ђорђевић, Миливоје Грбовић, Драган Вуксановић, Милан Јелисавец, Јово Самарџић, Љиља Белуса

водители: Никола Марковић, ДИС и Јелена Јовановић, ПКС

округли сто у Клубу посланика (20. октобар 2016.)

Заштита информационог система државних органа

уводничари: Душан Бердић, Дејан Јовановић

модератори: Саша Милашиновић, ДИС и Владан Којанић, МПЗЖС

округли сто у ПКБгд (28. октобар 2016.)

РАЗВОЈ ИНФОРМАЦИОНОГ СИСТЕМА ЗДРАВСТВА

Уводничар: проф.др Берислав Векић, Мирослав Певац, Марко Јовановић, др Бранко Маровић, др Иван Ивановић, Душица Матијевић, прим. др Драгана Трифуновић-Балановић, Дубравка Миљуш, Миленко Митровић

водители: Никола Марковић, ДИС и Стеван Обрадовић, ПКБ

округли сто у Дому омладине Београда (03. новембар 2016.)

Будућност дигиталних мултимедијалних комуникација

уводничари: Драгоград Миловановић и Александар Луи Тидоровић

ОКРУГЛИ СТОЛОВИ И ТРИБИНЕ У 2017. ГОДИНИ (до 16 маја 2017.)

округли сто у Дому омладине Београда (24. јануар 2017.)

Разлози за и против биткоин

уводничар: проф. др Војкан Васковић

округли сто у ПКС (27. јануар 2017.)

Стање у ИКТ и како се оно може унапредити

уводничари: Вукашин Гроздић, Стефан Баца, Милан Добријевић, Ивана Марјановић, Милован Матијевић, Снежана Марковић, Милан Шолаја, Небојша Бјелотомич, Драган Илић
модератори: Никола Марковић, ДИС и Јелена Јовановић, ПКС

округли сто на Машинском факултету (21 фебруар 2017.)

Разлози за и против биткоина

уводничари: проф. др Војкан Васковић, Александар Матановић, Жарко Птичек, Драгана Станић и Дејан Девић
водителји: Зоран Станојевић и др Петар Кочовић

округли сто у ПКС (3. март 2017.)

Смањити сиву економију у области ИКТ

уводничари: Сава Савић (МТТ), Вукашин Гроздић (МДУЛС), Јелена Драгојловић и Стефан Љушић (МФ), Душан Познановић (Белит), Милан Шолаја (Војвођански ИТ кластер)
модератори: Никола Марковић, ДИС и Јелена Јовановић, ПКС

округли сто у Дому омладине Београда (22. март 2017.)

IoT (Internet of Things-Internet stvari) више од уређаја у вези

уводничари: др Срђан Крчо (Дунав Нет), Урош Томановић (EuroПС), Саша Клопановић (Meinfluks), Јанко Исидоровић (Meinfluks)
Водитељ: др Петар Кочовић

округли сто (28. март 2017.)

Акт о безбедности-Закон о информационој безбедности

уводничари: Сава Савић, др Владица Тинтор, Александра Ристић, Драган Јеремић, Владан Којанић, Раде Драговић
Модератор: Саша Милашиновић

округли сто (26.април 2017.)

Нови модел Закона о заштити података о личности

Уводничари: Маја Величковић, Слободан Марковић, Жарко Птичек, Милан Мишић

ВЕБ САЈТ ДРУШТВА ЗА ИНФОРМАТИКУ СРБИЈЕ

Веб сајт ДИС www.dis.org.rs / dis.org.rs је у току 2016. имао око 5.500 јединствених посетилаца и око 12.000 прегледа. Сајт бележи константни раст гледаности а приметна је и повећана гледаност на друштвеним мрежама, која не улази у напред наведену бројку. Обзиром да се вести са нашег сајта аутоматски објављују на Facebook, Twitter и LinkedIn профилу Друштва, значајан број пратилаца вести са нашег сајта прати само на друштвеним мрежама.

На сајту се редовно представљају предстојеће активности, објављују закључци са скупова, најављују ИТ скупови и сл. Сајт се хостује код „ИНФОРМАТИКЕ а.д.“ а одржава га „Yutro.com“

САРАДЊА СА ДРУГИМ ОРГАНИЗАЦИЈАМА

Мандатару за састав нове Владе упућен је 5 маја 2016. предлог да се адекватније регулишу **организација државних органа и надлежности у области информационог друштва**. Предложено је образовање Министарства за информационо друштво које би било надлежно за праћење стања у информационом друштву, предлагање и примену прописа, развој и

примену информатике и електронских комуникација, развој еУправе и координацију свих активности државних органа у области развоја информационог друштва у Србији

Предлог да се хитно наставе активности на припремама да се **информатика уведе као обавезни предмет у основном образовању** је упућен 14. јула 2016. Апел је достављен премијеру Александру Вучићу, Расиму Љајићу, министру др Срђану Вербићу, Муамеру Зукорлићу и проф. др Александру Липковском, председнику Националног просветног савета. **Сарадња са Европским покретом у Србији** се одвијала у оквиру активности Националног конвента за Европску унију, о чему је потписан уговор о партнерској сарадњи. Друштво за информатику Србије је координирало рад Радне групе Националног конвента за поглавље 10 (информационо друштво и медији).

Расиму Љајићу, потпредседнику Владе и Младену Шарчевићу, министру просвете и науке, упучена је 29. августа 2016. иницијатива да школе укључе у активности **Међународне недеље за промоцију рачунарског програмирања (Code Week)**.

Асс др Златибору Лончару, министру здравља, достављен је **Извештај са округлог стола „Развој информационог система у здравству“** (23.11.2016.).

Након спроведене јавне дебате, Министарству за трговину, туризам и телекомуникације су достављене **Примедбе на Закон о електронском документу**, електронској идентификацији и услугама од поверења у електронском пословању.

Препоруке Унапредити примене ИКТ у Србији, након истоименог округлог стола, су достављене 22. марта 2017: премијеру Александру Вучићу, потпредседнику Владе Расиму Љајићу, министарки Ани Брнабић, државној секретарки Татјани Матић и помоћнику министра Сави Савићу.

ЧЛАНСТВО У IFIP (International Federation for Information Processing)

Друштво за информатику Србије је крајем 2015. постало члан IFIP-а и представник је Србије у тој организацији. Преко IFIP-а добијамо драгоцене информације о актуелним ИКТ светским трендовима у свету и повремено шаљемо вести о појединим нашим резултатима. Недостатак финансијских средстава ограничава наше учешће у активностима IFIP-а.

Чланарину за 2016. годину нам је платила компанија MSG Global Solutions South East Europe.

РАДНА ГРУПА НАЦИОНАЛНОГ КОНВЕНТА ЗА ЕВРОПСКУ УНИЈУ, ЗА ИНФОРМАЦИОНО ДРУШТВО И МЕДИЈЕ

У 2016. години одржана су два састанка РГ НК ЕУ за поглавље 10 (11.05.2016 и 30.11.2016.) и један састанак 15.03.2017. године. На састанцима су разматрани:

- Реализација Препорука РГНКЕУ за поглавље 10 (информационо друштво и медији),
- Измене и допуне Препорука РГНКЕУ за поглавље 10 (информационо друштво и медији),
- Информационо друштво - поглед на актуелну ситуацију
- Место и улога РГНКЕУ за поглавље 10 у процесу приступања у ЕУ
- Оцене ЕУ у Извештају о напретку Србије,
- Припреме за израду Преговарачке платформе за поглавље 10,
- Активности на измени медијских закона,
- РГНКЕУ за поглавље 10 је дала предлоге за књигу Препорука НКЕУ за поглавље 10.

ИЗДАВАЊЕ ИКТ БИЛТЕНА

ДИС у сарадњи са РНИДС и „Минекс Компјутерс“ од 2003. године издаје ИКТ Билтен. У току 2016. објављено је 24, а у 2017. до 15 маја објављено је 9 бројева. У ИКТ Билтену се у просеку објави 14 актуелних вести из рада државних органа, са домаће сцена и из света.

ИКТ Билтен се објављује у електронској форми и доставља на око 400 имеил адреса.

Корисници ИКТ Билтена повремено коментаришу и траже објављиваних неких актуелних ИКТ вести и тиме утичу на уређивачку политику.

Уредник ИКТ Билтена је Никола Марковић.

САРАДЊА СА МЕДИЈИМА

ДИС на све своје скупове позива представнике око 40 медија, али се на те позиве одазива само пар медија. Вести са наших скупова су повремено објављивали: Радио Београд 2, Политика, Блиц, ITTV, Internet –Ogledalo, PCPress, InfoTrend, ИКТ Билтен, TV Polarotor i dr, УО ДИС је два пута разматрао проблеме у сарадњи са медијима и предложио мере.

СЕКЦИЈА НАСТАВНИКА ПРЕДМЕТА ИНФОРМАТИКА

Секција наставника информатике у оквиру Друштва за информатику Србије основана је у мају 2016. године у циљу анализирања стања и унапређивање наставе из информатике. У раду Секције учествује око 50 наставника.

СЕДНИЦЕ УПРАВНОГ ОДБОРА ДРУШТВА ЗА ИНФОРМАТИКУ СРБИЈЕ

Управни одбор ДИС је од 17 маја 2016. до 16 маја 2017. одржао 6 седница на којима су разматрани:

- Усвајање и праћење спровођења годишњих планова рада ДИС за 2016 и 2017. годину,
- Организација и именовање Програмског и Организационог одбора за скупове ИНФОРМАТИКА 2016 И ИНФОРМАТИКА 2017.
- Именовање жирија за Плакете ДИС 2016.
- Извештај о раду ДИС у 2016 и 2017. години
- Извештај о раду ДИС од 2013 до 16 маја 2017.
- Анализа скупа ИНФОРМАТИКА 2016.
- Анализа и предлози за развој сајта www.dis.org.rs
- Подела задужења члановима УО ДИС,
- Сарадња са IFIP,
- Унапређивање наставе из информатике у основним школама,
- Унапређивање сарадње са медијима,
- Предлози за програмску сарадњу са Домом омладине Београд,
- Програм обележавања Дана информатичара Србије,
- Сарадња са Националним конвентом за ЕУ и рад Радне групе НКЕУ за поглавље 10,
- Извештај о финансијском пословању ДИС у 2016. години,
- Иницирање и учешће у програму Code Week,
- Припреме за реализацију пројекта Програмирање за основце,
- Избор тема за вебинере.....

ИЗВЕШТАЈ О ФИНАНСИЈСКОМ ПОСЛОВАЊУ

Друштво за информатику Србије је 2016 године имало укупни приход 1.780.985,28 динара. Укупни расход су износили 826.475,21 и вишак прихода над расходима износи 963.700,72 динара од тога су 941.835,28 динара на рачуну код Трезора за скуп ИНФОРМАТИКА 2017 и пројекат Програмирање за основце. Због пројекта који ће се у 2017. радити са средствима државних органа, отворен је рачун у Трезору и на њему су неутрошена средства за посебне пројекте (ИНФОРМАТИКА 2017 и Програмирање за основце). На дан 31.12.2016. на рачуну код Банка Интеза било је 21.865,44 динара.

КОЛЕКТИВНИ ЧЛАНОВИ ДРУШТВА ЗА ИНФОРМАТИКУ СРБИЈЕ

У 2016. и 2017. години колективни чланови ДИС су: Asseco SEE, Ars Blue, ABSoft, Арива Литас, Belit, Breza, Digit, Електротехнички факултет, Инфостан, Energodata, TeleGroup, ГС1, Информатика а.д. ИИБ, Математички факултет, РТВојводина, ФОН, Infolink, S&T Srbija,

SAGA, Omnis, Enel PS, IN2, COMING, ComData, PSTech, SPICA Centar, Halcom, Gtech, MD Profy , GDI Gis data, Towers Net, Schneider Electronic DNS NS, BCS Profesional, ComTrade, MSG Global Solutions South East Europe, Средња школа за економију, право и администрацију, Symphony d.o.o, Банка Поштанска штедионица, КМППГ, Институт Михајло Пупин и РНИДС.

...

На основу изнетих чињеница може се закључити да је Друштво за информатике Србије у протеклом периоду имало проактивну и значајну улогу у развоју информационог друштва у Србији и да Скупштина ДИС треба да подржава овакву програмски оријентацију и предложи даљи програмски и организациони развој.

16. мај 2017.

Управни одбор Друштва за информатику Србије

ДРУШТВО ЗА ИНФОРМАТИКУ СРБИЈЕ
Београд, Кнеза Милоша 9

ИЗВЕШТАЈ О ФИНАНСИЈСКОМ ПОСЛОВАЊУ ДРУШТВА ЗА ИНФОРМАТИКУ СРБИЈЕ У 2016 ГОДИНИ

Укупно стање на рачунима ДИС 31.12.2016	963.700,72
на рачуни 160-17805-11 Банка Интеза	21.865,44
на рачуну 840-20158763-41 Управа за трезор	941.835,28

ПРИХОДИ:

Чланарини колективних и индивидуалних чланова	489.150,00
РНИДС-издавање ИКТ Билтена	160.000,00
Европски покрет Србије за РГ НКЕУ Поглаваље 10	84.000,00
Министарство трговине, туризма и телекомуникација(Информатика 2017 и пројекат Програмирање за основце)	941.835,28
МСГ Глобал за IFIP	106.000,00

УКУПНО ПРИХОДИ **1.780.985,28**

РАСХОДИ:

брuto хонорари	487.599,00
Транспортни трошкови	20.942,63
Репрезентација(Плакете ДИС и ИНФОРМАТИКА 3016)	51.273,17
Регистрација домена и закуп сервера за интернет	9.756,00
Чланарина за РНИДС	12.000,00
Закуп пословног простора у СИТС	18.400,00
Провизија банке	12.024,87
Књиговодствени сервис „ПРЕФИСО“	24.000,00
Такса за АПР	500,00
Поштанске услуге, канцеларијски материјал	8.028,00
Компјутерска припрема и гравирање кристала за плакете ДИС	10.800,00
IFIP чланарина	103.170,31(840e.)
штампање зборника и рол апа за ИНФОРМАТИКА 2016.	32.790,00
видео снимање Информатика 2016.	10.000,00
смарт картица ДИС-а	3.000,00
Фотокопирање	1.473,20
Скинути доприноси принудно	12.348,03
Народна библиотека Србије НБС (каталогизација)	3.000,00
Претплата /Вунова задужбина/	1.800,00
Остало	3.570,00
УКУПНО РАСХОДИ	826.475,21

ВИШАК ПРИХОДА НАД РАСХОДИМА..... **963.700,72**

Структура	
пренето из 2015.....	9.190,65
остварен приход у 2016.....	1.780.985,28
укупно у 2016	1.790.175,93
расход у 2016.....	826.475,21

Књиговодствени сервис
2017. ПРЕФИСО

Београд, 26 фебруар





ДРУШТВО ЗА ИНФОРМАТИКУ СРБИЈЕ

Београд, Кнеза Милоша 9

www.dis.org.rs

На основу Статута Друштва за информатику Србије,
Назорни одбор подноси:

ИЗВЕШТАЈ

Назорни одбор је остварио увид у активности Друштва за информатику Србије током 2016. године, и извршио своју надзорну и контролну функцију.

Непосредним учешћем у раду седница и састанака Друштва за информатику Србије, Надзорни одбор констатује:

- Активност Друштва у периоду 2013. до 2017. године одвијала у смеру са остваривањем програмских циљева Друштва за информатику Србије, и са сагледавањем актуелног стања и потреба у развоју информационо-комуникационих технологија у Србији. Одржани су научно стручни скупови ИНФОРМАТИКА 2013, 2014, 2015, 2016. Одржано је 130 стручних трибина, округлих столова, презентација и предавања. Поднете су бројне иницијативе које су упућене надлежним органима у циљу подстицања развоја домаћег ИКТ сектора.
- Обележена је 40. годишњица Друштва свечаним скупом 28.06.2013. Објављена је монографија „ДИС 1973-2013“, снимљен је филм „40 година ДИС“, и уручена су јубиларна „признања 40 година ДИС“.
- Први „Дан информатичара Србије“ одржан је 18. новембра 2016. у Институту Михајло Пупин.
- Друштво је 2015. постало пуноправни члан IFIP-a (International Federation for Information Processing) – кровној међународној асоцијацији националних информатичких друштава, сарађивало је са Преговарачком групом РС у Преговорима са ЕУ за поглавље 10.
- На основу анализе Финансијског извештаја Друштва за информатику Србије за 2016. годину, констатовано је да је материјално финансијско пословање Друштва у 2016. години било је у складу са Планом активности и нормативним актима Друштва.
- Друштво за информатику Србије је у 2016. години остварило укупне приходе од 1.790.175,93 динара и укупне расходе у износу од 826.475,21 динара. Вишак прихода над расходима износио је 963.700,72 динара.

Сви показатељи указују на успешно пословање Друштва за информатику Србије.

Београд, 16. мај 2017.

Председник Надзорног одбора
Срђан Обрачевић



ДРУШТВО ЗА ИНФОРМАТИКУ СРБИЈЕ
Београд, Кнеза Милоша 9
www.dis.org.rs

ПРОГРАМ РАДА ДРУШТВА ЗА ИНФОРМАТИКУ СРБИЈЕ У 2017. ГОДИНИ

Полазећи од програмских циљева изнетих у Статуту Друштва, Програмске оријентације усвојене на Скупштини Друштва у мају 2016 године и сагледавања актуелног стања и потреба у развоју информатике у Србији, Управни одбор Друштва је 20.01.2017. усвојио следећи Програм активности ДИС за 2017. годину:

- Научно стручни скуп „**ИНФОРМАТИКА 2017**“ (мај 2017.), - **II** квартал,
- **Скупштина Друштва за информатику Србије** (мај 2017.) - **II** квартал,
- Организација скупа **Дан информатичара Србије(18.11.2017.)**
- Стручни скуп **ЕЛЕКТРОНСКО ПОСЛОВАЊЕ 2017**, - **III** квартал,
- Акредитација ДИС за сертификацију софтверских инжењера - **целе године**,
- 2 научно стручна предавања, - **II** и **IV** квартал,
- **2 вебинара**(он лајн семинара) на теме еТрговина и еПлаћање.
- **3 округла стола и 3 трибине** о најактуелнијим питањима информатике у Србији, - **I, II, III** и **IV** кварталу.
- **2 презентације** информатичких технологија и услуга, - **III** и **IV** квартал,
- Организација прикупљања вести и уређивање **ИКТ Билтена** у сарадњи са РНИДС и Mineso Computers –током године,
- Доделу **ПЛАКЕТА ДИС** за највећа достигнућа у информатици (18.11.2017.)
- Организација **6 стручних трибина у сарадњи са Домом омладине Београд**.
- Организовање активности ДИС у **средионама ван Београда**, - **целе године**,
- Реорганизација и одржавање сајта www.dis.org.rs, у сарадњи са Yutro.com - **целе године**,
- Организација рада **Радне групе Националног конвента и ЕУ за поглавље 10(информационо друштво и медији)**
- **Пројекат „Програмирање за основце“**. Реализација Секција наставника информатике у оквиру ДИС.
- Сарадња са IFIP и другим међународним организацијама из области ИКТ, - **целе године**,
- Сарадња са надлежним државним органима, ПКС, регионалним привредним коморама и заинтересованим компанијама и удружењима у циљу: подстицања ефикаснијег и организованијег развоја информационог друштва у Србији, омасовљења примена **сервиса еУправа, ширења електронског пословања, развој Интернет сервиса, ширења примена ћирилице у коришћењу ИКТ, усвајања етичког кодекса информатичара, сарадња са РНИДС, омасовљење коришћења платних картица, еТрговине и еПлаћања, сарадње са РМІ, сарадње са Удружењем еРазвој, бржег развоја телекомуникационе инфраструктуре, примене стандарда у области ИКТ и ГС1 стандарда, успостављања информационог система о стању информатизације у Србији и др.(током целе године)**

Сагласно потребама, Друштво за информатику Србије ће организовати и друге активности.

Управни одбор Друштва за информатику Србије је приликом усвајања овог програма прихватио и **Финансијски план за 2017. годину** којим се предвиђа да се активности финансирају на основу чланарина предузећа и ИТ асоцијација (колективни чланови) и индивидуалних чланарина, уговорених прихода у укупном износу од 1.627.935,28 динара.

20.01.2017. у Београду

Председник,
Никола Марковић с.р.



ДРУШТВО ЗА ИНФОРМАТИКУ СРБИЈЕ
Београд, Кнеза Милоша 9
www.dis.org.rs

**ФИНАНСИЈСКИ ПЛАН РАДА ДРУШТВА ЗА ИНФОРМАТИКУ СРБИЈЕ
У 2017. ГОДИНИ**

ПРИХОДИ:

Чланарина колективних чланова	506.000,00
Чланарине индивидуалних чланова	30.000,00
Средства од Министарства за трговину, туризам и телекомуникације за научно стручни скуп „ИНФОРМАТИКА 2017“	140.000,00
Средства од Министарства за трговину, туризам и телекомуникације за пројекат „Програмирање за основце“	801.935,28
РНИДС за ИКТ Билтен	160.000,00
Укупни приходи:	1.637.935,28

РАСХОДИ:

Пројекат „Програмирање за основце“	801.935,28
Штампање зборника и флајера за „ИНФОРМАТИКА 2017“	50.000,00
Организација и хонорари скуп „ИНФОРМАТИКА 2017“	140.000,00
Снимање видео прилога и огласи „ИНФОРМАТИКА 2017“	50.000,00
Плакета ДИС 2017 и Дан информатичара Србије.	100.000,00
Организација 15 предавања, трибина и округлих столова	150.000,00
Чланарина IFIP-а	100.000,00
Уређивање и издавање ИКТ билтена	116.000,00
Закуп пословног простора у Кнеза Милоша 9	10.000,00
Материјални трошкови	30.000,00
Порези и таксе	10.000,00
Услуге банке и сервиса за финансијске услуге	50.000,00
Остали трошкови	20.000,00
Укупни расходи:	1.627.935,28
Вишак прихода над расходима:	9.000,00

Индивидуана чланарина и котизације 1.000,00 динара
Колективна чланарина 6.000,00 - 10.000,00 динара и по договору.
Ауторски хонорари 10.000,00 динара (нето)

20.01.2017. у Београду

Управни одбор ДИС
Председник,
Никола Марковић с.р.



ДРУШТВО ЗА ИНФОРМАТИКУ СРБИЈЕ
Београд, Кнеза Милоша 9
www.dis.org.rs

ЗАПИСНИК

Са редовне седнице Скупштине Друштва за информатику Србије, одржане 17. маја 2016. године у 13:00 часова, одмах по завршетку научно-стручног скупа „ИНФОРМАТИКА 2016“, у великој сали Грађевинског факултета у Београду, Булевар Краља Александра 73.

За седницу је предлажен следећи **дневни ред**:

1. Усвајање дневног реда,
2. Избор радних тела и радног председништва,
3. Извештај о раду ДИС у 2015. и до 17. маја 2016. године,
4. Извештај о финансијском пословању ДИС У 2015. години,
5. Извештај Надзорног одбора ДИС о раду ДИС у 2015. години
6. План рада ДИС у 2016. години.
7. Финансијски план ДИС за 2016.
8. Избор нових чланова Управног одбора ДИС
9. Иницијатива за проглашење 18. новембра за Дан информатичара Србије
10. Одлука о додели захвалница: компанији MSG Global Solutions South East Europe и Математичкој гимназији у Београду
11. Разно

На седници је закључено:

Ад.1. Усвојен је дневни ред редовне скупштине ДИС за 2016. годину.

Ад.2. Изабрана су радна тела и радно председништво. У радно председништво изабрани су Радивоје Филиповић – председавајући, Никола Марковић и Срђан Обрачевић, за записничара изабран је Зоран Коруновић а за овераваче записника изабране су Наташа Ишљамовић и Анита Мањенчић.

Ад.3. Прихваћен је предлог извештаја о раду ДИС у 2015, и до 17. маја 2016. године који је поднео Никола Марковић;

Ад.4. Прихваћен је предлог извештаја о финансијском пословању ДИС у 2015. који је поднео Никола Марковић,

Ад.5. Прихваћен је предлог извештаја Надзорног одбора ДИС о раду ДИС У 2015.

Ад.6. Прихваћен је предлог плана рада ДИС у 2016. години.

Ад.7. Прихваћен је предлог финансијског плана ДИС за 2016. годину;

Ад.8. Прихваћен је предлог Драгане Бечејски-Вујаклија да се у Управни одбор изаберу нови, млађи чланови. Предложени кандидати Драган Ристановић, Катарина Алексић и Саша Матејић су једногласно изабрани за чланове Управног одбора.

Ад.9. Прихваћена је иницијатива за проглашење 18. новембра за Дан информатичара Србије, коју је образложио Никола Марковић;

Ад.10. Захвалнице Друштва за информатику Србије за изузетну сарадњу и подршку Друштва, додељене су компанији MSG Global Solutions South East Europe и Математичкој гимназији у Београду. Представници компаније MSG је уручена захвалница док ће Математичкој гимназији захвалница бити уручена на пригодној прослави годишњице Гимназије.

Ад.11. Разно: Под овом тачком није било дискусије

18. маја 2016. године
Београд

Оверавачи записника:

Наташа Ишљамовић

Записничар
Зоран Коруновић

Анита Мањенчић



2.500
virtuelnih
servera

10.500
virtuelnih
procesora

22 TB
RAM

750 TB
storage
kapaciteta

280 miliona €
Godišnji prihod klijenata
koji svoje poslovanje
zasnivaju na Mainstream
infrastrukturi

**Ako ste sebi postavili bar jednom neko
od sledećih pitanja...**

- Koliko mene stvarno koštaju IT operacije?
- Imamo li optimalan nivo iskorišćenja IT resursa?
- Da li je neophodno da IT oprema bude u našim bilansima?
- Koliki je business continuity rizik mog poslovanja?
- Da li je moja IT infrastruktura spremna za proces digitalne transformacije?

...treba da u narednom periodu razmislite o

Mainstream Enterprise Cloud-u



mainstream
PREMIUM HOSTING

Mainstream
Studentski trg 4
Beograd, Srbija
business@mainstream.rs
www.mainstream.rs

ИНФОРМАТИКА 2017.

Група аутора

Издавач: Друштво за информатику Србије, Београд

Штампарија: Енергопројект Енергодата а.д. Београд

Тираж: 100 примерака

ISBN

Уредник: Никола Марковић

CIP - Каталогизација у публикацији - Народна библиотека Србије, Београд

004(082)

007:004(082)

НАУЧНО-стручни скуп Информатика (2017 ; Београд)

Нови трендови у развоју информационих система / Научно-стручни скуп Информатика 2017, Београд, 16.05.2017. ; [организатор] Друштво за информатику Србије ; [уредник Никола Марковић]. - Београд : Друштво за информатику Србије, 2017 (Београд : Енергопројект Енергодата). - [60] стр. : илустр. ; 30 cm

Тираж 100. - Библиографија уз сваки рад.

ISBN 978-86-916853-3-1

1. Друштво за информатику Србије (Београд)

а) Друштво за информатику Србије (Београд) - 2017 б) Рачунарство - Зборници

COBISS.SR-ID 234087948