



# uninfos

2014

**UNINFOS 2014**

**Univerzitné informačné systémy**

**27. 10. – 29. 10. 2014**

**Košice**

**Zborník príspevkov**



**UNINFOS 2014**  
**Univerzitné informačné**  
**systemy**  
**27. 10. – 29. 10. 2014**  
**Košice**

**Zborník príspevkov**

Zostavovatelia:

doc. RNDr. Gabriel Semanišin, PhD.

RNDr. Emil Hutňan

Mgr. Jana Oleničová

Zborník obsahuje príspevky účastníkov konferencie UNIFOS 2014,  
Univerzitné informačné systémy v Košiciach, ktorá sa konala 27. – 29. októbra 2014.

© 2014 Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach a autori jednotlivých príspevkov

Všetky práva vyhradené.

Toto dielo ani jeho žiadnu časť nemožno reprodukovať, ukladať do informačných systémov alebo inak rozširovať bez súhlasu majiteľov práv.

Za odbornú a jazykovú stránku tejto štúdie zodpovedajú autori jednotlivých príspevkov.

Rukopis neprešiel redakčnou ani jazykovou úpravou.

Vydavateľ: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach

Umiestnenie: <http://unibook.upjs.sk/predaj-vydanych-titulov/prirodovedecka-fakulta>

Dostupné od: 10. 12. 2014

ISBN 978-80-8152-209-3

**Programový výbor:**

- doc. RNDr. Gabriel Semanišin, PhD. – predseda programového výboru,  
Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach
- prof. RNDr. Pavol Sovák, CSc. – prorektor, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach
- RNDr. Darina Tóthová, PhD. – prezidentka EUNIS-SK
- prof. Ing. Ivan Vrana, DrSc. – prezident EUNIS-CZ
- RNDr. Erik Bruoth, PhD. – Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach
- doc. Ing. Ján Genči, PhD. – Technická univerzita v Košiciach
- prof. Ing. Pavol Horváth, PhD. – Slovenská technická univerzita v Bratislave
- RNDr. Tomáš Horváth, PhD. – Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach
- doc. Ing. Ján Hudec, CSc. – Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici
- RNDr. Zuzana Kovačičová, PhD. – Univerzita Komenského v Bratislave
- doc. Ing. Emil Kršák, PhD. – Žilinská univerzita v Žiline
- prof. Ing. Tomáš Sabol, CSc. – Technická univerzita v Košiciach

**Organizačný výbor:**

- Ing. Jozef Jantošovič, UPJŠ, predseda výboru
- Mgr. Jana Oleničová, UPJŠ
- Ing. Mária Paňková, UPJŠ
- RNDr. Emil Hutňan, UPJŠ
- Ing. Miroslav Pomikala, UPJŠ

## Program

### 27. 10. 2014

- 13.00 Workshop pre manažmenty vysokých škôl pri príležitosti 20. výročia konania konferencií UNINFOS (Veľká zasadačka Rektorátu UPJŠ (RA))
- 17:00 Zasadnutie Výkonného výboru EUNIS Slovensko  
Veľká zasadačka Rektorátu UPJŠ (RA)

### 28. 10. 2014

- 8:00 - 9:00 Registrácia účastníkov
- 9:00 Otvorenie konferencie
- 9:15 - 10:35 IKT na vysokých školách  
(Predsedajúci: Gabriel Semanišin)  
20 rokov prezentácií nových technológií na vysokých školách  
*Darina Tothová*  
Centrá IKT na slovenských vysokých školách  
*Jozef Koricina*  
IS pre meranie kvality vzdelávania  
*Libor Janovec*  
Skúsenosti z riešenia problémov masifikácie vysokého školstva  
*Ján Genčí*
- 10:35- 11:05 Coffee Break
- 11:05- 12:25 Skúsenosti z používania IS na VŠ  
(Predsedajúci: Jozef Koricina)  
Informácia o stave riešenia projektu „Slovenská infraštruktúra pre vysokovýkonné počítanie“ - 4  
*Tomáš Lacko, Milan Šujanský*  
Systém elektronických formulárov na TUKE – eform  
*Peter Antal, Dezider Guspan, Slavomír Salanci*  
Skúsenosti s využívaním aplikácie Kľúčový poriadok na Technickej univerzite v Košiciach a Prešovskej univerzite v Prešove  
*Slavomír Salanci*  
Univerzitný informačný systém (UIS) ako prostriedok zefektívnenia vyučovacieho procesu na vysokej škole  
*Dominika Búryová, Jaroslava Štefková, Zuzana Vyhnáliková*  
Integrácia a prepojenie zavedených IS a implementácia nových IS a služieb na Prešovskej univerzite v Prešove  
*Vladimír Pisarský*
- 13:00- 14:00 Obed Jedáleň - budova Sokrates (AS)
- 14:00- 16:00 Microsoft v akademickom prostredí  
(Predsedajúci: Jozef Jantošovič)  
Microsoft pre študentov, školy a startupy  
*Marcela Havrilová, Zuzana Krnáčová*  
Čo prináša nasadenie O365 v akademickom prostredí  
*Miroslav Baranko, Miroslav Pomikala*  
Benefity riešenia O365 a novinky pre školy a študentov  
*Jozef Kalivoda, Mikuláš Banči*  
Lync ako riešenie pre call centrum – case study SPU Nitra  
*Darina Tóthová, Jozef Kalivoda*  
Možnosti využitia cloudu v školách - Testovacie prostredia

webové aplikácie, škálovanie výkonu

*Miloš Halečka*

Azure priamo v príprave profesionálnych vojakov na AOS Liptovský Mikuláš

*Július Baráth, Miloš Halečka*

17:00 Valné zhromaždenie EUNIS Slovensko

Veľká zasadačka Rektorátu UPJŠ (RA)

16:00- 19:00 Prehliadka mesta, voľný program

19:00 Spoločenský program

Jedáleň - budova Sokrates (AS)

### 29. 10. 2014

9:00 - 10:20 E-learning a IKT podpora vzdelávania

*(Predsedajúci: Peter Jurášek)*

Železničný simulátor vo výučbe formálnych metód

*Štefan Korečko, Branislav Sobota*

Analýza využívania e-learningového prostredia

pri vzdelávaní cudzích jazykov na TU vo Zvolene

*Marek Potkány, Marek Ľupták*

Jak na každodenní využívání e-learningu

*Ľuboš Lunter*

E-learningové systémy používané na univerzitách

*Juraj Fabuš*

10:20- 10:50 Coffee Break

10:50- 12:30 IKT na vysokých školách

*(Predsedajúci: Ján Genčí)*

Metasonic – software novej generácie

*Milan Toth*

Študentská karta so SALTO aplikáciou

*Peter Horáčik*

Virtuálne používateľské rozhrania – nový trend

v informačných a riadiacich systémoch?

*Branislav Sobota, Štefan Korečko,*

*Ladislav Jacho, František Hrozek*

Štatistiky slovenského webu

*Henrieta Telepovská, Ján Genčí, Martin Bačo*

Evidencia a správa zariadení v sieti

*Ján Ondrej*

12:30- 12:45 Ukončenie konferencie

13:00- 14:00 Obed Jedáleň - budova Sokrates (AS)

**OBSAH:**

<b>Program</b>	<b>5-6</b>
<b>Centrá IKT na slovenských vysokých školách</b> <i>Jozef Koricina</i>	<b>8-20</b>
<b>Skúsenosti z riešenia problémov masifikácie vysokého školstva</b> <i>Ján Genčí</i>	<b>21-24</b>
<b>Informácia o stave riešenia projektu</b> <b>„Slovenská infraštruktúra pre vysokovýkonné počítanie“ – 4</b> <i>Tomáš Lacko, Milan Šujanský</i>	<b>25-30</b>
<b>Skúsenosti s využívaním aplikácie Kľúčový poriadok na Technickej univerzite v Košiciach a Prešovskej univerzite v Prešove</b> <i>Slavomír Salanci</i>	<b>31-38</b>
<b>Informačný systém pre meranie kvality vzdelávania</b> <i>Libor Janovec, Miroslav Štulrajter</i>	<b>39-43</b>
<b>Systém elektronických formulárov na TUKE – eform</b> <i>Peter Antal, Dezider Guspan, Slavomír Salanci</i>	<b>44-50</b>
<b>Univerzitný informačný systém (UIS) ako prostriedok zefektívnenia vyučovacieho procesu na vysokej škole</b> <i>Dominika Búryová, Jaroslava Štefková, Zuzana Vyhnáliková</i>	<b>51-61</b>
<b>Integrácia a prepojenie zavedených IS a implementácia nových IS a služieb na Prešovskej univerzite v Prešove</b> <i>Vladimír Pisarský</i>	<b>62-66</b>
<b>Železničný simulátor vo výučbe formálnych metód</b> <i>Štefan Korečko, Branislav Sobota</i>	<b>67-72</b>
<b>Analýza využívania e-learningového prostredia pri vzdelávaní cudzích jazykov na TU vo Zvolene</b> <i>Marek Potkány, Marek Ľupták</i>	<b>73-76</b>
<b>Jak na každodenné využívaní e-learningu</b> <i>Ľuboš Lunter</i>	<b>77-82</b>
<b>Elearningové systémy používané na univerzitách</b> <i>Juraj Fabuš, Iveta Kremeňová</i>	<b>83-88</b>
<b>Metasonic – software novej generácie</b> <i>Milan Toth</i>	<b>89-93</b>
<b>Študentská karta so SALTO aplikáciou</b> <i>Peter Horáček</i>	<b>94-96</b>
<b>Virtuálne používateľské rozhrania – nový trend v informačných a riadiacich systémoch?</b> <i>Branislav Sobota, Štefan Korečko, Ladislav Jacho, František Hrozek</i>	<b>97-102</b>
<b>Štatistiky slovenského webu</b> <i>Henrieta Telepovská, Ján Genčí, Martin Bačo</i>	<b>103-108</b>
<b>Evidencia a správa zariadení v sieti</b> <i>Ján Ondrej</i>	<b>109-112</b>

## Centrá IKT na slovenských vysokých školách ICT Centers at Slovak universities

Jozef Koricina

Trnavská univerzita v Trnave

Centrum informačných systémov, jozef.koricina@truni.sk

### Anotácia:

Dôležitým článkom prevádzky a rozvoja informačných a komunikačných technológií (IKT) na slovenských univerzitách sú centrá IKT. Tieto centrá sú väčšinou samostatné pracoviská, no ich reálne postavenie, riadenie, personálne zabezpečenie a financovanie je na jednotlivých univerzitách rôzne. Centrá IKT zabezpečujú prevádzku univerzitných sietí, zodpovedajú za hardvérové vybavenie a spravujú centralizované informačné systémy, v poslednom období riešia aj problematiku informačnej bezpečnosti.

Združenie EUNIS SK si v roku 2011 vytýčilo úlohu pravidelne monitorovať aktuálny stav informačných a komunikačných technológií (ďalej len „IKT“) na slovenských vysokých školách s cieľom poskytovať členom združenia, hlavným partnerom (MŠVVaŠ SR, Slovenská rektorská konferencia, Klub kvestorov) a verejnosti prehľad o základnej hardvérovej a softvérovej infraštruktúre, ktorú spravujú centrá IKT na slovenských vysokých školách. Monitorovanie sa realizuje prostredníctvom dotazníka, ktorý vyplňajú členovia Výkonného výboru EUNIS-SK v spolupráci s odbornými zamestnancami centier IKT. Spracovaný prehľad ukazuje smerovanie IKT v sektore VŠ, poskytuje prehľad o spoločných alebo podobných riešeniach, ktorý môže pomôcť vysokým školám pri výmene skúseností a spolupráci pri implementácii hardvérových alebo softvérových riešení alebo pri integrácii informačných systémov VŠ s rezortnými informačnými systémami.

### Kľúčové slová:

Informačné a komunikačné technológie, hardvérová a softvérová infraštruktúra, informačná bezpečnosť, informačné systémy.

### Abstract :

ICT centers are important element that provide functioning and development hardware and software infrastructure at Slovak Universities. There are more differences between them in real position, management, personal sources and financing. ICT centers provide a wide range of services to large number of university users and they implement the policy of information security recently.

At the meeting of General assembly of association EUNIS-SK in September of 2011 came into existence the idea to realize research about state of information and communication technology (ICT) on the Slovak universities. This initiative has meet the target to present summary about hardware and software infrastructure that university build and to provide this view to the members of association, to the partners (Ministry of education, Slovak Conference of rectors) and the public. The directors of ICT centers in cooperation with their specialists filled in the questionnaire about actual status university hardware and software infrastructure. This view can help to exchange experiences and to start co-operation amongst universities in IT area or to created teams of expert of EUNIS SK framework.

### Keywords:

Information and communication technology, hardware and software infrastructure, information security, information systems.



## 1. Riadenie IKT na slovenských VŠ

Poslaním združenia EUNIS–SK je vytvárať pre vysoké školy platformu podporujúcu ich spoluprácu pri vývoji informačných systémov a riešení problémov v oblasti informačných a komunikačných technológií (ďalej len „IKT“). Kľúčovými partnermi spolupráce v EUNIS-SK sú zamestnanci centier IKT. Centrá IKT sú na univerzitách kľúčovými pracoviskami, bez ktorých nie je možné v súčasnosti zabezpečiť dôležité procesy na univerzite. Čo charakterizuje dnešné centrum IKT na slovenskej univerzite?

### Postavenie centra IKT na univerzite

Štandardnosť jeho postavenia na univerzite charakterizujú základné znaky:

#### a) Samostatnosť pracoviska

Nie na všetkých univerzitách platí, že centrum IKT je skutočne samostatnou súčasťou univerzity, ktorá je vnímaná ako rovnocenný partner iných súčastí (najmä fakúlt). Na niektorých menších verejných a časti súkromných VŠ sú centrá IKT súčasťou rektorátu. Nie je všade pravidlom, že riaditeľ centra IKT je členom rozšíreného vedenia univerzity (kolégia rektora). Sú však aj univerzity, ktorých vedenie si uvedomuje význam informačných technológií pre zvyšovanie kvality a efektívnosti vo všetkých procesoch a tomu zodpovedá aj postavenie centra IKT.

#### b) Jasne definované poslanie a hlavné úlohy

Na slovenských VŠ majú centrá IKT identické základné úlohy:

- zabezpečenie prevádzky a rozvoja dátových sietí, všetkých IKT a informačných systémov;
- zabezpečenie informačnej podpory pre rozhodujúce procesy vo vzdelávaní, vede, výskume a riadení univerzity;
- významný podiel (ak nie rozhodujúci) na informačnej bezpečnosti.

#### c) Rozpočet a finančné riadenie

V tejto oblasti je zrejme najviac rozdielov medzi centrami IKT. Domnievam sa, že len veľmi málo centier IKT má vlastný a úplne nezávislý rozpočet vo všetkých kapitolách (bežné výdavky na tovary a služby, fixné výdavky, mzdové výdavky). Naopak, väčšinou je rozpočet centra IKT súčasťou rozpočtu rektorátu, prípadne je previazaný s inými servisnými pracoviskami univerzity.

### Stratégia a ciele IKT na slovenských VŠ

Ciele, ktoré si centrá IKT stanovujú (alebo sú im stanovené) a smerovanie k daným cieľom, sú určované viacerými faktormi:

- a) **Koncepcia informatizácie rezortu školstva s výhľadom do roku 2020** Koncepcia bola predložená v roku 2014. Jej hlavnými témami pre sektor VŠ sú dobudovanie infraštruktúry (univerzitné siete, koncové zariadenia), budovanie centralizovaných elektronických služieb a digitalizácia obsahu.
- b) **Dlhodobý zámer univerzity**  
Každá univerzita má spracovaný zámer svojho rozvoja aj v oblasti IKT, no nie všetky súčasti ho považujú za jednotný nástroj strategického riadenia. Často sa stáva, že v rámci rôznych projektov sa nakupujú duplicitné technológie, ktoré nie sú kompatibilné s existujúcou technikou, čím sa zvyšujú nároky na spravovanie a support.
- c) **Legislatíva**  
Na prácu centra IKT má bezprostredný dosah celý rad právnych predpisov štátnej a rezortnej legislatívy. Ich aplikácia v celouniverzitnom prostredí veľmi často zostáva na pleciach zamestnancov centra IKT

a prináša im úlohy nad rámec ich hlavného poslania. Zoznam zákonov, ktoré síce v mnohých ustanoveniach súvisia s úlohami centra IKT, ale centrum IKT by nemalo byť hlavným a jediným garantom aplikovania a kontroly ich dodržiavania v univerzitnom prostredí:

- Zákon č.275/2006 Z.z o IS vo verejnej správe,
- Zákon č.122/2013 Z.z. o ochrane osobných údajov,
- Výnos MF SR č.55/2014 o štandardoch pre IS vo verejnej správe
- Zákon č. 215/2002 Z.Z. o elektronickom podpise,
- Zákon č.215/2004 Z.z. o ochrane utajovaných skutočností,
- Zákon č.618/2003 Z.z. o autorskom práve (autorský zákon),
- Pripravuje sa nový zákon o informačnej bezpečnosti.

V tejto oblasti bude v budúcnosti veľmi dôležité vytvoriť na univerzitách funkčné útvary, ktoré sa budú zaoberať uplatňovaním platnej legislatívy týkajúcej sa informačnej bezpečnosti a informačných služieb v univerzitnom prostredí. Nie je už dlhodobo udržateľné, aby zamestnanci centier IKT garantovali okrem „informatickej“ bezpečnosti aj ostatné súčasti informačnej bezpečnosti (politiku IB, manažovanie IB, fyzickú a personálnu bezpečnosť) .

## Financovanie IKT na slovenských VŠ

Ak sa obzrieme na uplynulých 10 rokov, musíme konštatovať, že vo financovaní verejných vysokých škôl boli pozitíva, ale je dôležité upozorniť aj na súčasné negatíva.

Pozitíva:

### a) Rozvojové projekty MŠ SR 2002-2006

Významnou mierou prispeli k budovaniu informačných systémov na mnohých VŠ, počítačových miestností, systémov HelpDesk, e-learningových systémov, prístupových systémov a pod.

### b) Personálny projekt 2003-2006

Veľmi významná súčasť pre podporu informatikov, ktorá pomohla motivovať a stabilizovať personálne obsadenie v centrách IKT.

### c) Implementácia SAP-SOFIA 2005

Prvý skutočne centrálny projekt v segmente VŠ, ktorý komplexne riešil licencie, implementáciu a podporu dôležitého systému na ekonomické riadenie univerzity.

### d) Projekty z EŠF 2008-2013

Univerzity úspešne v podávaní projektov z EŠF (okrem Bratislavského samosprávneho kraja) získali až 10 násobne viac investícií na modernizáciu IKT v priebehu jedného roka ako v predchádzajúcich rokoch.

### e) Projekt na modernizáciu a integráciu IS 2013

V uplynulom roku MŠVVaŠ SR podporilo vybrané projekty univerzít, ktoré riešili modernizáciu univerzitných IS a integráciu s rezortnými registrami.

Negatíva:

### a) Integrované rozhrania na CRŠ, CRZP, CREPČ, CRVŠ

Legislatívne požiadavky MŠVVaŠ vytvorili potrebu integrovať univerzitné IS s centrálnymi registrami. Náklady na integráciu boli strane univerzít pomerne vysoké, pričom na ňu nedostali adekvátne finančné prostriedky.

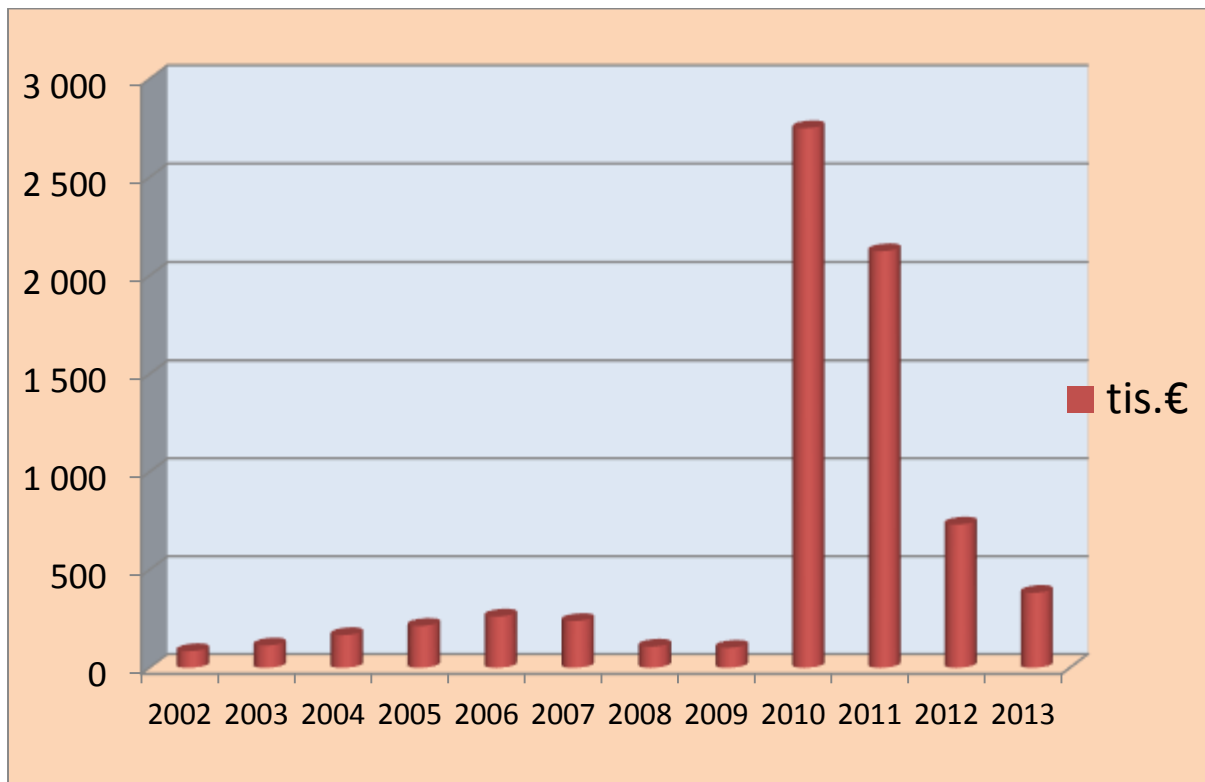
### b) Supporty z projektov EŠF

Po ukončení projektov z EŠF zostal zväčša centrálny IKT na pleciach veľký balvan nákladov na udržanie prevádzky a podporu hardvérovej a softvérovej infraštruktúry. Väčšina univerzít so zvýšenými nákladmi na podporu IKT a IS nepočítala, lebo na ňu jednoducho nemala dostatok finančných prostriedkov.

### c) Účelová dotácia v rozpočte na IKT

V roku 2012 EUNIS-SK vyvinul iniciatívu na systémové financovanie prevádzky a podpory IKT na VŠ vyčlenením účelovej položky v dotácii. Klub kvestorov túto iniciatívu nepodporil, Slovenská rektorská konferencia sa k nej ani nevyjadrila.

Graf č.1 zobrazuje výšku investícií do IKT v rokoch 2002-2013 na verejnej VŠ

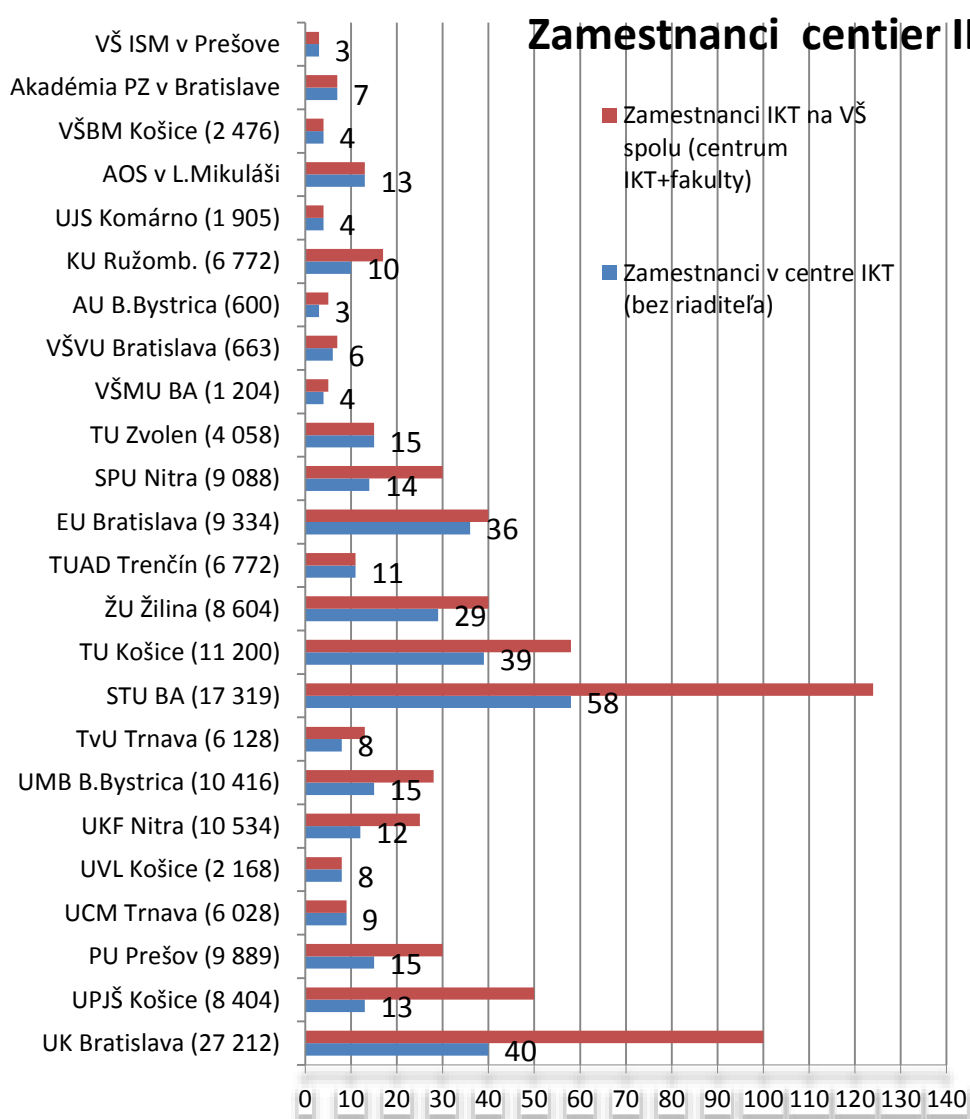


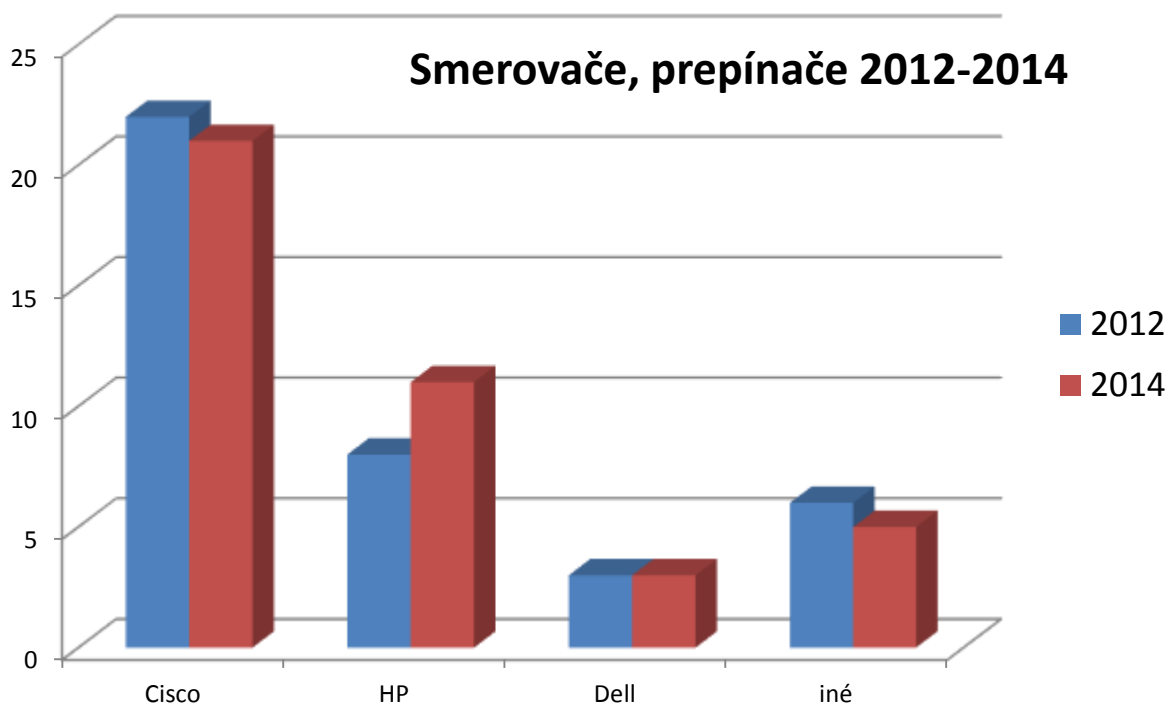
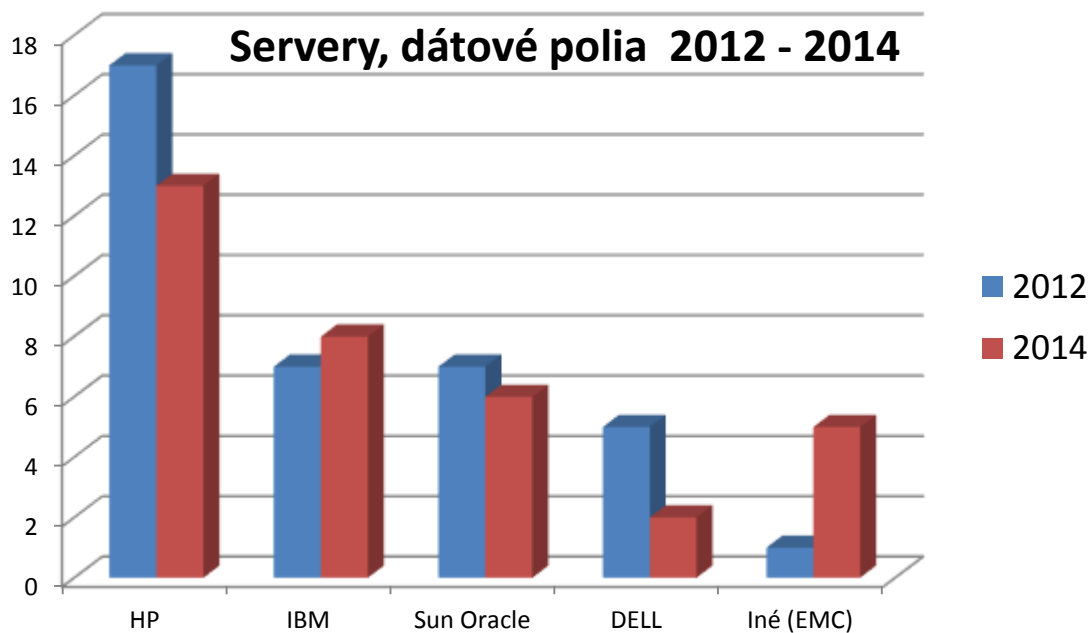
## 2. Dotazník o stave IKT na VŠ

Na konferencii UNINFOS 2011, ktorá sa konala na Prešovskej univerzite v Prešove bola Valným zhromaždením EUNIS-SK prijatá úloha zmapovať stav IKT na slovenských VŠ. Predsedníctvo združenia ešte koncom roka 2011 zaslalo dotazníkovú tabuľku všetkým zástupcom univerzít vo Výkonnom výbore združenia EUNIS-SK. Do februára 2012 sa podarilo získať údaje z 20 verejných, 2 štátnych a 2 súkromných VŠ. V roku 2014 sa podarilo získať informácie o stave IKT z rovnakého počtu škôl, čo umožnilo urobiť porovnanie medzi rokom 2012 a 2014. Okrem informačnej hodnoty môže prieskum prispieť k tesnejšej spolupráci univerzít, ktoré majú podobnú hardvérovú infraštruktúru alebo implementujú, či integrujú rovnaké informačné systémy. Otvára sa tu priestor pre pracovné skupiny, ktoré môžu pôsobiť v rámci združenia EUNIS-SK.

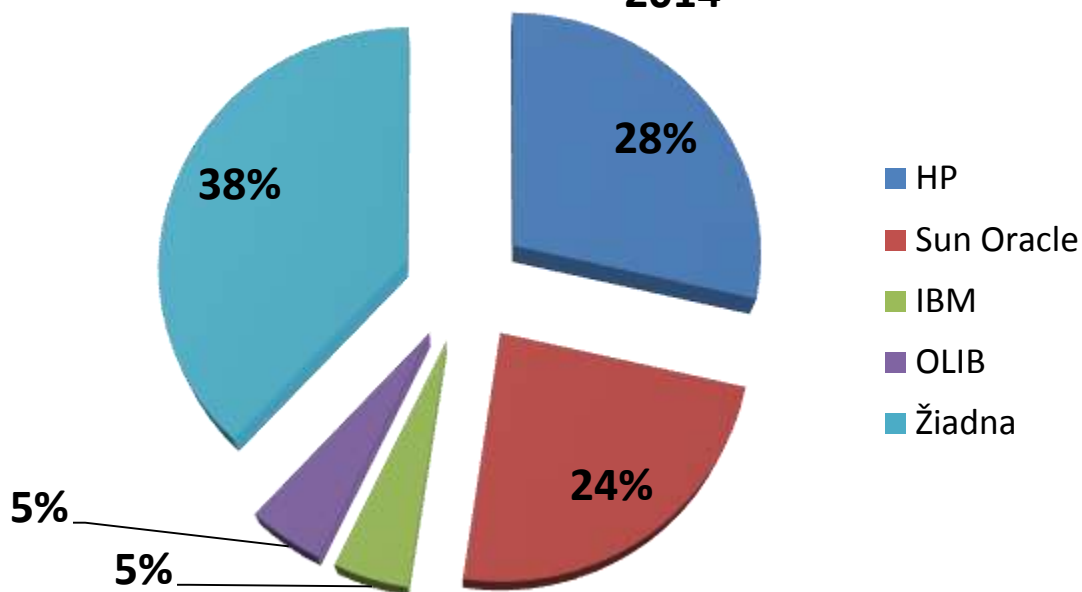
### 3. Grafické výstupy z prieskumu o stave IKT

Rozhodujúcim článkom rozvoja IKT na slovenských VŠ sú zamestnanci centier výpočtovej techniky a informačných systémov. Pracujú s najmodernejšími hardvérovými zariadeniami, spravujú veľké univerzitné siete (dátové aj hlasové), spravujú veľmi sofistikované informačné systémy s veľkým množstvom používateľov. Častokrát musia mať oveľa širšie spektrum vedomostí ako ich kolegovia v komerčnej sfére, no **ich ohodnotenie je neporovnateľne nižšie**. Túto skutočnosť združenie EUNIS-SK dlhodobo prezentuje a snaží sa ju zmeniť. Bohužiaľ všetky doterajšie snahy o zmenu finančného ohodnotenia zamestnancov centier IKT boli neúspešné. Paradoxne vyznieva aj skutočnosť, že odborní informatici, ktorí v súčasnosti realizujú praktické činnosti pri implementácii veľkého infraštruktúrneho projektu z EŠF, nemôžu byť zaradení v personálnej matici a tým odmenení z prostriedkov projektu. Vzhľadom na uvedené skutočnosti nie je možné nezaraďovať informáciu o stave zamestnancov centier IKT v roku 2014 na prvé miesto tohto prehľadu. Údaje na osi y uvádzajú absolútny počet VŠ, ktoré dané riešenie využívajú. Novou položkou v prieskume 2014 bolo využívanie automatizovaných magnetopáskových knižníc.

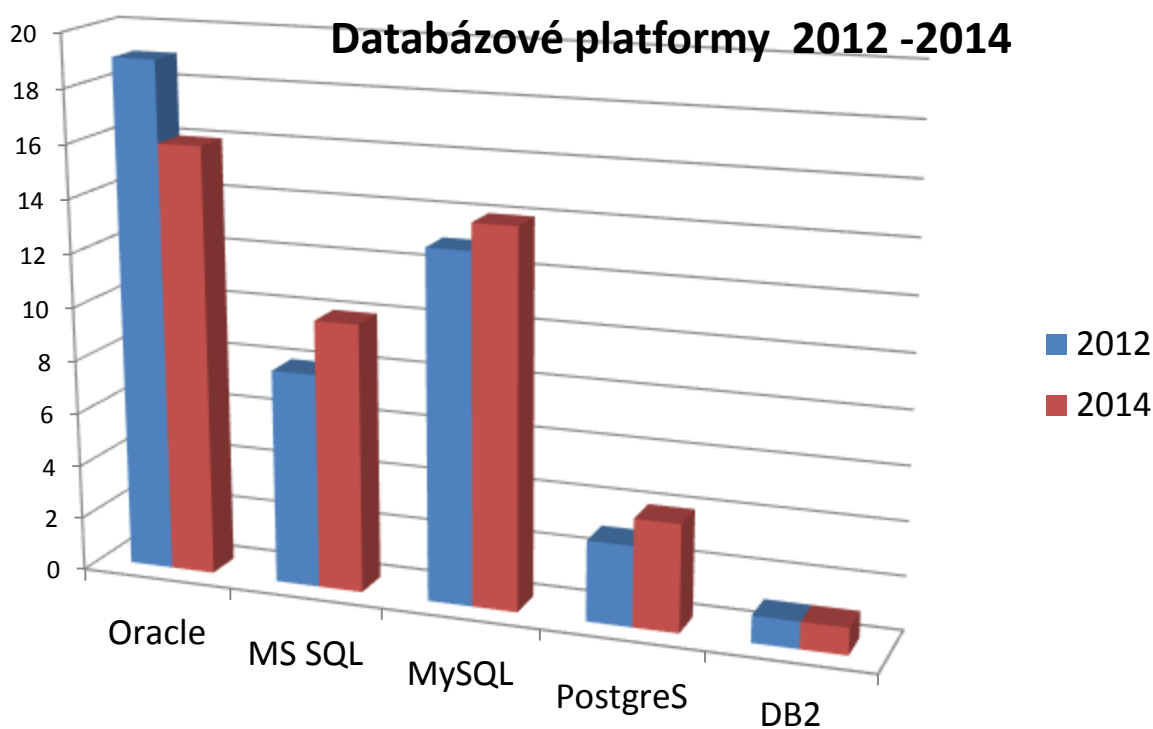


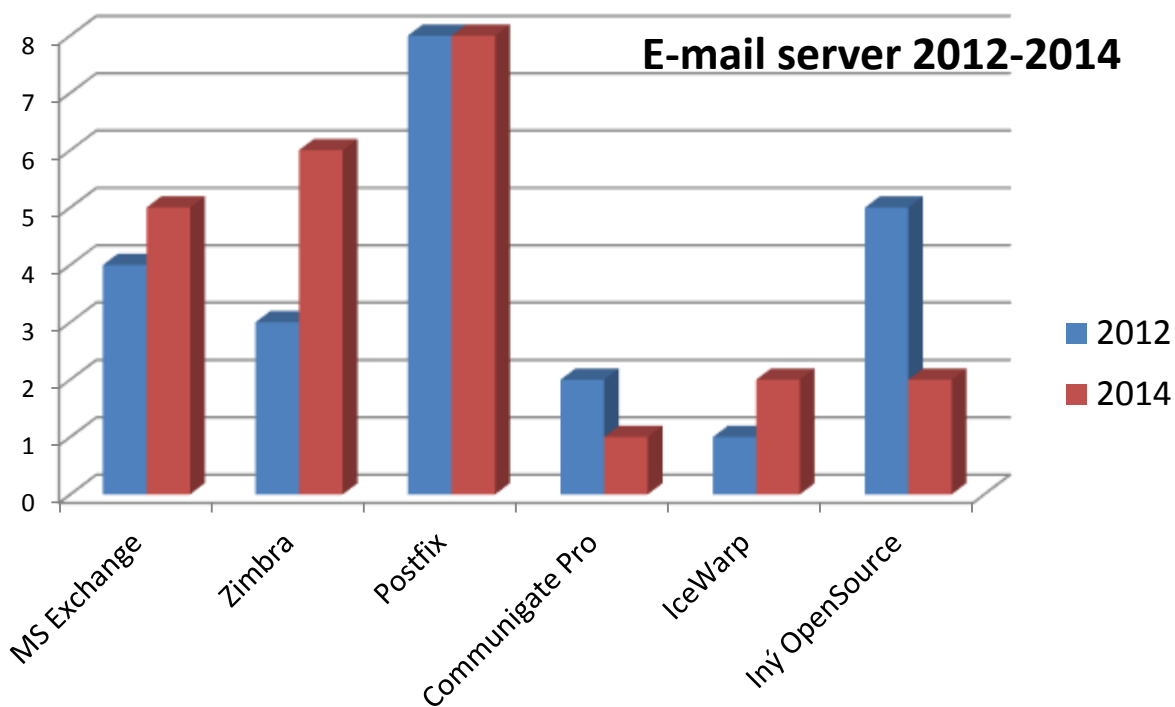
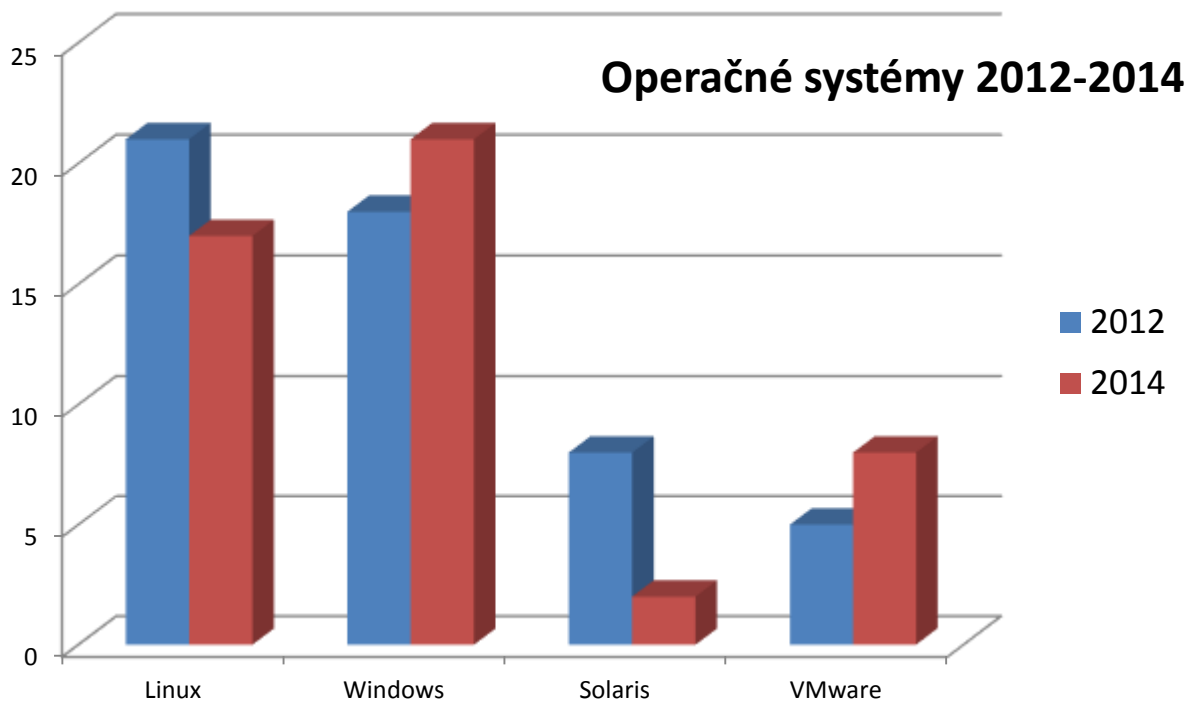


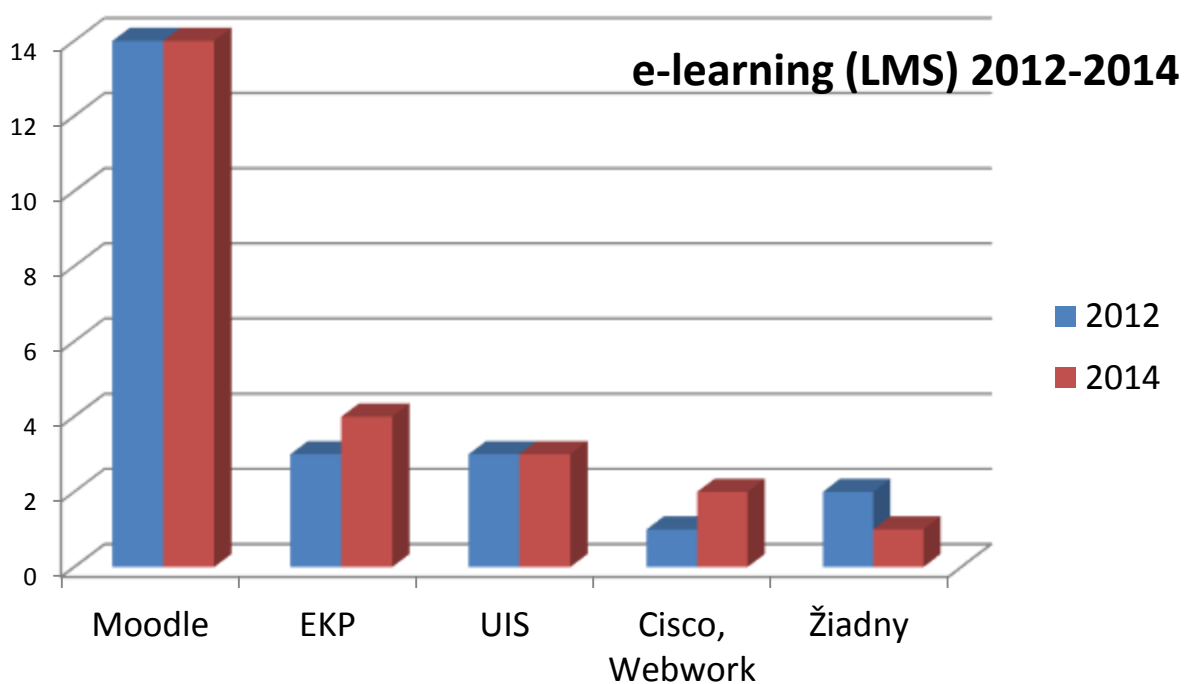
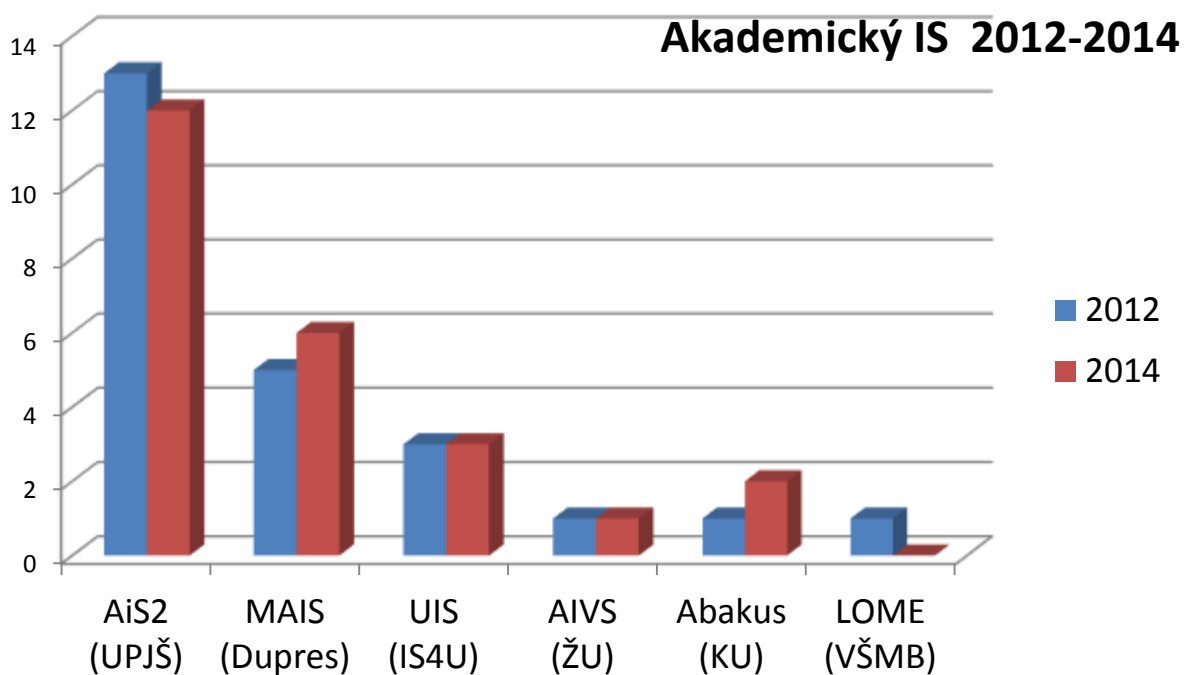
### Automatizované magnetopáskové knižnice 2014



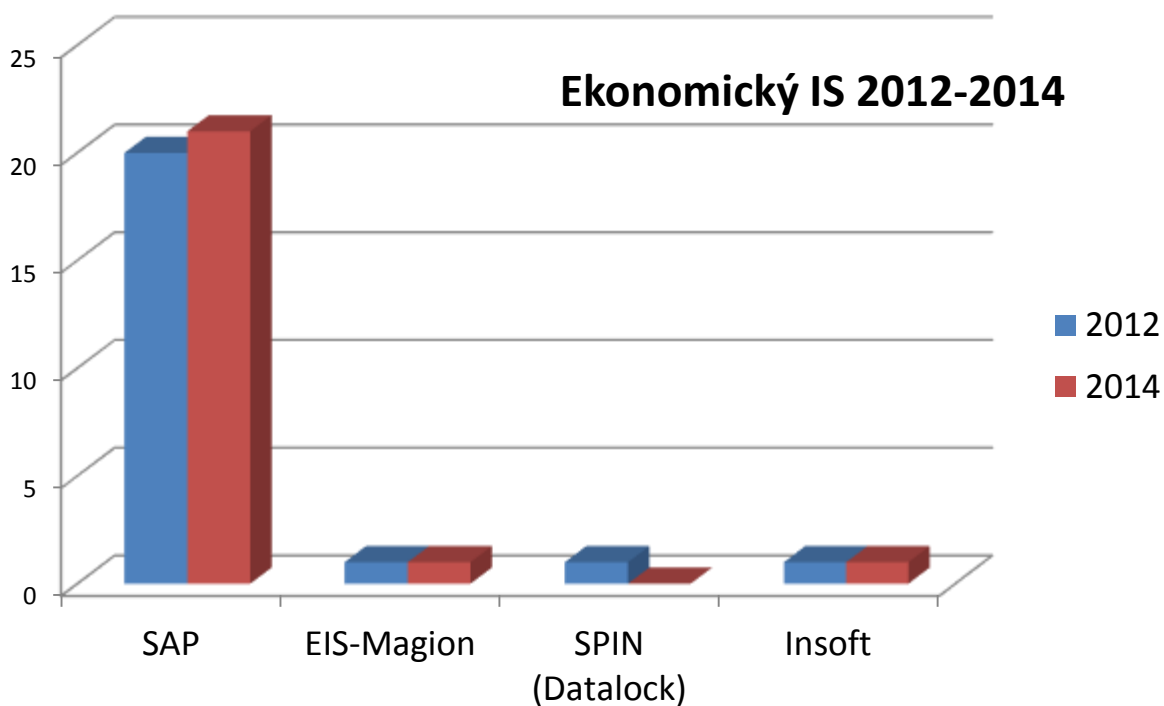
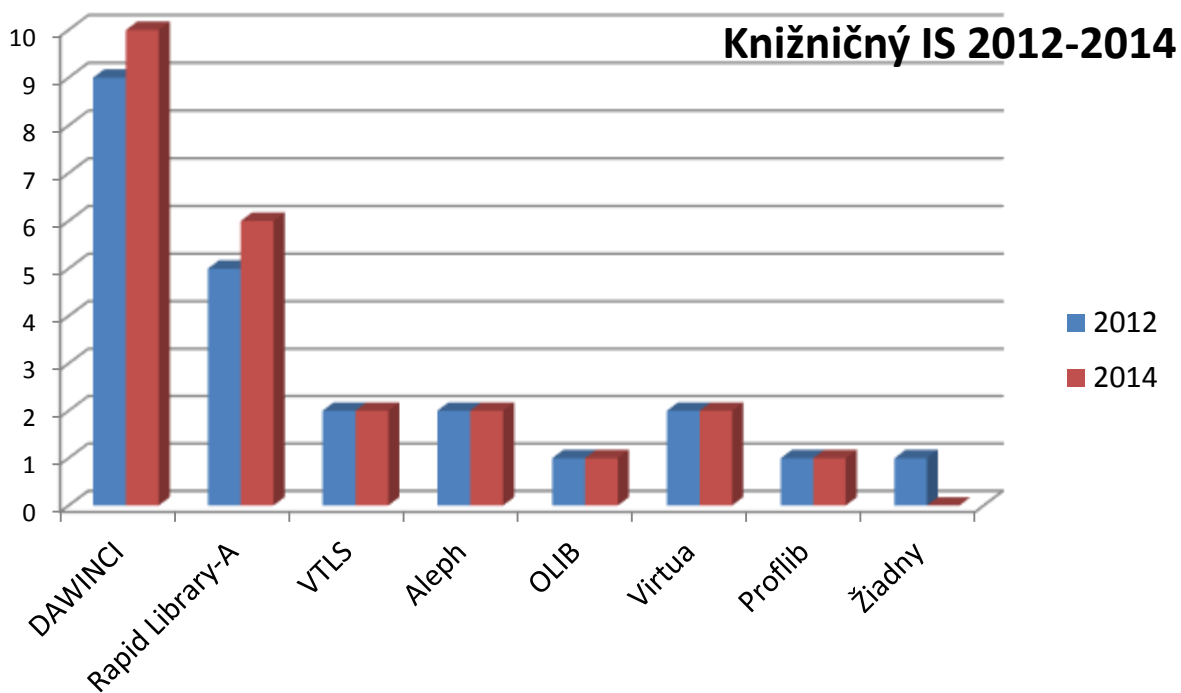
### Databázové platformy 2012 -2014

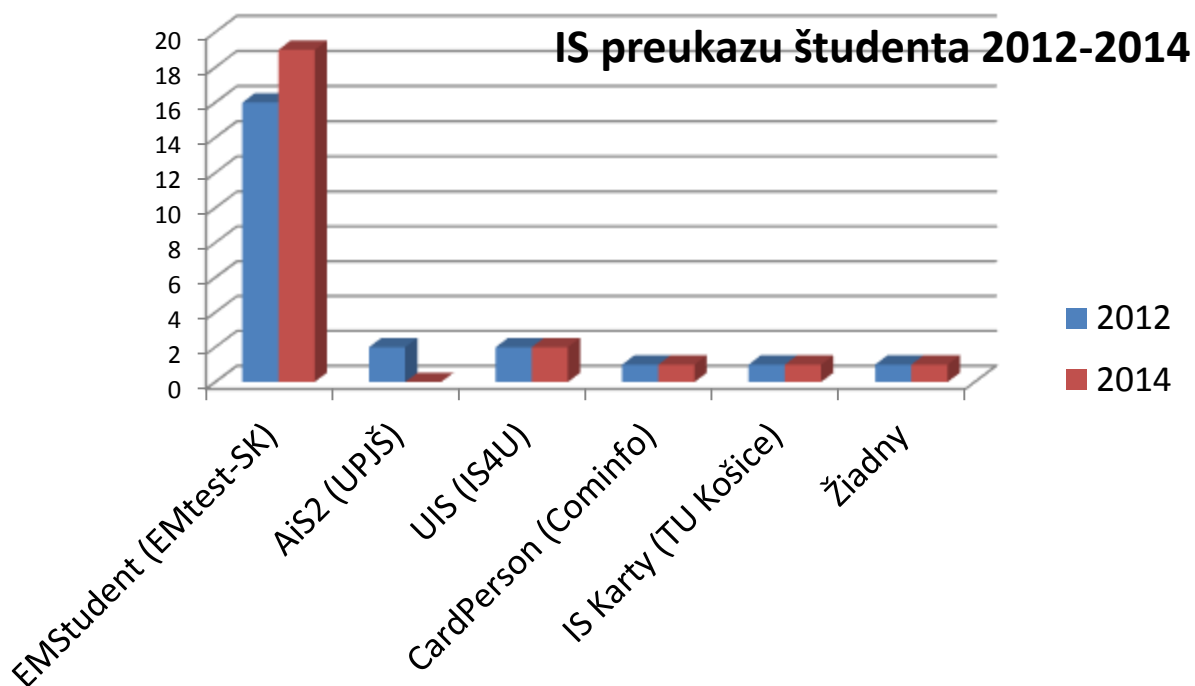
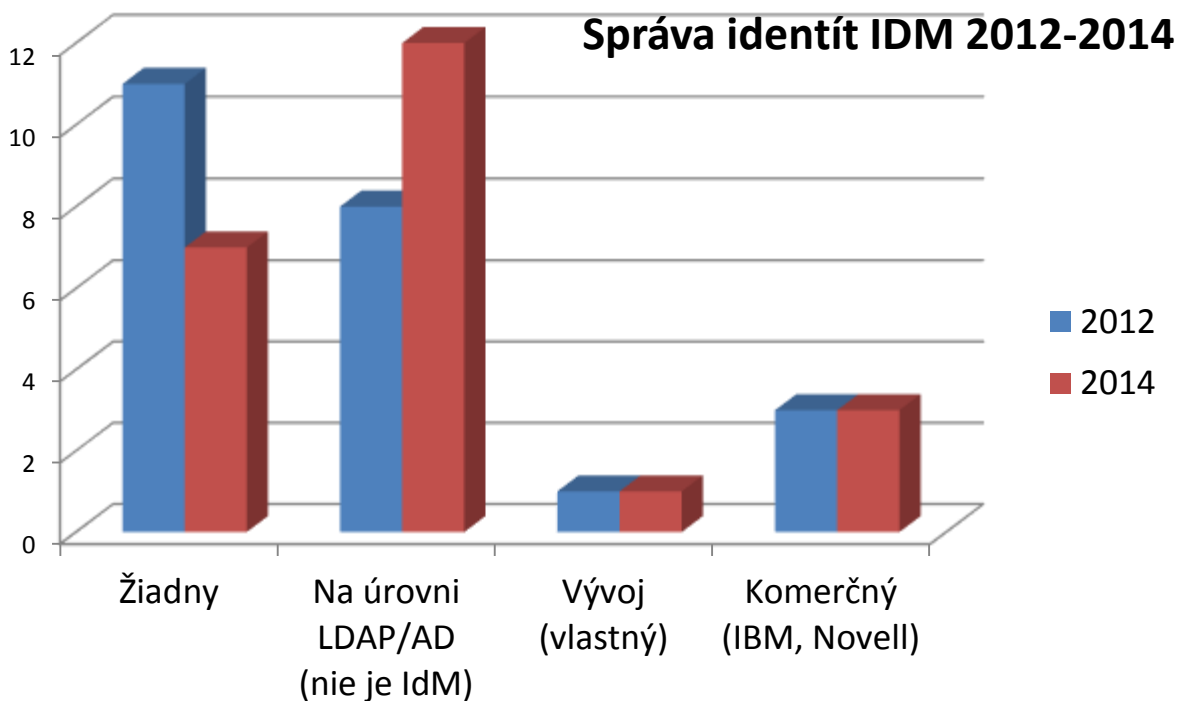


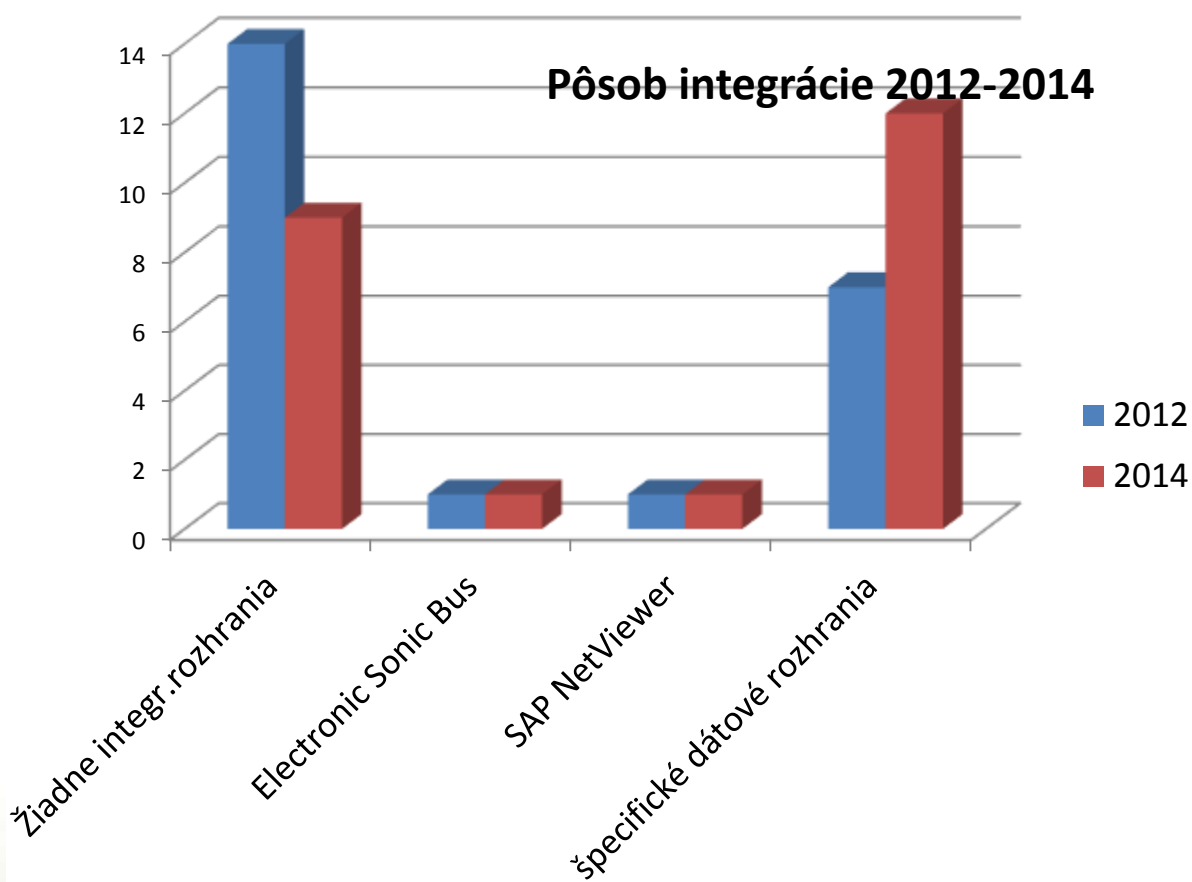
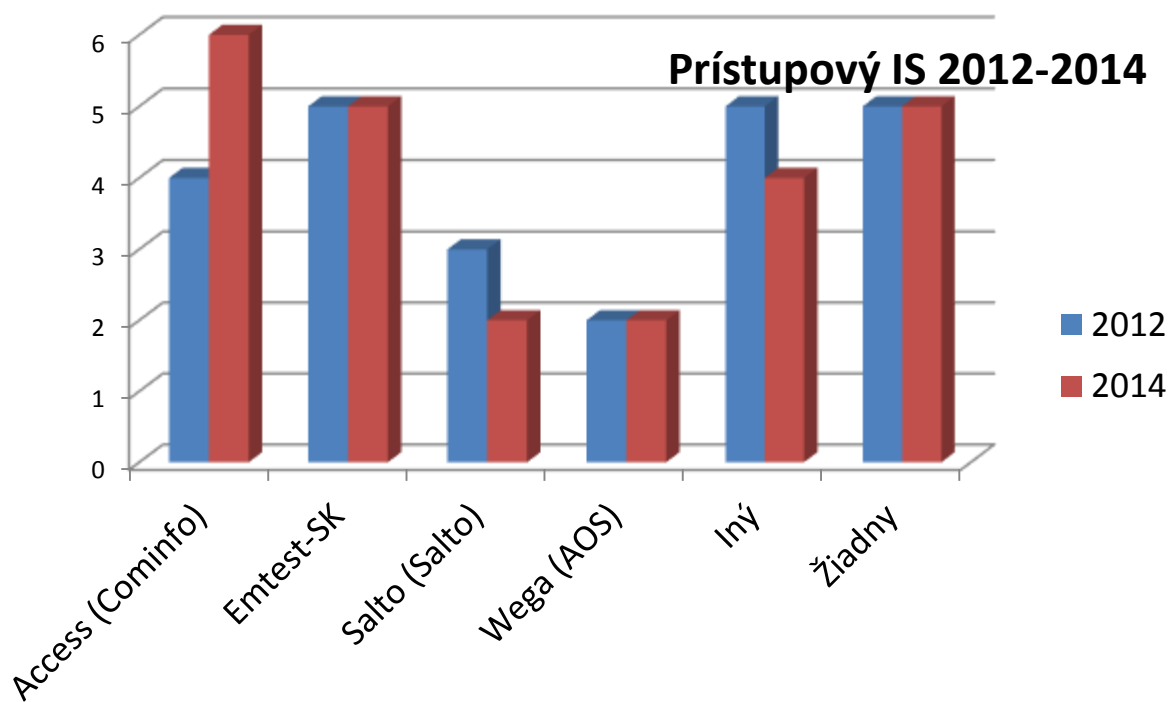












#### 4. **O autorovi**

Ing. Jozef Koricina,

riaditeľ Centra informačných systémov TU v Trnave

člen Predsedníctva združenia EUNIS-SK

# Skúsenosti z riešenia niektorých problémov masifikácie vysokého školstva

## Experience in Solving some Problems of Massification of Higher Education

Ján Genči

Technická univerzita v Košiciach  
FEI, Katedra počítačov a informatiky, genci@tuke.sk

### Abstrakt slovenský

*Príspevok sa pokúša predstaviť vo forme hypotéz niektoré problémy masifikácie vysokého školstva a na prípade konkrétneho predmetu zabezpečovaného autorom, prezentuje možnosti zmiernenia týchto problémov.*

### Abstract

*The paper presents some problems which stem from massification of higher education. It discusses possibilities to overcome identified problems on the example of a course given by author.*

### Kľúčové slová

masifikácia vysokého školstva, faktory inteligencie, vplyv masifikácie na pedagogický proces

## 1. Úvod

Počas uplynulých 20-tich rokov slovenské vysoké školstvo prešlo mnohými zmenami. Pravdepodobne najvýznamnejšou z nich, a pri tom asi aj najmenej zmieňovanou, je proces masifikácie vysokoškolského vzdelávania [1,2], ktorý prebehol za posledných cca 20 rokov. Tento proces viedol jednak k značnému nárastu počtu vysokých škôl (cca 40, presný zoznam na <http://www.minedu.sk/vysoke-skoly-v-sr/>), jednak k zvýšeniu počtu študentov a zníženiu priemernej úrovne intelektuálnych schopností študentov. Na našom pracovisku, Katedre počítačov a informatiky, Fakulty elektrotechniky a informatiky, Technickej univerzity v Košiciach sme oproti minulosti síce v dôsledku zvýšeného záujmu o informatiku neboli vystavení enormnému nárastu počtu študentov, dôsledky procesu masifikácie sa však prejavili v celej svojej šírke aj u nás. K tomu je potrebné ešte pripočítať pomerne veľký počet slovenských študentov študujúcich v zahraničí (predovšetkým v ČR) a určitý počet študentov odchádzajúcich z nášho regiónu študovať do hlavného mesta.

## 2. Identifikácia problémov a ich príčiny

Ak si uvedomíme, že základné faktory spojené s inteligenciou, podľa Thurstone [3], tvoria

- schopnosť postihovať verbálne vzťahy,
- plynulosť slov,
- schopnosť manipulovať so vzťahmi v priestorovej dimenzii,
- perцепčné schopnosti,
- schopnosť manipulovať s číslami,
- pamäť,
- všeobecná schopnosť usudzovať,
- schopnosť usudzovať indukčne,
- schopnosť usudzovať dedukčne,

začínáme tušiť, na čo všetko, spojené s pedagogickým procesom, zrejme má vplyv masifikácia vysokoškolského vzdelávania. Na základe osobnej skúsenosti, i keď momentálne nepodloženej relevantným psychologickým výskumom, si dovoľíme tvrdiť, že úroveň inteligencie ovplyvňuje aj vnútornú motiváciu po poznání.

V [2] autori tvrdia, že procesom masifikácie v USA prešli tamojšie univerzity asi pred sto rokmi, v západnej Európe pred približne šesťdesiatimi rokmi. Podľa uvedených autorov, v období transformácie pôvodného systému vzdelávania (označovaného ako elitný -do 15% absolventov stredných škôl vstupujúcich do vyššieho vzdelávania) na masívnu formu vzdelávania (do 50% absolventov stredných škôl vstupujúcich do vyššieho vzdelávania), pozorujeme zotrvačnosť v aplikovaní starých metód riadenia. To isté platí zrejme aj pre spôsoby výučby.

Znižovanie schopností priemerného študenta, uvedených vyššie ako faktory inteligencie, a zníženie vnútornej motivácie, považujeme za hlavné dôsledky a zdroje mnohých problémov masifikácie nášho vysokého školstva. Tým, že si neuvedomujeme resp. nepomenovávame korektne zmeny, ktoré v našom vysokom školstve prebehli, nie sme schopní ani na tieto zmeny korektne a systematicky reagovať.

Informačné technológie sú na technických vysokých školách vyučované ako inžinierske disciplíny. Tomu zodpovedajú aj niektoré názvy odborov – počítačové inžinierstvo, resp. softvérové inžinierstvo. Inžinierstvo, podľa „The Accreditation Board for Engineering and Technology“ (ABET) je (pre zachovanie presnosti, uvádzam aj pôvodný text definície):

Engineering is the profession in which a knowledge of the mathematical and natural sciences, gained by study, experience, and practice, is applied with judgment to develop ways to utilize, economically, the materials and forces of nature for the benefit of mankind.

Parafrázované do slovenčiny:

Inžinierstvo je profesiou, v ktorej znalosti matematiky a prírodných vied, získané výskumom, experimentmi a praxou, sú s rozvahou aplikované na rozvoj spôsobov, ako (ekonomicky) využívať materiály a prírodné javy pre osoh ľudstva.

Pri skúmaní tejto definície si uvedomíme, že na rozdiel od drvicej väčšiny inžinierskych disciplín (snáď až na ekonomiku), informatika nie je zameraná na využívanie materiálov a/alebo prírodných síl pre osoh ľudstva. Vo svojej podstate informatika, vrátane technológií softvérového inžinierstva, predstavuje čisto abstraktný pohľad na dáta, informácie a spôsoby manipulácie s nimi. V tomto kontexte, faktory inteligencie (viď vyššie), ako - schopnosť postihovať verbálne vzťahy, schopnosť manipulovať so vzťahmi v priestorovej dimenzii, pamäť, vše-obecná schopnosť usudzovať, schopnosť usudzovať indukčne, schopnosť usudzovať dedukčne – sú pri štúdiu informačných technológií veľmi podstatné. Zníženie týchto schopností v súvislosti s masifikáciou vzdelávania sa zákonite musí prejavíť v pedagogickom procese. Našou úlohou potom je, pokúsiť sa toto zníženie schopností eliminovať, resp. pomôcť menej schopným študentom v zvýšení ich produktivity.

Vzdelávací proces (prednášky a semináre) bol v období pred érou masifikácie pomerne voľne organizovaný. Prednáška bola hlavnou vzdelávacou jednotkou, ktorá sa sústreďovala na pre-nos vedomostí lektora smerom k študentom (učiteľ bol stredobodom procesu vzdelávania). Semináre boli zvyčajne založené na obsahu prednášok, s cieľom dať študentom možnosť hlbšie pochopiť obsah prezentovaných tém, prípadne rozvinúť určité mentálne zručnosti (napríklad v matematike – výpočet limit, derivácií, či integrálov).

Predpokladalo sa, že študent sa pravidelne, na denno-dennej báze, zúčastňuje pedagogického procesu, je schopný pochopiť prezentovaný materiál, pamätá si uvedené fakty, je schopný si odvodiť vzájomné súvislosti. Ťažnosti, ktoré prichádzajú zo všetkých strán, však nereflektujú zmenený stav, skôr pripomínajú reminiscencie na éru elitného vysokého školstva (elitného v zmysle [2]).

V predmete Operačné systémy sme cca v roku 1994, teda pred cca 20 rokmi, obsahovo oddelili prednášky a semináre. Hlavným cieľom bolo, aby naši študenti dostali možnosť nadobudnúť niektoré zručnosti v oblasti systémového programovania v OS UNIX/Linux.

### 3. Možnosti riešenia niektorých problémov

Na základe faktorov spojených s inteligenciou je možné predpokladať, že *schopnosť priemerného študenta v mentálnom spracovaní problematiky* prezentovanej na prednáškach, schopnosť práce s literatúrou, odvodenie si súvislostí medzi prezentovanými faktami a pod, bude oproti minulosti znížená. Aby sme eliminovali tento nedostatok, spracovali sme podporný študijný materiál, ktorého cieľom je pomôcť študentovi zvládnuť preberanú problematiku. Každá kapitola študijného materiálu prezentuje (vo forme PDF súborov) podstatné koncepty témy vo forme myšlienkového mapy, pre každú tému a sekciu danej témy špecifikuje jej ciele, odhadovaný čas a motivačný scenár danej témy. Študent je detailne, krok po kroku, prevedený problematikou s vysvetlením kľúčových konceptov, ktoré si má možnosť si prakticky odskúšať na prezentovaných príkladoch použitia.

Medzi doteraz nespomínaný atribút spojený s intelektuálnou úrovňou človeka patrí aj *vnútorná motivácia* po získavaní vedomostí. V masifikovanej vysokej škole musíme očakávať, že vnútorná motivácia študentov po poznaní bude o čosi nižšia ako sme my učitelia boli zvyknutí v minulosti. V duchu tohto faktu sme pre každé cvičenie vypracovali formatívny vedomostný test. Ich cieľom je motivovať študenta v príprave na cvičenia. Zároveň boli pre každú tému rozpracované zadania domácich úloh, ktoré študenti majú po cvičení vypracovať. Aktuálne sú domáce úlohy odovzdávané do LMS Moodle, kde ich cvičiaci kontrolujú manuálne.

Dovolíme si vysloviť hypotézu, že vyšší intelekt je pravdepodobne zdrojom sebeckejšieho postoja individua k výsledkom vlastnej intelektuálnej činnosti. V takom prípade je potom logické, že so znižovaním priemernej intelektuálnej úrovne sa zvyšuje *ochota zdieľať výsledky svojej intelektuálnej práce* a preto rastie ak miera plagiátorstva a pokusov, ako obísť stanovené kritéria štúdia. Pre formatívne testy sme napr. neočakávane museli riešiť problém plagiátorstva. Tieto testy sú totiž navrhnuté tak, aby previedli študenta študijnými materiálmi a preto majú pevnú štruktúru otázok. Niektorí študenti prakticky okamžite zverejnili odpovede a mnohí ich kolegovia tieto odpovede použili. V prvej etape sme relatívne rýchlo našli spôsob identifikácie nielen tých, ktorí odpovede odpísali, ale aj tých, ktorí ich zverejnili. V ďalšej etape sme využili časové pečiatky poskytované v testom v prostredí LMS Moodle pre zložitejšiu analýzu podozrivých študentov.

Ako ďalší problém sa nám javí problém systematickosti v preverovaní znalostí. Pre objektivizáciu priebežnej kontrolu získaných vedomostí a intelektuálnych zručností sme rozpracovali dva sumatívne testy (označované aj ako zápočtové testy). Pri ich rozpracovaní naším cieľom bolo navrhnuť testové otázky na vyšších úrovniach Bloomovej taxonómie. Takýto prístup, podľa nášho názoru, zaručuje, že študent musí preukázať, že preberané témy pochopil a nielen že si zapamätal súbor faktov.

V kontexte systematického preverovania znalostí a zručností sme vytvorili komplexné semestrálne zadanie na praktické overenie vedomostí a zručností študentov, ktoré mali získať na cvičení v oblasti používania služieb v reálnych podmienkach. V minulosti sme používali celý rad jednoduchších zadaní, cieľom ktorých bolo dať študentom možnosť preukázať iba parciálne praktické vedomosti a zručnosti. Navyše, zadania mali rôznu zložitosť. Vytvorili sme jednotné zadanie, ktoré pokrýva väčšinu tém prezentovaných na seminároch - manipulácia so súbormi, vytváranie procesov, spustenie programu, komunikácia medzi procesmi (rúry, signály, zdieľaná pamäť), synchronizácia a sieťovej komunikácie. Súčasne sme vyvinuli webovú aplikáciu, ktorá umožňuje študentom odovzdať a vyhodnotiť ich zadanie. Každú úlohu systém skompiluje a otestuje, pričom študentovi poskytne protokol o preklade a testovaní. Keďže zadanie bolo unifikované, systém kontroluje všetky odovzdané riešenia na plagiátorstvo. Zároveň študenti majú možnosť odovzdávať zadanie neobmedzený počet krát, čo im umožňuje ladit' ich zadanie. Z druhej strany, cvičiaci má prehľad o stave spracovania a atribútoch odovzdaného riešenia (dátum odovzdania, poradie odovzdania, originalita riešenia), má možnosť si zadanie prezrieť, či porovnať podozrivé zadania navzájom.

V záujme objektivizácie hodnotenia študentov a jasnej špecifikácie spôsobov dosiahnutia cieľa (zápočet), sme celý kurz zastrešili striktnou aplikáciou kreditného spôsobu štúdia. Študenti v priebehu semestra získavajú za vykonanie jednotlivých aktivít (formatívne testy, domáce úlohy, sumatívne (zápočtové) testy, odovzdanie zadania a dokumnetácie) body, ktoré sa na konci semestra sčítajú a spolu so subjektívnym hodnotením študenta cvičiacim na úrovni cca necelých 20% tvoria výsledné hodnotenie študenta za semester v rámci zápočtu.

## 4. Záver

Prezentovaný spôsob vedenia cvičení prebehol už v niekoľkých cykloch. Odozva študentov je rôzna. Niektorým sa nepáči požiadavka systematickosti, iní, naopak, si ju pochvaľujú napr. pri príprave na zápočtové testy. Malej časti študentov, i napriek tomu, že podmienky sú jasne stanovené od začiatku semestra, sa nepodarí priebežne získať dostatočný počet bodov a už poslednej štvrtine, možno päťtine, semestra im je jasné, že zápočet nezískajú o štúdium predmetu vzdávajú. Máme hypotézu, že možno ide o študentov, ktorí majú problém s plánovaním a organizovaním štúdia a je pre nás výzvou, aby sme v budúcnosti dokázali týmto študentom pomôcť.

## Podakovanie

Táto práca bola podporená grantom KEGA grant 062TUKE-4/2013 Kultúrnej a Edukačnej Grantovej Agentúry Ministerstva školstva Slovenskej republiky

## 5. Literatúra

- [1] Trow, M., Problems in the Transition from Elite to Mass Higher Education. Carnegie Commission on Higher Education. Berkeley, California. 1973.
- [2] Prudký, L., Pabian, P., Šima, K., 2010. České vysoké školství: na cestě od elitního k univerzálnímu vzdělávání 1989 - 2009. Grada Publishing a.s., 162 pages (in Czech).
- [3] KUBÁNI, Viliam: Všeobecná psychológia. Prešovská univerzita v Prešove, 2010. ISBN 978-80-555-0172-7

## O autorovi

Ján Genči, doc. Ing., PhD. (1961) absolvent Odeského polytechnického inštitútu (1984, Ing.), Fakulta automatizácie a výpočtovej techniky. PhD. (Technická univerzita v Košiciach) v odbore Programové a informačné systémy, habilitoval na FRI ŽU v odbore Aplikovaná informatika. Vyučuje predmety Operačné systémy a Pokročilé databázové technológie; venuje sa problematike hodnotenia vedomostí, spracovania dát, počítačovej lingvistiky, inteligentným sieťam (Smart Grids) a proteomike.



## Informácia o stave riešenia projektu „Slovenská infraštruktúra pre vysokovýkonné počítanie“ – 4

### Information about state solution of project "The Slovak Infrastructure for High Performance Computing" - 4

Tomáš LACKO– Milan ŠUJANSKÝ

Slovenská akadémia vied Bratislava, Dúbravská cesta 9, 845 35 Bratislava,  
Technická univerzita v Košiciach, Letná 9, 042 00 Košice

#### Abstrakt

*Cieľom príspevku je podať informáciu o stave riešenia projektu "Slovenská infraštruktúra pre vysokovýkonné počítanie" (SIVVP). Projekt je riešený v rámci štrukturálnych fondov Európskej únie. V prvej časti sú stručne uvedené ciele projektu, v ďalšej časti sa venuje pozornosť zabezpečeniu technických a programových prostriedkov. Záver príspevku popisuje kroky ďalšieho riešenia.*

#### Abstract

*Goal of contribution is information about state solution of project "The Slovak Infrastructure for High Performance Computing". Project is solution through structural funds from European Union. In the first section are shortly listed purposes of project; in the next section are pay attention general architecture, super-computer technology, gridcomputing and software for high performance computing. Finish contribution he describes steps another solution.*

#### Kľúčové slová (použité štýl SIS)

*Projekt SIVVP, superpočítače, superpočítanie, vysokovýkonné počítače, hardvérové zabezpečenie, softvérové zabezpečenie*

## 1. Ciele projektu

O cieľoch projektu sa pomerne podrobne hovorilo už na predchádzajúcich príspevkoch na konferenciách UNINFOSu [2], [3]. [4], [5]. Stručne povedané, cieľom je vybudovanie technickej základne, aby výpočtové systémy (hardvér a softvér) pre podporu vedy a výskumu na Slovensku boli prístupne ako služba. V uvedených príspevkoch bolo tu tiež poukázané na nezávideniahodné postavenie Slovenska v tejto oblasti. Výsledkom projektu je vybudovať na Slovensku jedinečnú počítačovú infraštruktúru, ktorá bude svojim technickým vybavením schopná zabezpečiť realizáciu veľmi zložitých numerických výpočtov a bude celoštátnym garantom rozvoja vedecko-technických výpočtov pre vedu a výskum. Produkty projektu podľa projektu budú k dispozícii pre organizácie vykonávajúce výskum na nekomerčné účely.

Riešiteľské pracovisko projektu je VS SAV Bratislava (zodp. riešiteľ Ing. Tomáš Lacko) s detašovaným pracoviskom v Žiline, ku ktorému sú pridružené ďalšie pracoviská akadémie Ústav informatiky SAV v Bratislave, Ústav experimentálnej fyziky SAV Košice a 4 vysoké školy: Slovenská technická univerzita v Bratislave, Technická univerzita v Košiciach, Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici a Žilinská univerzita v Žiline. Podrobnejšie informácie sú na www stránke <http://www.sivvp.sk>.

V ďalšom poukážme na súčasný stav zabezpečenia hardvéru a softvéru, na súčasný stav organizačného zabezpečenia prístupnosti výpočtových systémov a urobíme niektoré úvahy zamerané na ďalší rozvoj v tejto oblasti.

## 2. Hardvérové prostriedky

Počítačová infraštruktúra je v súčasnosti realizovaná na báze superpočítačov a vysokovýkonných klastrov, ktorá je zložená:

1. Z paralelného vysokovýkonného počítača MPP (pre masívny paralelný processing) a z SMP superpočítača (pre symetrický multiprocessing), ktoré slúžia pre veľmi zložité výpočty a pre modelovanie a simulácie. Spravuje Výpočtové stredisko SAV.

2 Z vysokovýkonných počítačov, ktoré sú prepojené do vysokovýkonných klastrov (tiež obsahujú GPU akcelerátory). Táto technika je využívaná podľa druhov výpočtov v dávkovom režime, časť je pripojená do gridu (SlovakGrid/EGI) a časť bude pracovať v tzv. cloudovskom režime s podporou interaktívnej práce.

Nákup hardvéru sa realizuje v dvoch etapách. V súčasnosti sa dokončuje dodávka v rámci druhej etapy.

Najvýkonnejšími výpočtovými prostriedkami v budovanej HPC infraštruktúre sú prevádzkované superpočítačové systémy vo Výpočtovom stredisku SAV.

Realizáciou prvej etapy "Vybudovať infraštruktúru na báze superpočítačov" v prvej etape budovania vysokovýkonnej výpočtovej infraštruktúry na báze superpočítačov s paralelnou architektúrou a spoločnou globálne adresovateľnou pamäťou s jedným multiprocessorovým a multiužívateľským operačným systémom bol odovzdaný do používania aj superpočítač Aurel, na ktorom sa dnes už rieši 63 vedecko-výskumných úloh a projektov a evidujeme 22 medzinárodne akceptovateľných výsledkov prác vo forme prijatých publikácií. V dnešných dňoch rokujeme s Kriminálnalíckym a expertíznym ústavom PZ MV SR a s VUJE, a.s. o jeho možnom ďalšom využití v oblasti kriminalistiky a aplikovaného vývoja a sme otvorení pre ďalšiu možnú spoluprácu. Superpočítač Aurel je práve v týchto dňoch na základe požiadaviek používateľov a skúseností z prevádzky kapacitne rozširovaný v rámci druhej etapy projektu SIVVP. So svojimi 4000 jadrami použiteľnými pre výpočty, 32 TB pamäte a 600 TB úložnej kapacity poskytuje teoretický výpočtový výkon cca 130 TFlops. Dnes môžeme hrdo konštatovať, že tento systém pokryl veľmi významnú triedu výskumných problémov zistenú v štádiu analýzy potrieb vysokovýkonného počítania na Slovensku vykonaného v období pred prípravou projektu SIVVP.

Ako vnímajú naši používatelia vytvorenie HPC infraštruktúry na Slovensku, predovšetkým inštaláciu superpočítača Aurel, uvidíme jeden z citátov:

„Inštaláciu superpočítača Aurel možno právom označiť za priekopnícky čin na poli slovenskej vedy. Metódy počítačových simulácií v súčasnosti už hrajú v mnohých oblastiach vedy fundamentálnu a nezastupiteľnú rolu. Okrem toho, že umožňujú riešiť matematicky veľmi komplikované problémy, poskytujú nám tzv. virtuálne laboratórium, kde môžeme realizovať "experimenty" aj v situáciách, kde reálny experiment je drahý, nedostupný alebo nemožný. V oblasti materiálového výskumu je napr. možné použiť simulácie na návrh a skúmanie vlastností materiálov, ktoré ešte neboli pripravené, a takto vopred poskytnúť experimentu cenné informácie. Zatiaľ čo vo vyspelom svete sú takéto simulácie už dávno bežnou realitou, na Slovensku ich bolo doposiaľ možné realizovať len v obmedzenom rozsahu na relatívne malých lokálnych zariadeniach, resp. s využitím zahraničných zdrojov. Vďaka Aurelovi dostala naša vedecká komunita adekvátny nástroj, ktorý má potenciál podstatnou mierou prispieť ku kvalitatívnemu zvýšeniu úrovne našej vedy.“

Podrobnejšie technické údaje aj o ostatných počítačových systémoch sú uvedené v [1].

## 3. Softvérové prostriedky

V rámci projektu SIVVP je venovaná značná pozornosť aplikačnému softvérovému zabezpečeniu. Celkove je ho možné rozdeliť do nasledovných skupín: komerčný SW, komerčný vlastný SW, voľný SW a vlastný SW.

V projekte sú venované značné finančné prostriedky na nákup komerčného aplikačného SW. Na rozhraní rokov 2012 a 2013 bol znovu realizovaný prieskum potrieb aplikačného SW na pracoviskách SAV a tiež za pomoci EUNISu SK na vysokých školách, kde boli oslovené všetky vysoké školy na Slovensku. Na prieskum zareagovalo celkove 22 vysokých škôl.

Školy definovali tzv. kontaktné osoby, prostredníctvom ktorých sa budú realizovať komunikácie organizačného charakteru. Ďalším výsledkom prieskumu boli preukázané potreby aplikačného SW, z čoho bol vykonaný výber nákupu aplikačného komerčného SW na základe preukázaných potrieb a daných finančných možností. Požiadavky na aplikačný softvér prevyšovali finančné možnosti asi 1.7 krát. Zatiaľ sú riešené nákupy nasledovných programových balíkov.

**Systémový SW:** Kompilátory jazyka Fortran /c++, MOAB. **Technický SW:** Welding solution (SYSWELD - zváranie, tepelné spracovanie), PAM-STAMP 2GSTU – tvárnenie, ProCAST – zlievanie, ABAQUS, Matlab, Comsol, ANSYS, Matematica, EPLAN, Mentor Graphics. **Prírodovedný SW:** TURBOMOLE, Gaussian 09 + LINDA, Molcas, Molca, Columbus, Orca, MOLPRO, LABVIEW, ADF.

Najväčší časový posun v realizácii projektu SIVVP sa prejavil pri nákupe aplikačného softvéru. Výklad platnej legislatívy pre VO viedol k pomerne komplikovaným spoločným obstarávaniam, z ktorých sa už viaceré podarilo zrealizovať. Nákup komerčného SW je značne sťažený predpísaným spôsobom nákupu a niektorými licenčnými podmienkami dodávateľov, ktoré nevyhovujú podmienkam projektu napr. z hľadiska využitia softvéru viacerými organizáciami.

Pre porovnanie v Čechách „MetaCentrum VO“ – virtuálna organizácia pre celú akademickú obec [6], ktorá sa začala budovať po rozdelení republiky má v stručnosti nasledovnú ponuku.

Aplikačný softvér pokrýva oblasti (v zátvorke sú uvedené počty aplikačných programov): výpočtová chémia (25), štruktúrna biológia (83), technické a materiálové simulácie (6), matematické a štatistické modelovanie (8), spracovanie obrazu, videa a zvuku (6), vývojárske nástroje a prostredia (20) a ďalšie.

#### 4. Organizačné a prevádzkové zabezpečenie

Aby sa takýto veľmi zložitý systém superpočítačov mohol realizovať a prevádzkovať, bolo potrebné a naďalej bude potrebné budovať vysokošpecializovaný tím odborníkov, ktorí budú schopní superpočítačové systémy prevádzkovať, využívať a rozvíjať. Tento tím odborníkov musí byť organizovanou skupinou s príslušnými špecializáciami a pod odborným vedením.

V súčasnosti vzniká na pôde VS SAV s finančnou podporou P SAV v mzdovej oblasti vysokošpecializovaný kolektív pracovníkov so špičkovými znalosťami technológie superpočítačov, ich programovania, prevádzky, prístupňovania výpočtových služieb.

Tento kolektív bol nutnou podmienkou úspešnej aplikácie technológie superpočítačov v konkurencii so zahraničnými už dávno vybudovanými a zabehanými centrami. Tím pracovníkov pre vysokovýkonné počítanie, ktorý sa postupne rozrastá vo Výpočtovom stredisku SAV sa stáva plnohodnotným partnerským tímom voči zahraničným partnerom, čo bolo jasne dokumentované na nami organizovanom prvom stretnutí používateľov systému Power 775, ktoré sa uskutočnilo v novembri 2012 v KC Smolenice za účasti špecialistov IBM zo Spojených štátov, Rakúska, Poľska a Slovenska. V tomto roku na žiadosť viacerých používateľov organizujeme HPC workshop v spolupráci s IBM v priestoroch Areálu SAV na Patrónke a praktickú časť priamo vo VS SAV.

Súčasný ako aj budúci rozvoj personálu na superpočítačovom pracovisku je výzvou na získanie významného postavenia Výpočtového strediska SAV a superpočítačového pracoviska na Slovensku aj po pripravovanej transformácii SAV. Po cca jednoročnom pôsobení v medzinárodnej organizácii PRACE v roli pozorovateľa sa dňa 16. októbra 2014 stalo Výpočtové stredisko SAV aj jeho platným členom, rovnako ako partnerom v projekte, podávanom Superpočítačovým centrom v Júlichu, EINFRA-4-2014 v rámci Horizon 2020.

Používateľom superpočítača Aurel sa tak platným členstvom VS SAV v PRACE otvárajú dvere do medzinárodných výskumných infraštruktúr.

Zlá ekonomická situácia a neustále krátenie rozpočtu SAV sa začína premietiť aj do krátenia príspevku na pokrytie nákladov na elektrickú energiu ako v prípade VS SAV, tak aj ÚI SAV a ÚEF SAV. V prípade potreby hradenia si zvyšných nákladov samotnými používateľmi alebo ich organizáciami vzniká veľké riziko zabrzdzenia rozvoja v oblasti využívania superpočítačových technológií na Slovensku, čo je v príkrom rozpore s celosvetovým trendom, kde bolo možné v posledných rokoch pozorovať práve akceleráciu v rozvoji HPC infraštruktúr. Výsledky z využívania už prvých konfigurácií infraštruktúry pre HPC na Slovensku ukazujú, že nastúpený trend po viac ako dvadsaťročnom snažení sa, mať takúto infraštruktúru k dispozícii a rozširovať ju, je správny.

V smere integrácie personálneho zabezpečenia prevádzky produktov projektu SIVVP zatiaľ vysoké školstvo zaostáva.

Vážnym problémom je spotreba elektrickej energie pri prevádzke superpočítačov a klastrov, ktoré musia byť rovnakým spôsobom prístupné pre všetkých vedeckých pracovníkov na Slovensku, hradená z vlastných rozpočtov prevádzkovateľa. Vzhľadom na povahu všetkých výpočtových systémov inštalovaných v rámci projektu SIVVP je žiaduca podpora pri ich prevádzke minimálne pridelením účelových prostriedkov na energiu a navýšenie rozpočtov dotknutých organizácií o potrebné zdroje.

Spôsob a podmienky súčasnej dostupnosti už existujúcich produktov pre externé organizácie sú v [1].

## 5. Vysokovýkonné počítanie na vysokých školách a SAV z pohľadu budúcnosti

Projekt SIVVP končí v roku 2014. Vzniká otázka čo ďalej v oblasti zabezpečenia vedeckotechnických výpočtov? Táto otázka je časťou z celkového problému ako ďalej s IKT na vysokých školách do roku 2020 a čo je ešte podstatnejšie po roku 2020. Vzhľadom na uvedené časové rozsahy problematika zasahuje do tzv. strategického plánovania.

V poslednom období na Ministerstve školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky vznikol materiál „Konceptcia informatizácie rezortu školstva s výhľadom do roku 2020 -. DIGIPEDIA 2020“, ktorý má byť základom pre vytvorenie strategického plánu pre uvedenú oblasť. Uvedený materiál by mal byť koncom prvého polroka 2014 v medzirezortnom pripomienkovaní. Najpodstatnejšou časťou materiálu je požiadavka na vypracovanie tzv. akčných plánov, ktoré by mali konkretizovať strategické plánovanie v oblasti IKT so zameraním na jednotlivé oblasti - informatizácia administratívy, počítačová podpora výučby, informačné zdroje, internetové služby, vedeckotechnické výpočty vo výskume a výučbe atď. Konkretizujme niektoré problémy z oblasti vedeckotechnických výpočtov vo väzbe na udržateľnosť a ďalší rozvoj výsledkov projektu SIVVP s cieľom zabezpečenia vedeckotechnických výpočtov ako služby pre výskum.

### 1. Finančné náklady na inovácie hardvéru a jeho ďalšieho rozvoja

Pri nadobúdacej cene hardvéru z projektu SIVVP cca 10.5 mil EUR a pri morálnom zastaraní niekedy v rokoch 2017 až 2018 bude potreba cca 10.5 mil EUR na inováciu. Pri zohľadnení ďalšieho rozvoja počítajme aspoň s celkovou sumou 15 mil EUR. V tomto období ešte je možné počítať s finančnými z EU. **Po 2020 roku inováciu a ďalší rozvoj sa bude musieť zabezpečiť z vlastných zdrojov.**

### 2. Finančné náklady na inovácie softvéru a nákup ďalších softvérových balíkov

Pokiaľ ročné udržiavacie poplatky budeme predpokladať 15% z celkovej nákupnej ceny softvéru v hodnote 2,2 mil EUR bude tých 15% predstavovať sumu cca 330 000.- EUR. Do nákupu ďalších programových balíkov by bolo vhodné v ďalších rokoch investovať aspoň 1.5 mil EUR. Pri prieskume potreby aplikačného softvéru požiadavky boli cca 2,5 násobne vyššie ako boli finančné možnosti. Stojí za porovnanie počet programových balíkov zakúpených v rámci projektu SIVVP – cca 20 so súčasným počtom poskytovaných aplikačných programových balíkov MetaCentrom v Českej republike – cca 200.

### 3. Finančné náklady na prevádzku

Finančné náklady na prevádzku v rámci projektu SIVVP sa zaviazali jednotliví partneri hradíť z vlastných zdrojov, pričom výsledky projektu (hardvér a softvér) majú právo využívať všetky vysoké školy a nekomerčné výskumné inštitúcie. Aby poskytovatelia vedeckotechnických výpočtov ako služby pre výskum udržali na patričnej úrovni, bolo by vhodné, aby tieto aktivity boli aspoň čiastočne hrazené aj z rozpočtových prostriedkov, napr. aspoň náklady na energiu a organizačné zabezpečenie poskytovania služby v oblasti IKT.

Pre podporu už existujúcej a v dnešných dňoch rozširovanej infraštruktúry pre vysokovýkonné počítanie je po odbornom odhade potrebných na pokrytie nákladov na spotrebu elektrickej energie približne 127 tisíc EUR pre univerzity a 767 tisíc EUR pre SAV.

### 4. Zabezpečenie finančných zdrojov

Vzhľadom na finančnú náročnosť nie je reálne, aby finančné zabezpečenie bolo len z jedného zdroja. V ďalšom sú načrtnuté niektoré možnosti:

- Štrukturálne fondy. Tieto sú reálne do roku 2020. Bolo by vhodné, aby sa pre nasledovné roky znovu pripravil projekt národného charakteru, ktorý by nadväzoval na projekt SIVVP.
- Rozpočtové zdroje. Ako už bolo uvedené, bolo by vhodné, aby niektoré aktivity boli aspoň čiastočne hrazené aj z rozpočtových prostriedkov, napr. aspoň náklady na energiu a organizačné zabezpečenie poskytovania služby v oblasti IKT.
- Návratnosť investícií vložených do výskumu. Tento ukazovateľ u nás nie je moc zverejňovaný, ale vzhľadom na súčasný finančný stav v oblasti finančného zabezpečenia výskumu by mu bolo vhodné venovať viacej pozornosti. Asi by bolo vhodné uprednostňovať projekty s preukázateľnou návratnosťou investícií s prípadnými ďalšími organizačnými zmenami (príprava projektov, priebežná kontrola riešenia, integrácia do rozsiahlejších projektov,...) zabezpečujúcimi kladný výskumný výsledok. Dôležitou súčasťou je problematika duševného vlastníctva, kde mnohokrát sa mýli majetkové a autorské právo.
- Spresenie podmienok používania produktov napr. projektu SIVVP pre komerčné účely, kde by mala byť možnosť úhrady niektorých prevádzkových nákladov z komerčnej aktivity.

### 5. Využitie vnútorných zdrojov

Mnohé programové balíky napr. pre podporu administratívy by bolo možné vytvárať v rámci napr. vysokoškolského prostredia, kde sa nachádza programátorská kapacita. Ďalšie zdroje sú napr. na vysokých školách, kde existujú infromatické odbory vo forme študentskej programátorskej kapacity. V mnohých prípadoch sú títo študenti vyhľadávaní firmami vo forme lacnej pracovnej sily. Do tejto časti je možné zaradiť aj podporu zo strany ministerstva vo forme tzv. rozvojových projektov. Mnohé moduly zakupované v rámci projektu SIVVP sú konečnými produktmi výskumu na univerzitách, čím vzniká aplikácia výskumných produktov do praxe a zároveň to predstavuje určitú návratnosť finančných prostriedkov vložených do výskumu. Dôležitým prvkom je tiež zainteresovanie pracovníkov na využívaní moderných výpočtových systémoch v hodnotiacich kritériách.

### 6. Organizačné zabezpečenie

Zabezpečenie vedeckotechnických výpočtov ako službu vo výskume po organizačnej stránke presahuje úroveň jednotlivých škôl. Uvedené si vyžaduje riešenie na národnej úrovni ako je tomu napr. v Čechách [6].

## 6. Záver

Jednou z iniciatív zo strany združenie EUNIS – SK je vytvorenie pracovnej skupiny zo zástupcov vysokých škôl a ďalších výskumných organizácií. Táto skupina by mohla pomôcť pri vytváraní podkladov pre oblasť IKT na vysokých školách hlavne z pohľadu strategického plánovania.

Osobne veríme v to, že sa nám spoločnými silami podarí nájsť potrebné zdroje pre systémovú podporu

prevádzky vznikajúcej potrebnej HPC infraštruktúry na Slovensku.

## Literatúra

- [1] <http://www.sivvp.sk>
- [2] [Lacko](#) T., Hermann P., Šujanský M.: Slovenská infraštruktúra pre vysokovýkonné počítanie, Zborník z konferencie UNINFOS 09, SPU v Nitre, 25 – 27. 11. 2009.
- [3] [Lacko](#) T., Šujanský M.: Informácia o stave riešenia projektu „Slovenská infraštruktúra pre vysokovýkonné počítanie“, Zborník z konferencie UNINFOS 10, TU v Trnave, 3 – 4. 11. 2010.
- [4] [Lacko](#) T., Šujanský M.: Informácia o stave riešenia projektu „Slovenská infraštruktúra pre vysokovýkonné počítanie“ – 2, Zborník z konferencie UNINFOS 11, PU v Prešove, 7. 9. 2011 – 9. 9. 2011.
- [5] [Lacko](#) T., Šujanský M.: Informácia o stave riešenia projektu „Slovenská infraštruktúra pre vysokovýkonné počítanie“ – 3, Zborník z konferencie UNINFOS 12, KU v Ružomberku, 29. - 31. 10. 2013.
- [6] <https://metavo.metacentrum.cz>

## O autoroch

Ing. Tomáš Lacko, Slovenská akadémia vied Bratislava, Dúbravská cesta 9, 845 35 Bratislava, [Tomas.Lacko@savba.sk](mailto:Tomas.Lacko@savba.sk). Riaditeľ Výpočtového strediska SAV, zodpovedný riešiteľ celoslovenského projektu "Slovenská infraštruktúra pre vysokovýkonné počítanie".

doc. Ing. Milan Šujanský, CSc., Technická univerzita v Košiciach, Letná 9, 042 00 Košice, [Milan.Sujansky@tuke.sk](mailto:Milan.Sujansky@tuke.sk). Garant pre oblasť aplikačného softvéru v rámci celoslovenského projektu "Slovenská infraštruktúra pre vysokovýkonné počítanie".

# Skúsenosti s využívaním aplikácie Kľúčový poriadok na Technickej univerzite v Košiciach a Prešovskej univerzite v Prešove

## Experience of using the application Kľúčový poriadok at the Technical University in Košice and University of Prešov in Prešov

Ing. Slavomír Salanci, PhD.  
Technická univerzita v Košiciach  
Ústav výpočtovej techniky, slavomir.salanci@tuke.sk

### Abstrakt slovenský

*Po úspešnom nasadení aplikácie Kľúčový poriadok na vrátniciach Technickej univerzity v Košiciach bola aplikácia nasadená aj na vrátnice študentských domovov. O úspešnosti tohto riešenia svedčí nie len 250 000 realizovaných výpožičiek ale aj implementácia aplikácie Kľúčový poriadok na Prešovskej univerzite v Prešove. Táto implementácia prebiehala v období máj - august 2014.*

### Abstract English

*After successful deployment of application Kľúčový poriadok to the lodges of Technical University in Kosice, it was also deployed into lodges of student's dormitories. The success of the solutions demonstrate not only realized 250 000 loans but also the implementation of application Kľúčový poriadok at University of Prešov in Prešov. This implementation was conducted in the period May-August 2014th*

### Kľúčové slová

autentifikácia, integrácia, informačný systém, USB, MIFARE, SNR, XML, NFC, REST, LDAP

## 1. História aplikácie Kľúčový poriadok

Do roku 2010 sa evidencia výpožičiek kľúčov na Technickej univerzite v Košiciach vykonávala výlučne v papierovej forme čo malo viac nevýhod ako výhod. Ručná evidencia pôžičiek mala síce svoj systém no zdĺhavé bolo vyhľadávanie výpožičky v prípade vrátenia kľúča na vrátniciach s vysokým „obratom“ kľúčov. Taktiež bola obmedzená možnosť kontroly platnosti pracovného/študentského pomeru žiadateľov o kľúč (zamestnanec, študent).

Na konferencii Uninfos 2011 na Prešovskej univerzite v Prešove boli prezentované počiatky implementácie a používania aplikácie *Kľúčový poriadok* na Technickej univerzite v Košiciach. V čase konania konferencie boli implementované 4 vrátnice. V januári 2012 využívalo aplikáciu *Kľúčový poriadok* 7 vrátnic Technickej univerzity a dodnes je implementovaných 20 vrátnic vrátane 8 mobilných verzií.

### 1.1. Kľúčový poriadok na Technickej univerzite v Košiciach

Prvá nasadená verzia aplikácie *Kľúčový poriadok* disponovala funkcionalitou nevyhnutnou pre výpožičky kľúčov:

- identifikácia osoby a jej platnosti pracovného / študijného pomeru,
- požičanie kľúča identifikovanej osobe,
- vrátenie kľúča identifikovanou osobou,

- požičanie a vrátenie kľúča neidentifikovanou osobou t.j. na meno vrátnika,
- vrátenie kľúča inou osobou,
- doplnkové funkcie ako triedenie a filtrovanie záznamov, podrobné logovanie udalostí, tlačový prehľad výpožičiek a pod.

Na obrázku je znázornená prvá nasadená verzia aplikácie *Kľúčový poriadok* na Technickej univerzite v Košiciach.



Obr. 1 – Prostredie aplikácie *Kľúčový poriadok*

Legenda:

1. hlavné menu aplikácie,
2. panel informácií o žiadateľovi kľúča,
3. rýchle možnosti zobrazenia výpožičiek kľúčov
4. zoznam výpožičiek,
5. zoznam dostupných kľúčov pracoviska,
6. funkcia filtrovania zoznamu kľúčov,
7. panel informácií o pracovisku prihláseného používateľa,
8. funkcia filtrovania zoznamu výpožičiek,
9. možnosti zobrazenia dostupných kľúčov.

Prvá verzia aplikácie komunikovala s čítačkami Promag PCR300MU, ktoré boli síce napojené na USB port počítača ale komunikácia s počítačom sa vykonávala cez virtuálny sériový port. Čítačka podporovala karty typu MIFARE. S celo-univerzitným prechodom na bezpečnejšie čipové karty typu DESFIRE bolo potrebné plošne vymeniť všetky čítačky na vrátniciach. Spoľahlivosťou sa osvedčili čítačky OMNIKEY 5321, ktoré sa používajú na vrátniciach univerzity dodnes.





Obr. 2 - Čítačka kariet Promag PCR300MU a OMNIKEY 5321

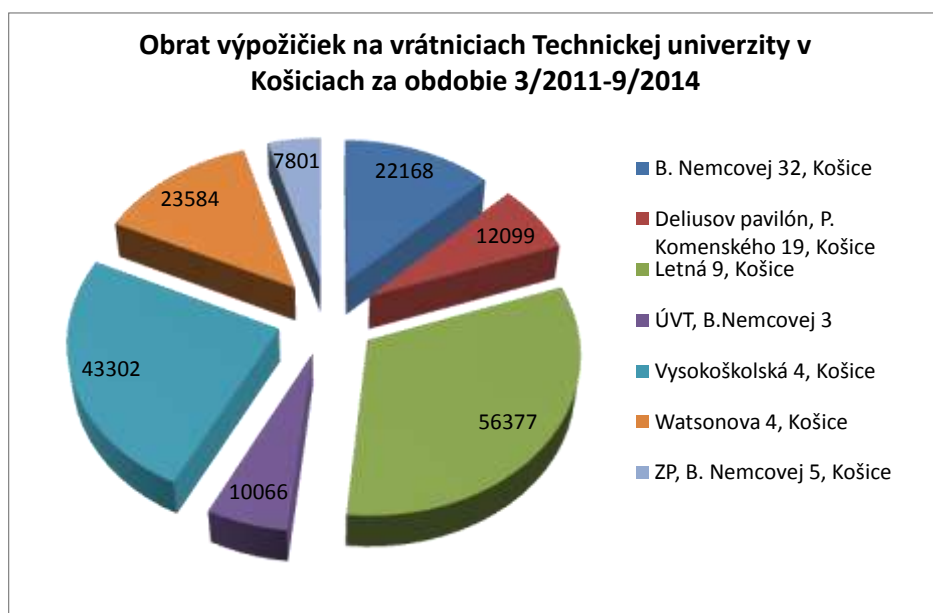
Aktívnym používaním aplikácie boli zo strany vrátnic definované praktické pripomienky, ktoré boli zapracované do aplikácie. Medzi hlavné pripomienky patrí:

- vyhľadávanie osôb v celo-univerzitnej databáze zamestnancov / študentov,
- informácia o internáte a čísla izby osoby,
- rozšírenie typov kľúčov na frekventované a tzv. kľúče návštev,
- autentifikácia prihlásených používateľov voči LDAP-u,
- možnosť užívateľskej zmeny veľkosti písma v aplikácii,
- sledovanie tzv. aktivít t.j. logovanie každého priloženia karty k čítačke bez ohľadu na výpožičku kľúčov.

The screenshot shows the 'Kľúčový poriadok' application interface. At the top, it displays the user's name 'Sofian Slavomir' and a profile picture. Below this, there are several filters and buttons for 'Požička...' and 'Vrátiť...'. The main part of the interface is a table with columns for 'id', 'osoba', 'kľúč', 'dátum\_vydania', 'dátum\_vratenia', and 'stav'. The table contains multiple rows of data representing key transactions. At the bottom, there are buttons for 'Zobraziť všetky aktivity' and 'Zobraziť všetky dňa aktivity'.

Obr. 3 - Aktuálna verzia aplikácie *Kľúčový poriadok* na Technickej univerzite v Košiciach

V súčasnosti je na vrátniciach Technickej univerzity registrovaných viac ako 210 000 zrealizovaných výpožičiek za obdobie 4 rokov. Pri priemernej "spotrebe" 32 výpožičiek na 1 stranu knihy výpožičiek je to 6562 zapísaných strán, ktoré by boli pred implementáciou *Kľúčového poriadku* reálne zapísané do knihy výpožičiek. Nasledujúci obrázok zobrazuje kumulované obraty výpožičiek na všetkých vrátniciach Technickej univerzity v Košiciach za celé obdobie jej nasadenia.



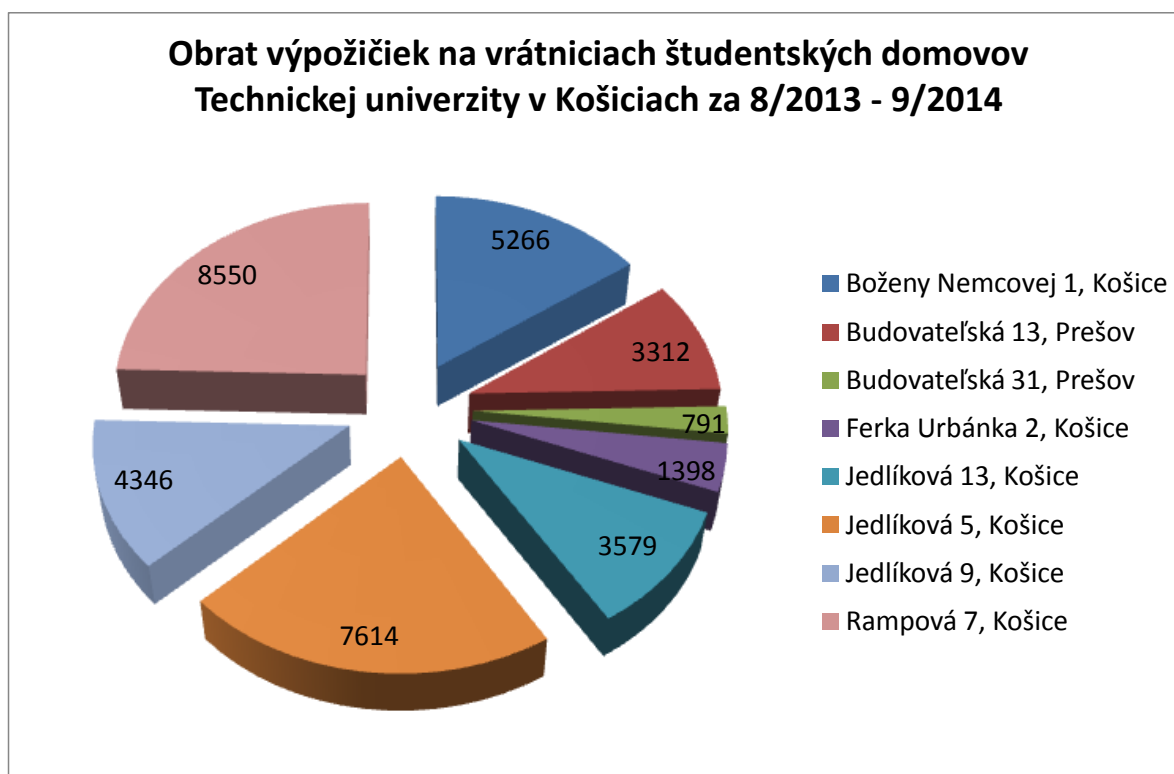
**Obr. 4** - Kumulovaný obrat výpožičiek na vrátniciach Technickej univerzity v Košiciach za celé obdobie používania

Ďalší obrázok znázorňuje kumulované mesačné počty realizovaných výpožičiek na všetkých vrátniciach Technickej univerzity v Košiciach za rok 2013. Z grafu je zrejmé vyťaženie vrátnic výpožičkami počas letných mesiacov a v priebehu semestra.



**Obr. 5** - Kumulovaný obrat výpožičiek na vrátniciach Technickej univerzity v Košiciach za rok 2013  
**1.2. Kľúčový poriadok na študentských domovoch Technickej univerzity v Košiciach**

V prvej fáze nasadenie aplikácie *Kľúčový poriadok* na študentských domovoch Technickej univerzity v Košiciach bola požiadavka na identifikáciu vstupujúcich osôb do priestorov študentských domovov. V druhej fáze aj na evidenciu vydávaných kľúčov. Implementácia na študentských domovoch priniesla rozlíšenie kľúčov s príznakom *Návštevy*. Nejedná sa o fyzický kľúč ale o spôsob evidencie prichádzajúcich a odchádzajúcich návštev. Návšteva sa po príchode autentifikuje čipovou kartou, vydá sa jej virtuálny kľúč *Návšteva* a po odchode zo študentského domova sa po autentifikácii virtuálny kľúč vráti. Takto odpadá potreba zapisovať prichádzajúce návštevy do knihy návštev. Obrázok č.6 zobrazuje kumulované počty výpožičiek na všetkých vrátniciach študentských domovov Technickej univerzity v Košiciach za celé obdobie jej nasadenia.



**Obr. 6** - Kumulovaný obrat výpožičiek na vrátniciach študentských domovov Technickej univerzity v Košiciach za celé obdobie používania

### 1.3. Rozšírenie aplikácie *Kľúčový poriadok* o mobilné riešenie na študentských domovoch Technickej univerzity v Košiciach

Statické riešenie aplikácie *Kľúčový poriadok* na študentských domovoch Technickej univerzity v Košiciach neriešilo kontrolu pohybujúcich sa osôb na internátoch. Z toho dôvodu sa uvažovalo o nasadení mobilného riešenia využitím technológie NFC - Near Field Communications, ktorú má dnes implementovanú množstvo mobilov na našom trhu.

Mobilná aplikácia bola dodaná spol. EMtest-SK. Priložením bezkontaktnéj čipovej karty k mobilnému telefónu sa vyčíta SNR (sériové číslo karty) a kontaktuje web servis s uvedeným SNR. Web servis pošle po spárovaní SNR so systémom *IS-Karty XML* štruktúru do telefónu. Tá sa po rozparovaní zobrazí vo forme údajov o osobe na displeji telefónu. Web servis je postavený na architektúre REST, bol vyvinutý autorom tohto článku a je prevádzkovaný na Oddelení prevádzky, integrácie informačných systémov a koordinácie centrálnych projektov Ústavu výpočtovej techniky Technickej univerzity v Košiciach.



Obr. 7 - Ukážka mobilnej aplikácie Kontrola kariet

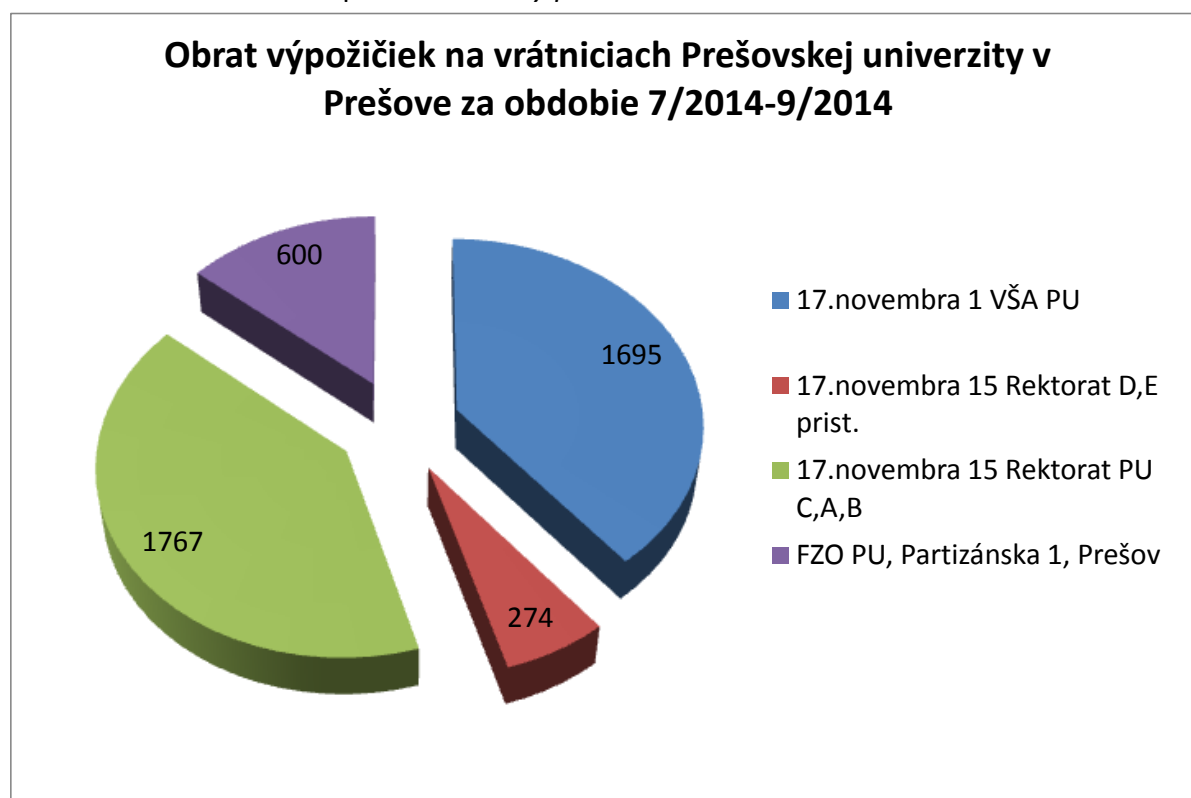
#### 1.4. *Kľúčový poriadok* na Prešovskej univerzite v Prešove

*Kľúčový poriadok* na Prešovskej univerzite v Prešove sa implementoval v rámci rozvojového projektu MŠVVaŠ SR - Podpora integrácie a ďalšieho rozvoja informačných systémov vysokých škôl pod názvom Integrácia a prepojenie zavedených IS a implementácia nových IS a služieb na Prešovskej univerzite v Prešove. Zodpovedný riešiteľ projektu je riaditeľ centra výpočtovej techniky Prešovskej univerzity Ing. Vladimír Pisarský.

V rámci tohto projektu sa hardvérovo vybavilo 5 vrátnic a implementoval sa *Kľúčový poriadok* podľa definovaných požiadaviek. Medzi nové požiadavky patrilo prepojenie aplikácie *Kľúčový poriadok* s existujúcim systémom na vydávanie čipových kariet pre zamestnancov a študentov univerzity, hromadný import kľúčov z pripravených podkladov vo formáte xml a pod. Nasledujúce obrázky zobrazujú webovú stránku, ktorá slúži pre podporu inštalácie aplikácie na klientske počítače a kumulované počty výpožičiek na všetkých vrátniciach Prešovskej univerzity v Prešove za obdobie jej nasadenia.



Obr. 8 - Webová stránka aplikácie *Kľúčový poriadok*



Obr. 9 - Kumulovaný obrat výpožičiek na vrátniciach Prešovskej univerzity v Prešove za celé obdobie jej nasadenia

## 1.5 Záver

Od prvého nasadenia aplikácie *Kľúčový poriadok* ubehlo niekoľko rokov a o využití a spoľahlivosti riešenia svedčia nie len obraty výpožičiek na jednotlivých vrátniciach kde je aplikácia implementovaná ale aj jej rozšírenie na študentské domovy Technickej univerzity v Košiciach a na vrátnice Prešovskej univerzity v Prešove. Aktívne sa využíva aj mobilná aplikácia pre kontrolu identity pohybujúcich sa osôb na študentských domovoch Technickej univerzity. V blízkej budúcnosti je plánované rozšírenie časti *Kľúčového poriadku* o

mobilné riešenie pre kontrolu poznávacích značiek áut parkujúcich v areáli Technickej univerzity v Košiciach čo bude publikované na nasledujúcej konferencii Uninfos.

## 2. Literatúra

- [1] Stránky Ústavu výpočtovej techniky Technickej univerzity v Košiciach. Dostupné na internete: <http://www.uvt.tuke.sk/uvt/utvary/utvar-informacnych-systemov-1/oddelenie-prevadzky-integracie-informacnych-systemov-a-koordinacie-centralnych-projektov>
- [2] Stránky riešenia *Kľúčový poriadok* na Prešovskej univerzity v Prešove. Dostupné na internete: <http://www.unipo.sk/cvtpu/hlavne-sekcie/univerzitna-karta/iskp/uvod>
- [3] Technické informácie čítačky OMNIKEY 5321CL. Dostupné na internete: <http://www.hidglobal.com/products/readers/omnikey/5321>

## 3. O autorovi / autoroch

Ing. Slavomír SALANCI, PhD.  
Technická univerzita v Košiciach  
Ústav výpočtovej techniky  
Oddelenie prevádzky, integrácie informačných systémov a koordinácie centrálnych projektov  
B. Nemcovej 3, Košice 040 01  
E-mail: slavomir.salanci@tuke.sk  
Tel.: + 421 55 602 7635

# Informačný systém pre meranie kvality vzdelávania

## Information System for Measuring the Quality of Education

Ing. Libor Janovec, Ing. Miroslav Štulrajter  
ŽP Informatika s.r.o.

### Abstrakt slovenský

Projekt bol realizovaný v rámci výzvy Podpora zlepšenia kvality vysokých škôl v spolupráci s Fakultou ekonomiky a manažmentu Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre za účelom vytvorenia informačného systému pre priame meranie kvality vzdelávania v programe Medzinárodné podnikanie s agrárnymi komoditami.

V rámci spoločnej spolupráce bol vypracovaný návrh riešenia, ktorý je univerzálne, parametrizovateľné a použiteľné nielen pre vysoké školy, ale môže slúžiť rovnako pre stredné školy, či iné inštitúcie zamerané na vzdelávanie.

Vytvorený informačný systém umožňuje získať prehľad o kvalite výučby, sledovať výsledky študentov, ale aj pedagogických pracovníkov v publikačnej a odbornej činnosti.

Samotné riešenie v sebe zahŕňa evidenčné podsystemy pre správu zdrojov údajov pre meranie kvality ako aj samotný podsystem pre vyhodnocovanie kvality prostredníctvom kľúčových indikátorov výkonnosti na základe definovaných princípov merania kvality. Samostatnú časť tvorí systém manažmentu dotazníkov a prieskumných kampaní, ktorého výstupy môžu byť použité ako podklady pre jednotlivé ukazovatele kvality.

Podsystem pre vyhodnocovanie kvality podporuje definovanie ukazovateľov kvality, umožňuje monitoring a reportovanie výsledkov merania kvality. Ako zdroj údajov využíva údaje spravované v pôsobnosti jednotlivých evidencií, údaje zozbierané z realizovaných dotazníkov ako aj údaje manuálne udržiavané (dostupné z externých zdrojov).

Pravidelná analýza pozitívnych i negatívnych stránok výučby vytvára podmienky pre efektívne riadenie a zlepšovanie vzdelávania a zvyšuje tak možnosť uplatnenia v praxi úspešných absolventov.

### Abstract English

Project has been realized within the call for support of quality improvement of universities ("Podpora zlepšenia kvality vysokých škôl") in cooperation with the Faculty of Economics and Management at Slovak University of Agriculture in Nitra. The aim was to create an information system for direct measuring of quality of education in the study programme International Business with Agrarian Commodities.

Within the cooperation, a proposed solution has been developed. This solution shall be universal, easy to parameterize and destined not only for universities, but also for high schools and other institutions focused on education.

The developed information system enables user to get an overview of teaching quality, to monitor the results of students, and also the results of pedagogical workers in publishing or scientific activity.

The solution itself includes a registration subsystem for administration of data sources for measuring the quality and a subsystem for quality evaluation by means of key performance indicators based on the defined principles of quality measuring. System for creating surveys and polls forms an individual part of the system and its outputs can be used as a basis for particular indicators of quality.

Subsystem for quality evaluation supports the definition of quality indicators, enables monitoring and reporting the results of quality measuring. As a source of data, the data administrated within the authority of individual registers, data collected from surveys as well as data that are kept manually (data available from external sources) are used.

Regular analysis of positive and negative sides of teaching creates the conditions for effective management and improvement of education and therefore increases the career opportunities of graduates in the practice.

### **Klíčové slová (použité štýl SIS)**

informačný systém, meranie kvality vzdelávania, kľúčové ukazovatele výkonnosti, kpi, zlepšovanie, kvalita

## **1. Informačný systém pre meranie kvality vzdelávania**

V rámci výzvy Podpora zlepšenia kvality vysokých škôl realizovala spoločnosť ŽP Informatika s.r.o. v spolupráci s Fakultou ekonomiky a manažmentu Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre projekt za účelom vytvorenia informačného systému pre priame meranie kvality vzdelávania v programe Medzinárodné podnikanie s agrárnymi komoditami. V rámci spoločnej spolupráce bol vypracovaný návrh riešenia, ktoré je univerzálne, parametrizovateľné a použiteľné nielen pre vysoké školy, ale môže slúžiť rovnako pre stredné školy, či iné inštitúcie za účelom zisťovania kvality vzdelávania.

Vytvorený informačný systém umožňuje získať prehľad o kvalite výučby, sledovať výsledky študentov, ale aj pedagogických pracovníkov v publikačnej a odbornej činnosti.

Samotné riešenie pozostáva z dvoch základných častí – evidenčnej a vyhodnocovacej. Evidenčná časť obsahuje podsystemy, ktoré zabezpečujú správu zdrojov údajov potrebných pre meranie kvality. Druhú časť, zameranú na vyhodnocovanie, tvorí správa ukazovateľov výkonnosti definovaných na základe zvolených kritérií pre meranie kvality, monitoring a reportovanie výsledkov merania kvality.

Základným problémom, ktorý bolo potrebné vyriešiť hneď na začiatku, bolo určenie spôsobu ako merať kvalitu. Priame meranie kvality môže prebiehať iba na základe merania a monitoringu kvantitatívnych ukazovateľov, ktoré určitým spôsobom indikujú kvalitu vysokoškolského vzdelávania. Cieľom je stanoviť také ukazovatele, ktoré poskytujú dobrú výpovednú hodnotu vzhľadom k nákladom na ich meranie a udržiavanie vstupných údajov v aktuálnom stave. Očakávanými výstupmi sú súhrnné ukazovatele kvality, ktoré pokrývajú rôzne oblasti vysokoškolského vzdelávania. Každý subjekt, ktorý chce merať kvalitu si určuje vlastné požiadavky na oblasti, ktoré chce vyhodnocovať a spôsob ako ich chce vyhodnocovať.

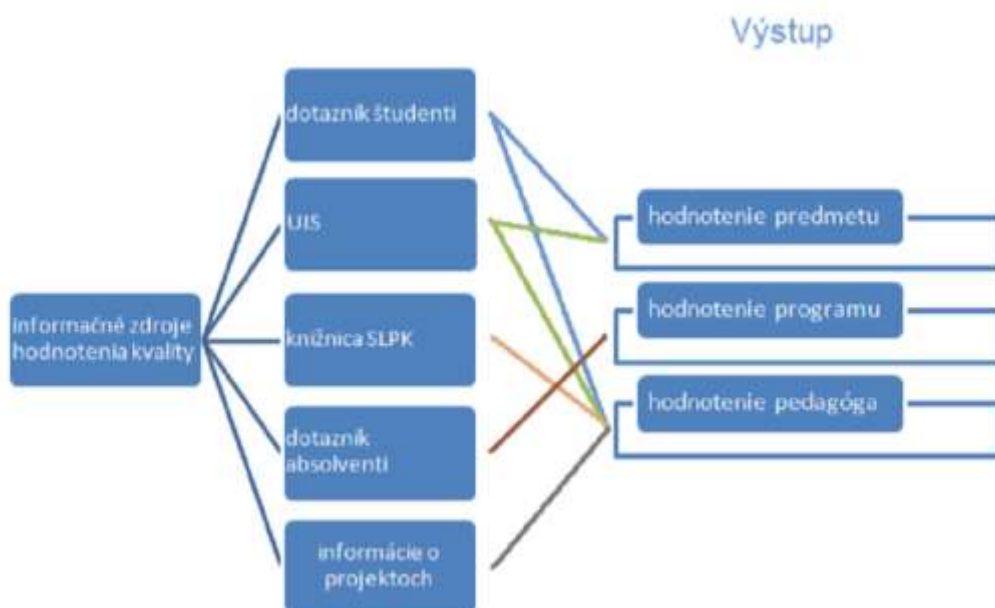
V rámci realizovaného projektu boli určené štyri základné oblasti pre vyhodnocovanie kvality a to:

1. Hodnotenie spokojnosti študentov
  - a. Hodnotenie štúdia zo strany študentov
  - b. Hodnotenie fakulty zo strany študentov
2. Hodnotenie kvality študentov
3. Hodnotenie kvality pedagógov
4. Trvalý rozvoj školy

### **1.1. Evidenčná časť (použité štýl SIS\_Nadpis2)**

Evidenčná časť pozostáva z viacerých samostatných evidencií, ktoré obsahujú dátovú základňu nevyhnutnú pre výpočet ukazovateľov merania. Potreba existencie týchto evidencií vyplynula z definície konkrétnych ukazovateľov kvality, ktoré boli identifikované v procese analýzy potrieb fakulty. Evidenčné podsystemy podporujú správu údajov, zabezpečujú ich vstup, opravu a parametrizáciu. Jednotlivé evidencie môžu byť napĺňané manuálne, automatizovane na základe importov dát z iných dostupných systémov (univerzitné systémy, knižnica,...) alebo z dotazníkových prieskumov.





Obrázok 1 – Príklad vstupov a výstupov jednotlivých evidencií

V rámci procesu analýzy, vzhľadom na stanovené ciele, boli definované nasledujúce evidenčné podsystémy:

- evidencia študijných programov, študijných predmetov
- evidencia publikačnej činnosti zamestnancov
- evidencia ostatných aktivít - ocenení rôznych druhov
- evidencia citácií
- evidencia projektov
- evidencia výučby a vedenia záverečných
- evidencia absolventov a zamestnávateľov a spätnej väzby od nich

Samostatnú časť tvorí systém manažmentu dotazníkov a prieskumných kampaní, ktorého výstupy môžu byť použité ako podklady pre jednotlivé ukazovatele kvality. Dotazníky predstavujú jednoduchý a účinný nástroj na získavanie informácií a názorov od rôznych skupín respondentov. Môžu byť vytvárané so zameraním na určitú cieľovú skupinu respondentov (študentov, zamestnancov, atď.) alebo pre všeobecné prieskumy. Informácie z dotazníkov môžu slúžiť ako zdroj údajov pre subsystém merania a vyhodnocovania kvality.

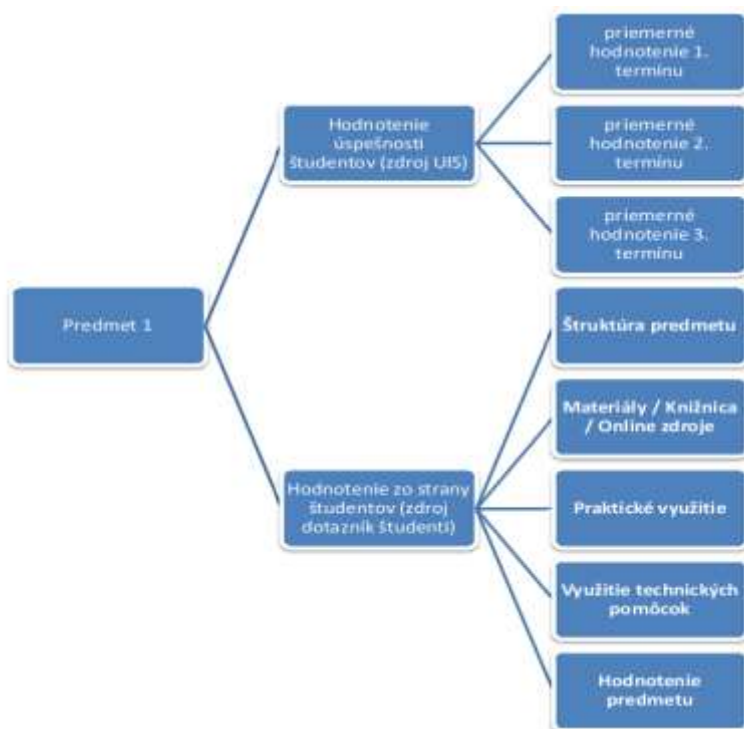
## 1.2 Vyhodnocovacia časť

Základom časti pre vyhodnocovanie kvality je definovanie ukazovateľov kvality. Kľúčové ukazovatele výkonnosti (KPI - angl. key performance indicators) slúžia pre kvantifikáciu, meranie a vyhodnocovanie cieľov organizácie v oblasti kvality vzdelávania.

04 Interné hodnotenie fakulty		
Ukazovateľ	Zdroj údajov	Váha
Kvalita študentov	IS	1
Interné hodnotenie vyučujúcich	IS	1
Umiestnenie v rebríčku ARRA	Ručne zadávané	0,75
Úspešnosť podaných projektov	Ručne zadávané	0,75
Objem financií za projekty/počet tvorivých pracovníkov	Ručne zadávané	0,25
Podiel príjmu z podnikateľskej činnosti na ostatných príjmoch	Ručne zadávané	0,5
Hodnotenie fakulty zo strany vyučujúcich	Dotazník	1
Nezamestnaní absolventi	Ručne zadávané	1

Obrázok 2 - Príklad definície kľúčového ukazovateľa výkonnosti (KPI)

Vytvorený informačný systém poskytuje možnosť dynamicky modifikovať štruktúru a teda aj spôsob výpočtu kľúčových ukazovateľov, rovnako definovať a vytvárať úplne nové ukazovatele kvality (samozrejme za podmienky postačujúcej údajovej základne). Z logického hľadiska sa jednotlivé ukazovatele spájajú do stromových štruktúr, kde hodnota parametra nadradeného uzla je závislá od výsledkov hodnôt z podradených uzlov. Uzly na najnižšej úrovni stromu, ktoré nemajú podradené uzly a teda ich hodnota nemôže byť vypočítaná z podradených uzlov, majú vždy definovaný zdroj dát.



Obrázok 3 - príklad stromu kvality

Vzhľadom k zameraniu škôl je sledovaným obdobím prevažne akademický rok, pričom získané hodnoty KPI sa medziročne porovnávajú s predchádzajúcim obdobím. Úlohou spracovateľa je zhodnotiť vypočítané odchýlky v pozitívnom i negatívnom smere a prijať opatrenia na zlepšenie pre ďalšie obdobie.

Informačný systém poskytuje rôzne možnosti výberov a prehľadov, porovnávanie parametrov tabuľkovou a grafickou formou, či špecializované výstupy v presne dohodnutej štruktúre a formáte.

### 1.3 Technické riešenie

Technické riešenie je postavené na open-source technológiách a v rámci riešenia projektu boli využité už existujúce prostriedky fakulty. Samotná aplikácia je vytvorená v technológii PHP a spustiteľná vo webovom prehliadači.

Systém beží na aplikačnom serveri Apache vo virtualizovanom prostredí WMWare OS Linux. Pre realizáciu dátového úložiska bol použitý databázový systém MySQL.

V rámci riešenia bol použitý aplikačný framework vyvinutý v spoločnosti ŽP Informatika s.r.o., ktorého súčasťou je aj autorizácia a riadenie prístupov k jednotlivým častiam aplikácie. Administrácia informačného systému je plne v rukách určeného administrátora aplikácie. Aplikáciu je možné používať aj v anglickej jazykovej mutácii.

### 1.4 Záver

Cieľovou skupinou, pre ktorú sú výstupy priameho merania kvality určené je vedenie organizácie (školy, univerzity), ktoré je zodpovedné za kvalitu vzdelávania v ponúkaných odboroch a programoch. Toto vedenie určuje, aké ukazovatele kvality sú dôležité a majú skutočnú výpovednú hodnotu pre ďalšie možnosti zvyšovania úrovne procesu vzdelávania. Pri hodnotení kvality škôl, univerzít alebo vzdelávacích inštitúcií na Slovensku je potrebné vychádzať z ich špecifik a zamerať sa nielen na priame hodnotenie kvality samotného vzdelávania, ale aj na výskumné a publikačné činnosti, ktoré vo významnej miere ovplyvňujú kvalitu vzdelávania.

Informačný systém pre meranie kvality vzdelávania poskytuje kvalitný a jednoduchý nástroj, ktorý umožní vedeniu organizácie získať konkrétne porovnateľné hodnoty v oblastiach, ktoré sú pre hodnotenie kvality relevantné, ktoré sú preukázateľné a podložené reálnymi údajmi. Pravidelné používanie a analýza dát evidovaných v informačnom systéme pre meranie kvality vzdelávania vytvára podmienky pre efektívne riadenie a zlepšovanie vzdelávania a zvyšuje tak možnosť uplatnenia absolventov v praxi.

## 2. O autorovi / autoroch

Ing. Libor Janovec: V ŽP Informatika pracuje ako produktový manažér na odbore predaja a marketingu. Je certifikovaný projektový manažér, ktorý sa zameriava okrem strategických produktov spoločnosti aj na oblasť verejného obstarávania.

Ing. Miroslav Štulrajter: V ŽP Informatika pracuje ako vedúci odboru výrobných systémov. Má vyše 22 rokov skúseností v oblasti vývoja a implementácie informačných systémov a riešení.

# Systém elektronických formulárov na TUKE – eform

## TUKE online form system - eform

Ing. Peter Antal, Ing. Dezider Guspan, Ing. Slavomír Salanci, PhD.

Technická univerzita v Košiciach

Ústav výpočtovej techniky, peter.antal@tuke.sk

### Abstrakt slovenský

*Systém spracovania žiadostí vo forme formulárov je aj napriek súčasným softvérovým možnostiam stále v papierovej forme vo väčšine inštitúcií. Bežne dostupné riešenia neponúkajú požadovanú funkcionálnu a robustnosť, prípadne ich licenčné podmienky sú neprijateľné pre inštitúcie s veľkým množstvom potenciálnych používateľov. Systém eform je navrhnutý a implementovaný pre prostredie univerzity. Spolupracuje so štandardnými ticketovými, autentifikačnými a podnikovými systémami. Umožňuje za plnej prevádzky vykonať zmenu vo formulári a ponúka grafické prostredie na úpravu formulárov.*

### Abstract English

*Request form processing systems, despite the today's software possibilities, are still in a paper form in most institutions. Currently available solutions either do not offer the required functionality and robustness, or their licensing terms are unacceptable for institutions with a large number of potential users. EForm system is designed and implemented for the university environment. It uses standard ticket, authentication, and enterprise systems. It allows form modifications on a running instance and provides graphical environment for the form modification.*

### Kľúčové slová

*eform, formulár, javascript, php, mysql, ldap, sap, request tracker, podpis*

## 1. Pôvodný a nový stav systému žiadostí o služby

Papierový systém formulárov na TUKE, ktoré sa používajú pre formálny zápis žiadostí o služby, je zastaralý, ale používa sa napriek tomu, že existujú technológie, ktoré umožňujú agendu formulárov presunúť do elektronickej podoby. Bežne dostupné systémy elektronických formulárov sú buď voľne dostupné, ale neponúkajú požadovanú funkcionálnu a robustnosť, alebo sú platené podľa počtu potenciálnych používateľov, čo je pre TUKE s vyše 20 000 používateľmi ekonomicky neprijateľné. Preto sme navrhli a vytvorili vlastný systém elektronických formulárov, šitý na mieru podmienkam na Technickej univerzite v Košiciach a s prípadnými menšími implementačnými zmenami môže byť nasaditeľný aj na iných univerzitách.

### 1.1. Pozadie vzniku systému eform

Systém eform bol navrhnutý tak, aby ho bolo možné čo najjednoduchšie implementovať v prostredí Technickej univerzity. Táto podmienka zahŕňa:

1. používateľské návyky
2. návaznosť na ticketový a autentifikačný systém univerzity

Prvý bod bol vyriešený zachovaním vzhľadu formulárov, vizuálne sú takmer identické ako ich papieroví predchodcovia a druhý bod zahŕňa prepojenie na nasledujúce systémy:

- LDAP – z dôvodu autentifikácie a získavania informácií o prihlásenom používateľovi (zamestnanci a študenti).
- SAP – z dôvodu prístupu k zoznamu používateľov (zamestnancov) a ich príslušnosti k jednotlivým pracoviskám. Keďže eform potrebuje aj informáciu o tom, kto má právo schváliť svojim podriadeným formulár a v SAPe, ani v iných systémoch TUKE táto informácia nie je. Táto informácia je v eforme dodatočne dopĺňaná po importe dát o zamestnancoch zo SAPu. Takto je ošetrovaná neexistencia informačného systému riadenia rolí na TUKE.
- Request Tracker. Pre každý žiadateľom vyplnený formulár je po schválení vedúcim pracoviska vytvorený ticket v Request Trackeri, ktorý je zaradený do príslušného problémovo orientovaného frontu. Systém eform môže spolupracovať aj s inými ticketovými systémami. Jedinou podmienkou je, aby ich bolo možné ovládať príkazmi e-mailom alebo iným spôsobom z eformu.

V systéme eform existujú 4 roly:

- **tvorca formulárov** – používateľ má oprávnenie vytvárať a upravovať formuláre
- **žiadateľ** – používateľ má oprávnenie vyplniť vytvorený formulár a odoslať ho na ďalšie spracovanie. Žiadateľ vyplňa len relevantné polia. Formulár môže súčasne obsahovať polia, ktoré vyplňa žiadateľ, polia, ktoré vyplňa schvaľovateľ a aj polia, ktoré vyplňa riešiteľ
- **schvaľovateľ** – používateľ má oprávnenie schváliť alebo zamietnuť formulár, ktorý vyplnil jeho podriadený (žiadateľ) a tiež vyplniť formulár v relevantných poliach
- **riešiteľ** – používateľ má oprávnenie vyplniť v relevantných poliach formulár, ktorý bol vyplnený žiadateľom a schválený schvaľovateľom. Tiež má právo schváliť alebo zamietnuť formulár.

Vytvorenie diskusného klubu (mailing list)

Účastník vytvorenia techniky

Front: postas@unifos.tuke.sk

VLASTNOSTI (Composition)

Max. dĺžka: 5

Možnosť: samostatne

Možnosť: modifikovať

Let na stranu: 10

Šírka: 153

Výška: 20

Komentár:

Práva na stránke:  Povoleno  Zakázané

Právo na stránke:  Povoleno  Zakázané

Príloha:

**1. Identifikácia žiadateľa**

Pracovisko: ÚVT (Ústav výpočtovej techniky)

Vedúci pracoviska: Antal Peter Ing.

Zamestnanec: Antal Peter Ing. (48771000)

**2. Predmet služby**

Zadané o vytvorenie diskusného klubu (mailing listu)

Zobrazovanie:

Požadované parametre		Prídavné parametre	
Názov diskusného klubu	<input type="text"/>	<input type="text"/>	@unifos.tuke.sk
Charakteristika diskusného klubu	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Počítačové nastavenia		Prídavné parametre	
to: nastavenie/možnosť	moderovaný	<input type="text"/>	<input type="text"/>
to: styly/označenie	szivest	<input type="text"/>	<input type="text"/>
prispievateľ	klubovec	<input type="text"/>	<input type="text"/>
e-mail adresa prírodného riadcu	@tuke.sk	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Počet dní hesla pre správcu dát	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Obr. 1.: Prostredie nástroja na tvorbu formulárov

## 1.2. Programové prostredie

Systém eform má klientskú a serverovú časť. Klientská časť beží vo webovom prehliadači a je napísaná v jazyku JavaScript. Podporované sú všetky moderné webové prehliadače a Internet Explorer od verzie 8. Serverová časť vyžaduje PHP 5+ a MySQL 5+.

### 1.2.1. Nástroj na tvorbu formulárov (IDE)

Súčasťou systému eform je aj grafické prostredie na vytváranie formulárov (IDE), výzorom a funkcionalitou podobné vývojovým prostrediam, ako Delphi alebo NetBeans.

IDE umožňuje vytvoriť prázdny formulár alebo vytvoriť formulár zo šablóny a potom doň pridávať preddefinované vizuálno-funkčné prvky a nastaviť im vlastnosti, ako hodnota, výška, šírka, komentár, „len na čítanie“, práva na zápis, atď. Prvky umiestňuje tvorca formulárov do formulára spôsobom drag and drop.

IDE beží vo webovom prehliadači, v jazyku JavaScript, a je optimalizované pre prehliadač Chrome 25+. Podrobnejší popis IDE kvôli jeho rozsiahlosti nie je predmetom tohto článku.

## 1.3. Verziovanie formulárov

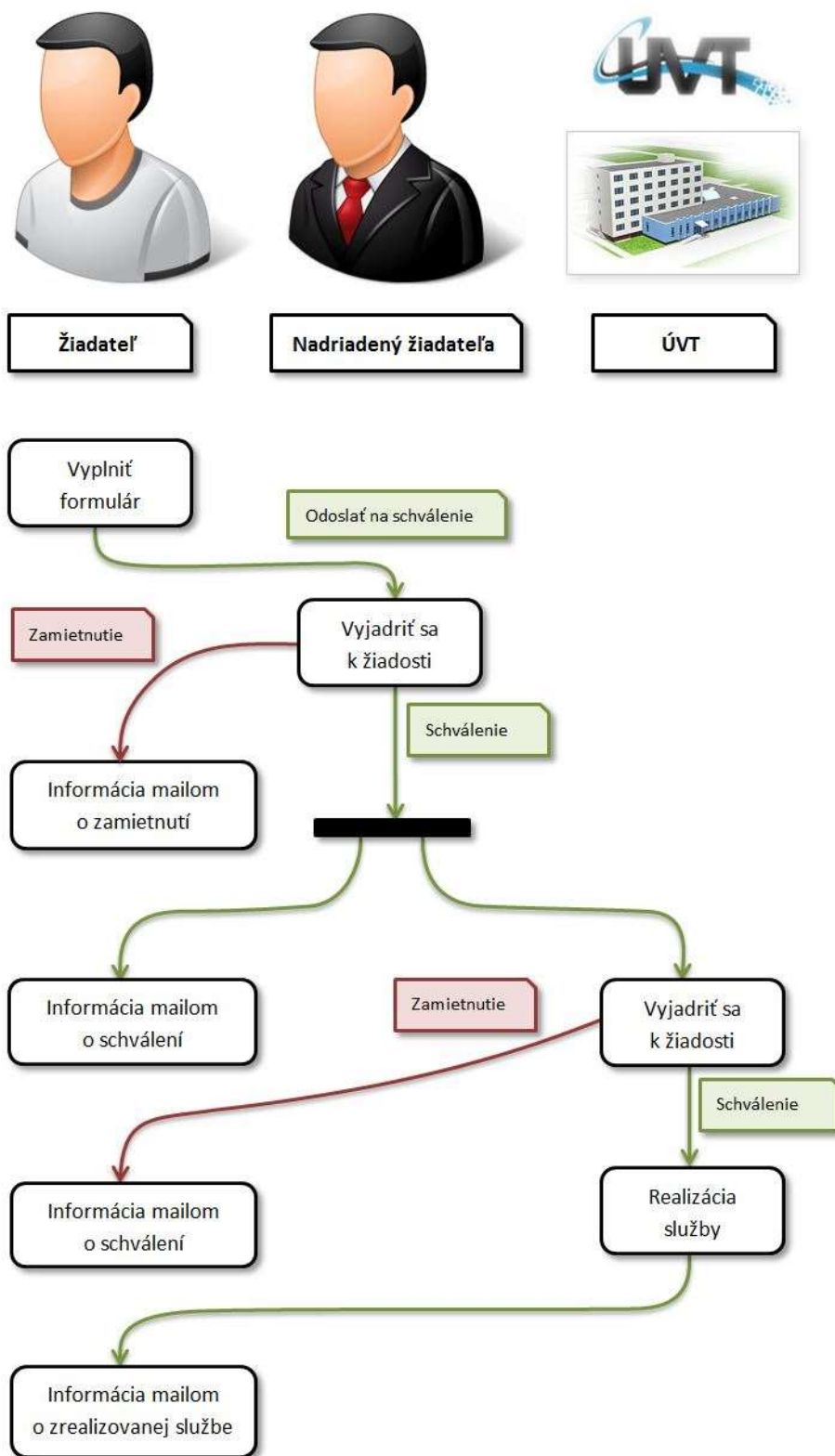
Databáza, ktorú eform používa, obsahuje číselník preddefinovaných prvkov (panel, textové pole, dátumové pole, obrázok, radio button, ...) a číselník im prislúchajúcich vlastností. Pri vložení prvku do formulára je vždy vytvorená nová inštancia daného prvku vrátane jeho vlastností, ktorá je naviazaná na daný formulár. Každý formulár má teda vlastné inštancie svojich prvkov. Pri odoslaní vyplneného formulára žiadateľom sa vytvorí nová inštancia formulára vrátane jeho funkčných prvkov a ich vlastností. Takto je zabezpečené, že aj pri zmene formulára alebo jeho úplnom odstránení stále ostane vyplnená žiadosť neporušená a nezmenená a vždy je prístupná.

## 1.4. Workflow

Formulár musí po vyplnení žiadateľom schváliť jeho nadriadený, ktorý má oprávnenie (autorizácia) pre tento úkon, napr. vedúci pracoviska, nie vedúci oddelenia. Po schválení vygeneruje systém eform do príslušného frontu v Request Trackeri požiadavku, tzv. ticket, ktorý obsahuje odkaz na daný formulár v systéme eform a takiež samotný formulár vo formáte pdf. Request Tracker po určitom plánovanom časovom intervale (cron) odošle späť e-mail obsahujúci číslo vytvoreného ticketu a kópiu žiadosti o vytvorenie ticketu. Keďže žiadosť obsahuje odkaz na daný formulár s jeho jedinečným číslom, výsledok je taký, že e-mail z Request Trackera obsahuje číslo formulára a aj číslo prideleného ticketu. Systém eform prezrie všetky neprečítané e-maily, nájde v nich čísla formulárov a k nim pridelené čísla ticketov z Request Trackera a spáruje si ich vo svojej databáze pre ďalšie použitie. Keďže eform má k formulárom už priradené čísla ticketov, môže meniť stav daných ticketov, priradiť k nim ďalších používateľov (riešiteľov) alebo uzavrieť ticket. Systém eform tiež odošle notifikačné e-maily žiadateľovi. Žiadateľ je vždy informovaný o zmene stavu v spracovaní jeho žiadosti.

Potom, čo vygenerovaný ticket v Request Trackeri je spárovaný s formulárom v eforme, všetci riešitelia príslušného frontu dostanú notifikačný e-mail z Request Trackera aj s požiadavkou, ktorá obsahuje odkaz na formulár. Ak riešiteľ klikne na odkaz, či už v e-mailovom kliente alebo v prostredí Request Trackera, je presmerovaný na prihlasovaciu stránku systému eform. Po prihlásení sa riešiteľa v eforme eform zabezpečí priradenie príslušného ticketu danému riešiteľovi aj v Request Trackeri a po vyriešení formulára v eforme eform zabezpečí uzavretie ticketu v Request Trackeri.

Priama komunikácia riešiteľa so žiadateľom nie je v systéme eform implementovaná a nie je plánovaná ani v budúcich verziách. Túto agendu má zabezpečovať ticketový systém. Eform bol navrhnutý tak, aby poskytol inštitúcii agendu elektronických formulárov, ale aby na autentifikáciu, aktualizáciu zoznamu používateľov a komunikáciu využíval už nasadené systémy tretích strán.



Obr. 2.: Zjednodušený workflow v systéme eform

## 1.5. Autentifikácia a podpisovanie formulárov

V papierovom systéme bolo treba v hlavičke formulára vyplniť meno žiadateľa, jeho osobné informácie (e-mail a pod.), pracovisko, meno jeho nadriadeného a niekoľko ďalších informácií. Pričom nebola zaručená správnosť a konzistentnosť týchto informácií. Systém eform na základe jedinečného loginu všetky tieto informácie do formulára dogeneruje vďaka komunikácii s LDAP-om a SAP-om, kde všetky tieto informácie sú.


V papierovej forme bolo tiež potrebné formulár podpísať. V elektronickej forme tento úkon odpadá, pretože prihlásenie sa jedinečným loginom a heslom považuje systém eform za jednoznačnú autentifikáciu používateľa.

## 1.6. Používateľské prostredie pre žiadateľa

Oproti papierovej forme je teda žiadateľ odbremený od zadávania osobných a identifikačných informácií, od podpisovania žiadosti, od zháňania pečiatky a osoby oprávnenej schváliť žiadosť a od odoslania žiadosti na príslušný útvar. Žiadateľ sa venuje už len samotnému predmetu žiadosti.

**Papierová verzia formulára:**



	<b>ŽIADOSŤ O DOPLNKOVÉ SLUŽBY K MAILOVÝM SLUŽBÁM</b>	Ústav výpočtovej techniky

**1. Identifikácia žiadateľa**

11-September-2014 09:35:54

1. Fakulta / OJ:	
Katedra:	
Meno, priezvisko vedúceho OJ:	
Služobná e-mailová adresa:	
Adresa:	
2. Žiadateľ	
Meno, priezvisko:	
E-mail žiadateľa:	
Telefónne číslo:	
Jedinečný login:	

**2. Predmet služby****1. Žiadam o predĺženie používania poštových služieb po ukončení pracovného pomeru (emeritný profesor / dôchodca)**

Zdôvodnenie - účel:	Tento text prepíšte prímerné podrobným zdôvodnením.	
	Požadované parametre	Prídelené parametre
Žiadam o predĺženie:		
na 12 mesiacov		
na kalendárny rok		

**Poučenie:**

1. O ďalšie predĺženia poskytovania tejto služby je potrebné požiadať ešte pre uplynutím časového limitu e-mailom na adresu [posta@helpdesk.tuke.sk](mailto:posta@helpdesk.tuke.sk)

**3. Potvrdenie žiadosti žiadateľom**


Žiadateľ je zodpovedný za správu a prevádzku služby, ktorá bude sprístupnená na základe tejto žiadosti.	
Dátum:	Podpis žiadateľa:
Potvrďujem, že žiadateľ je zamestnancom OJ uvedenej v tejto žiadosti a súhlasím so žiadosťou na realizáciu služby na technických prostriedkoch pod správou ÚVT TUKE	
Dátum:	Vedúci katedry / OJ: (podpis, pečiatka)

**4. Vyjadrenie ÚVT TUKE a prevzatie kópie spracovanej žiadosti žiadateľom**

Požadované parametre služby môžu byť zmenené v závislosti na bezpečnostnej politike TUKE a na technických a kapacitných možnostiach.	
Súhlasím s realizáciou*	
Nesúhlasím s realizáciou z týchto dôvodov:*	
*Nehodí sa prečartnúť	
Dátum:	Meno, priezvisko a podpis správcu služby:
Potvrďujem prevzatie kópie spracovanej žiadosti	
Dátum:	Podpis žiadateľa:

Obr. 3.: Pôvodná (papierová) verzia formulára

**Elektronická verzia formulára:**

	<b>ŽIADOSŤ O DOPLNKOVÉ SLUŽBY K MAILOVÝM SLUŽBÁM</b>	Ústav výpočtovej techniky

**1. Identifikácia žiadateľa**

Pracovisko:

Vedúci pracoviska:

Zamestnanec: Antal Peter Ing. (48771000)

**2. Predmet služby**

Žiadam o predĺženie používania poštových služieb po ukončení pracovného pomeru (emeritný profesor/dôchodca)

Zdôvodnenie - účel:	<input type="text"/>	
	<b>Požadované parametre</b>	<b>Pridelené parametre</b>
Žiadam o predĺženie:	<input type="text" value="na kalendárny rol"/>	<input type="text"/>

**Poučenie**

- O ďalšie predĺženie poskytovania tejto služby je potrebné požiadať ešte pred uplynutím časového limitu.

*Obr. 4.: Nová (elektronická) verzia formulára*

**2. Literatúra**

BEST PRACTICAL. 2014. Request Tracker. [online] <https://www.bestpractical.com/rt/>

**3. O autoroch**

- Návrh programovej a dátovej časti systému, implementácia, návrh architektúry riešenia - Ing. Peter Antal, zamestnanec Ústavu výpočtovej techniky Technickej univerzity v Košiciach
- Návrh architektúry riešenia, workflow, role-based management, návrh štruktúry formulárov – Ing. Dezider Guspan, vedúci Oddelenia počítačových sietí a operačných systémov, Ústav výpočtovej techniky Technickej univerzity v Košiciach
- Testovanie – Ing. Slavomír Salanci, zamestnanec Ústavu výpočtovej techniky Technickej univerzity v Košiciach

# Univerzitný informačný systém (UIS) ako prostriedok zefektívnenia vyučovacieho procesu na vysokej škole

## University information system (UIS) as a means of making the educational process effective at a university

Dominika Búryová

Technická univerzita vo Zvolene

Drevárska fakulta, Katedra nábytku a drevárskych výrobkov email: buryova@tuzvo.sk

Jaroslava Štefková

Technická univerzita vo Zvolene

Ústav cudzích jazykov, email: jaroslava.stefkova@tuzvo.sk

Zuzana Vyhnáliková

Technická univerzita vo Zvolene

Ústav cudzích jazykov, email: vyhnalikova@tuzvo.sk

### Abstrakt

*Príspevok sa zaoberá súčasným využitím UIS-u na študijné, komunikačné a testovacie účely na Technickej univerzite vo Zvolene. Autorky opisujú aktuálny stav využívania UIS-u a navrhujú možnosti jeho perspektívneho rozvoja. UIS ako komplexný nástroj obsahuje mnohé funkcionality zamerané na e-testovanie a komunikáciu a je úložiskom didaktických a doplnkových materiálov. Problematika je rozpracovaná na vybrané predmety rôznorodého charakteru, ako napr. nemecký jazyk, projektovania v CAD, konštrukčné nedrevné materiály. UIS je využívaný nielen na pôde univerzity, ale i na detašovanom pracovisku v ČR ako prostriedok intenzívnej komunikácie a realizovanie prezentácií prednášok.*

### Abstract

*The paper deals with nowadays utilisation of UIS for studying, communication and testing purposes at the Technical University in Zvolen. The authors describe current state of UIS utilisation and proposes possibilities of its future development. UIS as a complex tool provides many functions e.g. designed for e-testing and communication and it provides also storage space of didactic and additional materials. The topic is elaborated on selected courses such as German language, Designing in CAD, Constructional non-wood materials. UIS is used not only at the university itself, but at the detached workplace in the Czech Republic to conduct communication and present lecture's presentations.*

### Kľúčové slová

*e-testovanie, e – výučba, IKT, univerzitné informačné systémy*

## 1. Úvod

Využívanie informačno-komunikačných technológií ako prostriedku na dosiahnutie vzdelávacích cieľov je novým hitom vo vzdelávaní. Nejde o módny výstrelok, ale o trvalý trend vo vzdelávaní. V niektorých krajinách, v niektorých školách resp. typoch škôl je tento trend rýchlejší, inde pomalší. Vždy musíme mať na zreteli, že prechod k používaniu IKT vo vyučovaní znamená zásadnú zmenu vo vyučovacom procese, nielen obmenu vyučovacieho štýlu. V rámci Slovenska nie je projekt, ktorý by koordinoval kooperáciu univerzít, ktoré zavádzajú e-learning do praxe a slúži ako prostriedok komunikácie a výmeny skúseností

(Potkány, M., Hitka, M., Galajdová, V., Sirotiaková, M., 2009). Rýchlosť implementácie e-learningu do vzdelávania je ovplyvňovaná objektívnymi a subjektívnymi dôvodmi. Medzi objektívne dôvody patria technické problémy, cenová a časová náročnosť tvorby e-kurzov. Medzi subjektívne dôvody patrí nechúť či nedostatok vôle pustiť sa do tvorby e-kurzov, ktoré si vyžadujú viac energie, dostatočné počítačové zručnosti, sú presné aj voči učiteľovi aj voči študentovi, takže sa nedajú "oklamať" sľubmi a slovami (Laciga, J., 2006). Napriek tomu je používanie informačno-komunikačných technológií v pedagogike jedným z hlavných reformných prúdov didaktiky.

IKT ponúkajú možnosti a zdroje, ktoré boli kedysi nepredstaviteľné z časového a materiálového hľadiska. Avšak prechod na e-learningové kurzy nevyhnutne vyžaduje také zručnosti u učiteľov, ktoré v časoch pedagogického vzdelávania terajších pedagógov neboli obsiahnuté v portfóliu predmetov na pedagogických fakultách. Z hľadiska kariérneho rastu učiteľov je nevyhnutnosťou tieto nové pedagogické zručnosti si osvojiť a aktívne ich využívať. Podľa výskumov britskej agentúry BECTA (British Educational and Communication Technology Agency) existuje pozitívne prepojenie medzi zánietenosťou pedagóga v práci s IKT a zručnosťou a zánietenosťou jeho študentov v používaní IKT pri svojom štúdiu. V dnešnej rýchlo sa vyvíjajúcej dobe sa však stáva, že študenti sú v práci s IKT zručnejší ako učelia, hlavne z toho dôvodu, že dnešní vysokoškooláci sú informačne a počítačovo vzdelávaní prakticky od základnej školy, zatiaľ čo mnohí vysokoškoolskí pedagógovia sú samoukovia, čo sa týka používania IKT. Preto celoživotné počítačové a informačné vzdelávanie učiteľov je kľúčovou zručnosťou na skvalitnenie pedagogického procesu.

Zvýšenie informačnej gramotnosti učiteľov má niekoľko benefitov – zvýšenie kontrolovateľnosti učebného procesu a dosahovanie výsledkov, pre učiteľa, aj pre študenta; časová flexibilita; relatívne nízke náklady na vyučovanie; rapídne rozšírené spektrum a množstvo informácií, ktoré môže byť použité vo vyučovacom procese; dostupnosť a efektívnosť vzdelávania. Pedagogický proces s využitím IKT vzdelávanie nielen skvalitňuje, ale aj zefektívňuje prácu pedagógov i samotný proces učenia, a tým vedie k hlavnému poslaniu vzdelávania - produkcii vedomostne dobre vybavenej spoločnosti.

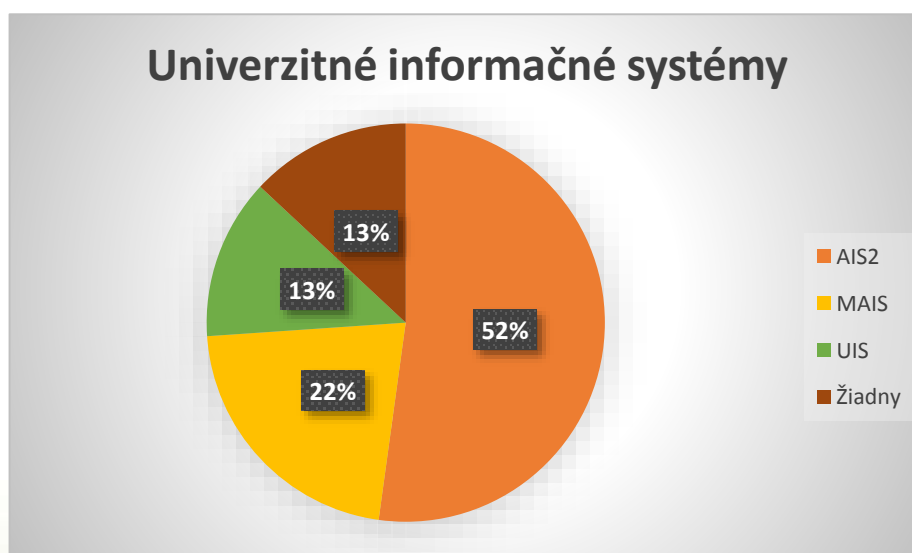
## 2. Analýza

V rámci modernizácie a využívania finančných zdrojov z domácich i zahraničných zdrojov vysoké školy na Slovensku urobili veľký posun vpred. Podľa internetového prieskumu o používaní a existencii univerzitných informačných systémov a e-learningu je takmer na každej verejnej alebo štátnej vysokej škole nejaký informačný systém (viď tabuľka 1 a graf 1). Informačné systémy pochádzajú z troch dielní: IS4U Brno s.r.o., Dupres Consulting s.r.o. a Univerzita P.J. Šafárika Košice. Čo sa týka e-learningovej funkcionality, 12 z 23 škôl ponúka e-learning (nazvaný aj ako Elektronické vzdelávanie alebo Vzdelávacie portál) ako doplnkový produkt, buď na hlavnej stránke alebo pod položkou „Štúdium“. Väčšinou univerzity/fakulty/katedry používajú Moodle, v jednom prípade vlastný e-learningový software a ďalší jednotlivý prípad je systém od firmy *e-learnmedia* od spoločnosti Dupres Consulting. Ak je systém obsiahnutý pod univerzitným informačným systémom, tak sme ho nedokázali identifikovať, lebo prístup je chránený prihlasovacími údajmi. Takisto aj pri niekoľkých univerzitných e-learningových funkcionalitách sa nám nepodarilo zistiť, aký systém školy využívajú na podporu e-vzdelávania.

Tabuľka č. 1: Prehľad vysokých škôl a informačných systémov

Názov univerzity	Informačný systém	e-learning funkcionality
Akadémia umení, Banská Bystrica	AIS2	-
Ekonomická univerzita v Bratislave	AIS2	+ (Moodle)
Katolícka univerzita v Ružomberku	-	-
Prešovská univerzita, Prešov	MAIS	-

SPU, Nitra	UIS	+ (štúdium)
STU, Bratislava	UIS	+ (Moodle)
TU, Košice	MAIS	+
TU, Zvolen	UIS	-
Trenčianska univerzita a. Dubčeka, Trenčín	AIS2	+ (Moodle)
Trnavská univerzita, Trnava	MAIS	+(WIKI, LCMS)
Univerzita J. Selyeho, Komárno	AIS2	-
UK, Bratislava	AIS2	+ (Moodle)
Univerzita Konštantína Filozofa, Nitra	AIS2	+(Moodle)
Univerzita M. Bela, Banská Bystrica	AIS2	+(e-learnmedia, Dupres Consulting)
Univerzita P.J. Šafárika, Košice	AIS2	-
Univerzita Cyrila a Metoda, Trnava	AIS2	+
Univerzita veterinárstva a farmácie, Košice	AIS2	+
Vysoká škola múzických umení, Bratislava	AIS2	-
Vysoká škola výtvarných umení, Bratislava	AIS2	-
Žilinská univerzita, Žilina	-	+ (kombinácia s IS)
Akadémia ozbrojených síl, Liptovský Mikuláš	MAIS	-
Akadémia policajného zboru, Bratislava	-	-
Slovenská zdravotnícka univerzita, Bratislava	MAIS	-



Graf č.1: Percentuálne zastúpenie univerzitných informačných systémov

V súčasnosti sa na Technickej univerzite vo Zvolene, tak ako na väčšine univerzít v Slovenskej republike, používa vlastný informačný manažérsky portál – Univerzitný informačný systém (UIS), ktorý ponúka mnoho funkcionalít. Medzi inými je tam aj aplikácia e-learning, ktorá slúži na vytváranie a uloženie elektronických materiálov pre jednotlivé vyučovacie predmety na Technickej univerzite. Na tento portál majú prístup všetci zapísaní denní i externí študenti v počte 4 209 k 31.10. 2013, a všetci zamestnanci Technickej univerzity (pedagógovia, výskumní pracovníci, technickí zamestnanci, atď.). Elektronické vzdelávanie je určené pre pedagogických pracovníkov, napriek tomu ho využíva extrémne málo ľudí. Najviac sa portál využíva ako úložisko vyučovacích materiálov. Na TU však boli vypracované aj programy e-learningového vzdelávania, multimediálny vzdelávací program v oblasti ťažby dreva a spracovania náhodných ťažieb (Suchomel et al. 2006, Suchomel, J., Gejdoš, M. 2012, 2013) a Elektronický portál trhu s drevom (Gejdoš, M., Suchomel, J. 2013), ktorý bol spustený v roku 2010 a je sprístupnený na internetovej stránke Katedry lesnej ťažby a mechanizácie v sekcii Servis študentom. Funkcionalitu e-testovania, ktorá je organicky spojená s databázami študentov a hodnoteniami, využíva cca 10 ľudia (!) z celej univerzity. Používatelia tejto funkcionality sú samoukovia. Tu vidíme veľké možnosti ako tento proces podporiť, aby sa využívanie e-learningu a e-testovania stalo štandardnou zručnosťou pedagogického personálu.

Jazykové vzdelávanie je špecifické, pretože jazyk je komplex dynamicky sa meniacich jazykových prostriedkov, a komunikačných cieľov a jeho nezanedbateľnou súčasťou sú zručnosti počúvania a hovorenia. Pravdepodobne z tohto dôvodu je využitie IKT na vyučovanie cudzieho jazyka veľmi málo rozšírené na VŠ (pomocou Moodle -WLE 2 vysoké školy v SR). Ovládanie cudzieho jazyka, resp. jazykov vedie k mnohonásobnému rozšíreniu okruhu informácii, ktoré sú dostupné. Pre učiteľov cudzích jazykov na vysokej škole je IKT gramotnosť otázkou konkurencieschopnosti a životnou pedagogickou zručnosťou. Spracovanie informácií do didaktických materiálov je nevyhnutnou prípravou na vyučovací proces. Spracovanie didaktických materiálov do elektronickej podoby zasa prináša skvalitnenie a zefektívnenie učenia sa pre študenta a takisto aj k úspore materiálových zdrojov. V praxi existuje niekoľko elektronických jazykových škôl a e-learningových jazykových softvérov, ktoré využívajú e-learning alebo zmiešané vyučovanie cudzieho jazyka (blended learning). Hoci sú tieto spôsoby učenia sa cudzieho jazyka platené, sú úspešné. Preto tu vidíme veľký potenciál, kam bude výučba cudzích jazykov smerovať. Podľa prognóz informatikov bude v krátkej budúcnosti 80% vzdelávania a výcvikov prebiehať formou e-learningu (Petříková, R., 2006).

V rámci ponúkaného štúdia cudzích jazykov na TU vo Zvolene musí každý študent absolvovať do konca bakalárskeho štúdia skúšku z cudzieho odborného jazyka. Na dosiahnutie tohto cieľa Ústav cudzích jazykov ponúka študentom v bakalárskom stupni štúdia jeden povinne voliteľný predmet s názvom Gramatika odborného štýlu s dvojhodinovou dotáciou za týždeň. Cieľom tohto predmetu je dosiahnutie jazykových kompetentností študentov z cudzieho jazyka na takú úroveň, aby v ďalšom semestri boli schopní zvládnuť povinný predmet Odborná komunikácia s dvojhodinovou, resp. trojhodinovou týždennou dotáciou. Kurz Odborná komunikácia je ukončený skúškou. Na tento predmet nadväzuje v inžinierskom stupni štúdia povinne voliteľný predmet Odborná komunikácia II vo forme dvojhodinového seminára. (Lupták, M., 2011) Z celého personálu ÚCJ uskutočňuje elektronické testovanie jedna osoba. Personál pracoviska Ústavu cudzích jazykov využíva UIS a jeho funkcionality, predovšetkým ako komunikačný prostriedok, potom ako úložisko materiálov a nakoniec ako formu testovania. Zatiaľ e-learningová funkcionality UIS nie je vôbec využívaná ako WLE, t.j. ako výučbové prostredie.

Ďalšie pracovisko, ktoré aktívne využíva UIS ako nielen ako manažérsky portál ale aj ako prostriedok výučby je Katedra nábytku a drevárskych výrobkov. Zopár pracovníkov využíva UIS viacerými spôsobmi, ktoré diametrálne odlišujú nimi poskytované vzdelanie od tradičného. Ide predovšetkým o „blended learning“, teda o „zmiešané vyučovanie“, kde sa kombinujú tradičné spôsoby výučby s modernými. Nasledovná časť detailne popisuje spôsoby využívania UIS.

*Projektovanie v CAD* – v tomto predmete sa v úvodnej fáze študenti oboznamujú a precízne zaoberajú, učia sa používať programy AutoCAD a ArchiCAD (computer-aided design) na úspešné zvládnutie počítačového

zobrazovania konštrukcii. V dnešnej dobe už je pre implementovanie sa do praxe potrebné dôkladné zvládnutie týchto vizualizačných programov. Pre efektívnejšiu výučbu je nevyhnutnosťou aj virtuálny spôsob na spoznanie jednotlivých spomínaných programov. Okrem semestrálnych cvičení v rámci predmetu, kde jednotliví študenti pracujú na samostatných počítačových staniciach na pôde univerzity v stanovených miestnostiach s primeraným softvérovým vybavením, potom je následná domáca práca študentov aktívna a účinná, a to prostredníctvom využívania častí UIS. Existencia Dokumentového serveru ako súčasť UIS je využívaná v procese sprístupňovania výukových videí – tutoriálov s podkladmi a pokynmi na vypracovanie zadaných úloh. Sprístupňovanie videosekvencií, zverejnenie URL adresy (Uniform Resource Locator) v príslušnej sekcii predmetu – Dokumentový server predmetu, je rýchly a presne naviguje študenta v sieti internetových zdrojov.



fungovania komunikácie pedagóg – študent (pôda univerzity – domáca PC stanica)

Nahrať na dokumentový server je možné širokú paletu formátov, obmedzenie je len vo veľkosti (max. 10MB), no využitie externého serveru, cez spomínané URL odkazy, je adekvátnou náhradou. Študenti môžu jednoducho a samostatne pracovať na domácich PC staniciach v čase, ktorý je pre nich vyhovujúci.

Tabuľka 2: Výhody a nevýhody ( z pohľadu študenta a pedagóga) na časť UISu – Dokumentový server (DS)

	<b>Študent</b>	<b>Pedagóg</b>
<b>Výhody DS v UIS</b>	<b>Čas</b> – časovo neobmedzená možnosť práce s informáciou	<b>Čas</b> - nezávislé nahrávanie informácii do UIS – DS v príhodnom čase
	<b>Opakovanie</b> – môže sa k informácií opakovanie vrátiť	<b>Aktuálnosť</b> - nahrávanie progresívnych informácii,
	<b>Prístup</b> – v ktorejkoľvek dennej a nočnej hodine prístup k informácii	<b>Rýchlosť</b> – rýchle nahrávanie informácii do UIS – DS
	<b>Prehľad</b> – jasná stromová štruktúra sprístupnených informácii	<b>Prehľadnosť</b> – jasná a prehľadná štruktúra už nahratých dokumentov

	<i><b>Poloha</b> – pripojenie odkiaľkoľvek</i>	<i><b>Poloha</b> – pripojenie odkiaľkoľvek</i>
	<i><b>Samostatnosť</b> – samostatná práca študenta</i>	<i><b>Doplňok</b> – možnosť doplniť či zaktualizovať informácie</i>
	<i><b>Rýchlosť</b> – rýchly dosah na informácie</i>	<i><b>Komunikácia</b> - zrýchľovanie toku informácií</i>
<i><b>Nevýhody DS v UIS</b></i>	<i><b>Internet</b> – nutnosť</i>	<i><b>Internet</b> – nutnosť</i>
	<i><b>Hardware</b> - vybavenie (PC, NoteBook)</i>	<i><b>Hardware</b> - vybavenie</i>
	<i><b>IT znalosti</b> – znalosti mimo obor štúdia</i>	<i><b>IT znalosti</b> – znalosti mimo obor výskumu a ped. praxe</i>
		<i><b>Strata</b> - individuálneho prístupu pedagóga a študenta</i>

*Konštrukčné nedrevné materiály* - v rámci predmetu Konštrukčné nedrevné materiály je spôsob využívania UIS odlišný od spôsobu využívania v predmete Projektovanie v CAD, je komplexnejší.

V prvom rade je UIS a parciálne dokumentový server UISu využívaný v oveľa väčšej miere na sprístupňovanie základných prednášok vo formátoch zvlášť .pdf a .ppt, no najmä na sprístupnenie doplnkových informácií a podkladov ku štúdiu pre hlbšie pochopenie učiva, na ktoré nie je počas prednášok/cvičení priestor. Sprístupňovanie videonahrávok pre študentovu konkrétnejšiu predstavu preberanej témy prostredníctvom nahratia URL liniek je aj tu intenzívne užívané.

### 3. E- testovanie

Ďalej by sme chceli priblížiť aktuálnu situáciu vo vyučovaní nemeckého jazyka na príklade konkrétnych predmetov. Predmet Gramatika odborného štýlu (GOŠ) sa vyučuje na všetkých štyroch fakultách na TU. Študenti sa na spoločnom predmete spájajú do skupín tak, ako to umožňujú ich jednotlivé rozvrhy. Ukončením predmetu je na troch fakultách zápočet, na jednej fakulte študenti ukončujú predmet skúškou. Cieľom predmetu GOŠ je osvojenie si gramatiky v kontexte odborného textu na úrovni B2 (podľa SERR). Pedagógovia majú znalosti z čoho pozostáva jazykový test na zistenie úrovne vedomostí študentov. Na overenie toho, čo sa študenti mali naučiť počas jedného semestra nie je vhodné použiť len otázky jedného typu, napr. výber z možností (multiple choice), kde študenti môžu odpovede „natipovať“, ale určite je spoľahlivejšie overovať vedomosti študentov pomocou viacerých typov otázok, ako sú napr. doplňovacie otázky, kde študenti vpisujú do testu aj slová, resp. celé vety, napr. odpovedajú na otázku, prekladajú vetu, dokončujú vetu, dopĺňajú tvary slovných druhov (napr. tvary slovies v präterite, perfekto, pádové koncovky prídavných mien a. i.) a ich kombináciou s iným typom otázok, napr. výberovými a spojovacími otázkami.

Komplexné testovanie výstupnej jazykovej kompetentnosti študenta nie je len overovanie si vedomostí študentov z gramatického učiva, ale je to aj testovanie všetkých štyroch jazykových zručností - čítania s porozumením a počúvania ako pasívnych jazykových zručností a hovorenia (monologické a dialogické) a písania ako produktívnych jazykových zručností. Testovanie kompetentnosti čítania s porozumením a písania zatiaľ neprebieha cez univerzitný informačný systém, ale je možné ho realizovať. Z hľadiska úspory času a efektívnosti testovania sa od roku 2010 testuje nemecký jazyk

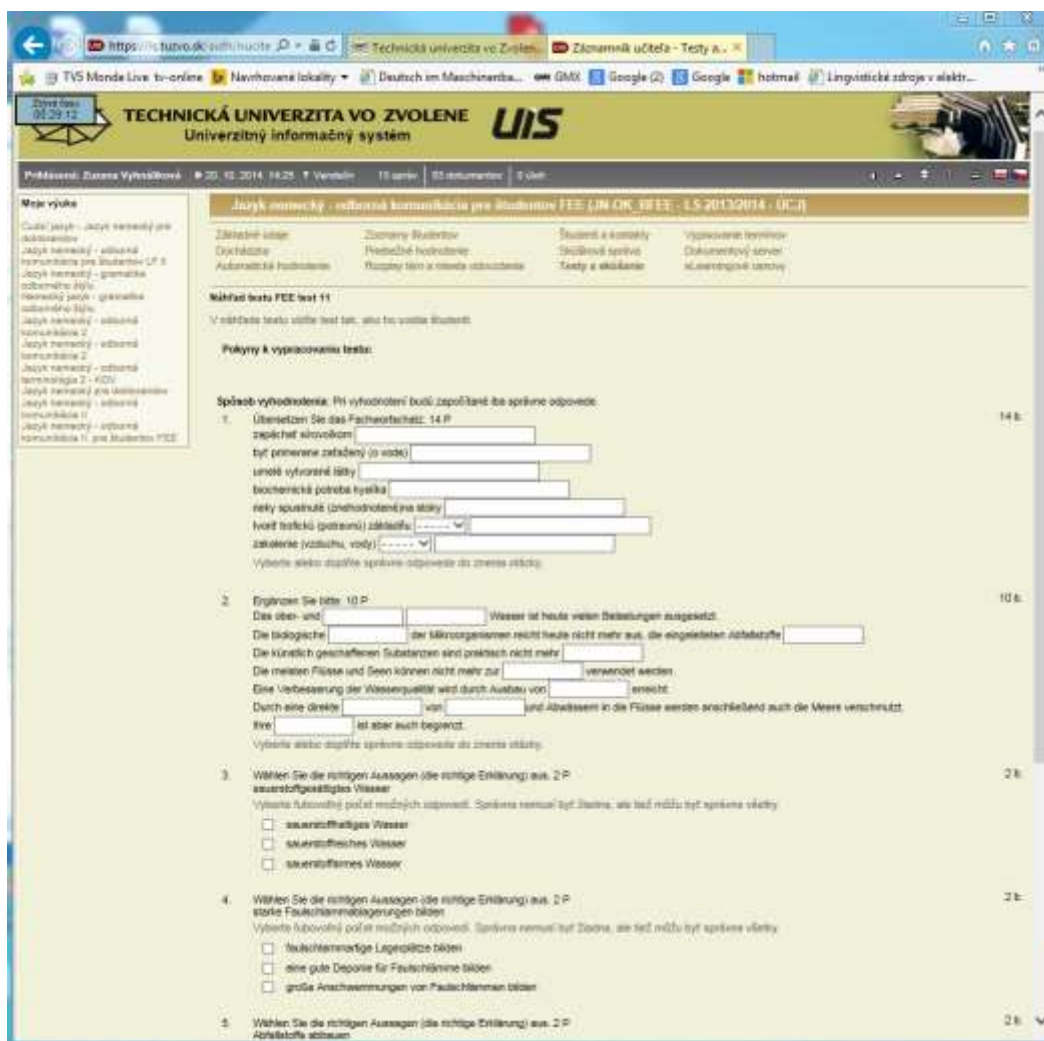


prostredníctvom e-learningovej funkcionality UIS. Do úvahy zoberme aj fakt, že učiteľ je v zápočtovom období zavalený množstvom strán testov a opravovať písomné práce od študentov (ktoré sa niekedy nedajú ani prečítať) znamená venovať oprave testu veľa času. Preto sa nám využitie možnosti e-testovania javí ako veľmi výhodné. Výsledky priebežného elektronického testovania počas semestra zvyšujú motiváciu študentov k systematickej príprave na vyučovanie. Veľkou výhodou e-testovania je najmä úspora času a ďalším pozitívom je, že študent vidí svoj výsledok okamžite po odovzdaní testu. To zvyšuje jeho motiváciu lepšie sa pripraviť na ďalší test.

**Tabuľka 3: Záverečné testovanie študentov LF z predmetu jazyk nemecký – gramatika odborného štýlu, šk. rok 2013/2014**

Otázka	GOŠ - Test 1	GOŠ - opravný test	GOŠ - opravný test 2	Priemer
1	59,52 %	61,11 %	100,00 %	73,54 %
2	80,39 %	80,95 %	100,00 %	87,11 %
3	23,21 %	0,00 %	58,33 %	27,18 %
4	64,91 %	71,67 %	83,33 %	73,30 %
5	7,69 %	10,00 %	50,00 %	22,56 %
6	70,37 %	61,11 %	66,67 %	66,05 %
7	16,67 %	43,75 %	50,00 %	36,81 %
8	35,71 %	37,50 %	100,00 %	57,74 %
9	9,09 %	25,00 %	100,00 %	44,70 %
10	30,00 %	8,33 %	50,00 %	29,44 %
11	0,00 %	36,36 %	0,00 %	12,12 %
12	28,13 %	40,00 %	75,00 %	47,71 %
13	7,69 %	22,22 %	0,00 %	9,97 %

V tabuľke 3 je úspešnosť odpovedí študentov na otázky v závislosti od termínu testu, riadny, 1. opravný a 2. opravný test. Testy sú náhodne generované z bázy otázok, preto počet použitých otázok v opravných testoch klesá v závislosti od počtu študentov zúčastnených na opravných termínoch. Percento správnych odpovedí na jednotlivé otázky stúpa v závislosti od termínu (opravný termín má menej študentov ako riadny termín). Študenti, ktorí napísali test v riadnom termíne lepšie ako na 60% a napriek tomu niektorí písali opravný zápočtový test z dôvodu, aby získali väčší počet bodov k hodnoteniu ku skúške. Na obrázku 1 prezentujeme test z nemeckého jazyka vo verzii „ako ho vidia študenti“. V hornej časti obrázku vidíme položky, ktoré konkrétny predmet, v tomto prípade Jazyk nemecký – odborná komunikácia pre študentov FEE ponúka. Na obrázku 1 prezentujeme test z nemeckého jazyka vo verzii „ako ho vidia študenti“. V hornej časti obrázku vidíme položky, ktoré konkrétny predmet, v tomto prípade Jazyk nemecký – odborná komunikácia pre študentov FEE ponúka.



Obr. 1: Ukážka jazykového testu poskytovaného študentom FEE vo verzii „ako ho vidia študenti“, prístupného z konta učiteľa.

Personál pracoviska Ústavu cudzích jazykov využíva UIS a jeho funkcionality, predovšetkým ako komunikačný prostriedok, potom ako úložisko materiálov a nakoniec ako formu testovania. Zatiaľ e-learningová funkcionality UIS nie je vôbec využívaná ako WLE, t.j. ako výučbové prostredie.

Ďalšie pracovisko, ktoré aktívne využíva UIS ako nielen ako manažérsky portál ale aj ako prostriedok výučby je Katedra nábytku a drevárskych výrobkov. Zopár pracovníkov využíva UIS viacerými spôsobmi, ktoré diametrálne odlišujú nimi poskytované vzdelanie od tradičného. Ide predovšetkým o „blended learning“, teda o „zmiešané vyučovanie“, kde sa kombinujú tradičné spôsoby výučby s modernými. Nasledovná časť detailne popisuje spôsoby využívania UIS.

Systém UIS je využívaný na overovanie znalostí študentov prostredníctvom aktívnych testov v parciálnej časti e-learning – testy a skúšania, kde je možné vypracovať rôzne typy testov v rôznych úrovniach obťažnosti v čase - ako počas semestra, tak i v období skúšok. Podľa spôsobu použitia je možné testy v predmete Konštrukčné nedrevné materiály rozdeliť do niekoľkých celkov, ktoré je ďalej možné podrobnejšie rozdeliť.

**Predmetové testy** – ich použitie je viazané na vyučovacie predmety. Testy sa generujú pre konkrétnu skupinu študentov v portáli Záznamník učiteľa - testy a skúšania. K testu má prístup jeho autor a splnomocnený učiteľ – administrátor predmetu. Tento základný typ testu je možné z hľadiska vyučovaného predmetu rozdeliť na predmetový test (pre priebežné skúšania študentov počas semestra), skúškový test (skúšanie študentov s nastavenou hodnotiacou stupnicou známok) a zápočtový test

(s výsledkom započítané, nezapočítané). Je samozrejme možné i manuálne nastavenie predmetového testu vzhľadom na časový harmonogram školského roka. Termín testu je možné prepojiť na termíny vypisované v aplikácii Záznamník učiteľa v sekcii Vypisovanie termínov.

**Všeobecné testy** – ich použitie je viazané na študijné obdobie. Testy sa generujú v aplikácii Všeobecné e-testy, ktorá je umiestnená v Osobnej administratíve v sekcii e-learning. K tvorbe týchto testov má prístup len užívateľ so špeciálnym prístupovým právom. Tieto typy testov, všeobecné testy, v rámci výučby predmetov (Projektovanie v CAD a Konštrukčné nedrevné materiály) nevyužívam. Všeobecné testy zahŕňujú rozdeľovacie testy (rozdelenie študentov do vedomostne konzistentných skupín), testy prijímacích konaní (pre uchádzačov o štúdium na TU) a užívateľský typ testu obecného (prieskumové testy netýkajúce sa učiva).

Tabuľka 4: Výhody a nevýhody e-learningovej výučby celkovo

<b>Výhody e-learningovej výučby</b>	<i>Vysoko aktuálne študijné materiály, ich možná obsahová i časová aktualizácia.</i>
	<i>Jednoduchý prístup k informáciám (odkiaľkoľvek, kedykoľvek).</i>
	<i>Interaktívna výučba študent – pedagóg, pedagóg – študent, e-mailovou komunikáciou cez univerzitný server.</i>
	<i>Zapamätateľnejšia moderná forma prístupu ku informáciám</i>
	<i>Prispôsobenie výučby a podoby štúdia, tempu, potrebám a predpokladom študentov.</i>
	<i>Možnosť kontrolného testovania študentov pedagógom.</i>
	<i>Možnosť samotestovania študentov.</i>
<b>Nevýhody e-learningovej výučby</b>	<i>Dostupnosť štúdia aj pre hendikepovaných študentov.</i>
	<i>Nutnosť hardwarového a základného softwarového portfólia ako pre študenta tak i pre pedagóga</i>
	<i>Nevhodné pre niektoré typy predmetov (pre predmety, kde je neopomenuteľný individuálny prístup ku študentom a ich prácam, napr. Konštrukčné a architektonické ateliérové tvorby a pod.).</i>
	<i>Prvotná realizácia (nahrávanie dokumentov na DS a vytváranie testovacích báz) je časovo náročná.</i>

Počas skúškového obdobia je UIS mnohokrát využívaný na prihlasovanie sa študentov na vypísané termíny skúšok. Termíny skúšok jednotlivých predmetov si študent vie zobrazíť kdekoľvek na PC s prístupom na internet a vypracovať si plán skúšok s korektnými údajmi bez zbytočnej straty času cestovaním na pôdu univerzity. Ako pedagóg som aktívne informovaná o počte študentov na jednotlivé termíny a ich predchádzajúcich študijných výsledkoch.

V rámci detašovaného pracoviska TU vo Zvolene, ktoré sa nachádza v Českej republike – vo Volyně, na VOŠ (Vyššia odborná škola) je využívanie systému UIS ešte výraznejšie. Samostatné prednášky a cvičenia sú realizované v rámci sústredení na detašovanom pracovisku TU vo Volyně, Česká republika. Skúšanie však v plnej miere (100%) prebieha cez testovaciu aplikáciu UIS. Realizuje sa prostredníctvom UIS a to konkrétne v časti skúšanie, okrem aktívnej e-komunikácie realizovanej cez UIS medzi študentmi a pedagógmi, aj skúšanie na diaľku prostredníctvom elektronických testov. Kde je po zadaní testu, termínovo a časovo, nutné ošetrenie aj autenticity osoby študenta počas doby vypracovávaní testových otázok. Každý študent sa prihlási na vypracovanie testu (do systému UIS, časť Testy a skúšanie pre konkrétny predmet, napr. Konštrukčné nedrevné materiály) jedinečnými autorizačnými údajmi a v neposlednom rade i pedagógom a

to vypísaním termínu, ktorý je pre každého študenta „povinný“. Povinný termín znamená, že študent je povinný sa na termíne zúčastniť, v prípade, že sa ho nezúčastní UIS vygeneruje a dá do vyhodnotenia skúšky FN (nedostavil sa), čím je študent na danom termíne neúspešný. Termín sa odčíta z celkového možného počtu termínov na daný predmet. Napríklad, študent môže absolvovať jeden riadny termín a dva opravné v danom predmete, potom ako sa nedostaví na povinný termín, zostanú mu len dva opravné). Autorizačné údaje pre študentov detašovaného pracoviska TU vo Volyně, ako aj pre študentov študujúcich na TU priamo vo Zvolene, vydáva Technická univerzita, oddelenie CIT (Centrum Informačných Technológií).

#### 4. Záver

Na základe doterajšieho prieskumu o využívaní informačno-komunikačných technológií je zrejmé, že tento proces je nezvratný a bude sa len zosilňovať. Preto vysokoškolskí pedagógovia musia hľadať cesty ako a prostredníctvom čoho budú v budúcnosti používať IKT ako prostriedok uskutočňovania svojej práce. Používanie UISu a jeho funkcionalít je možné a využívané v rôznych predmetoch ako je napr. Konštrukčné nedrevné materiály a ale aj Gramatika odborného štýlu - nemecký jazyk. Títo pedagógovia predstavujú však veľmi malé percento pedagógov, ktorí by mohli UIS reálne využiť. Aj preto sme zapojení do projektu Zavedenie vzdelávania cudzích jazykov na základe multimedialných výučbových materiálov na TU vo Zvolene, kde sú plánované stupňovité školenia na zdokonalenie počítačovej gramotnosti pedagógov a ich schopnosti využívať IKT na skvalitnenie vyučovacieho procesu, či už vo forme e-learningu alebo blended learningu.

#### 5. Poďakovanie

Článok vznikol na základe projektu KEGA 013TU Z-4/2014 Zavedenie vzdelávania cudzích jazykov na základe multimedialných výučbových materiálov na TU vo Zvolene.

#### 6. Literatúra

1. GEJDOŠ, Miloš. - SUCHOMEL, Jozef . 2013. A Web portal for the wood market. In: Utilization of agricultural and forest machinery in research and teaching. Polish Academy of arts and sciences. Commission on agricultural, forestry and veterinary sciences, Krakow, 2013, Nr. 18. Pp. 321-329, ISSN 1733-5183
2. Informácie o vysokých školách [online] *Portál vysokých škôl* [cit. 13.10.2014] Dostupné na: <http://www.portalvs.sk/sk/informacie-o-vysokych-skolach>
3. LACIGA, J.: *Moderní řízení*, 1/2006, Praha: Economia 2006, ISSN 0026-8720
4. ĽUPTÁK, Marek. Systém štúdia cudzích odborných jazykov na Technickej univerzite vo Zvolene. In: *Cudzie odborné jazyky v kontexte univerzitného štúdia nefilologického zamerania*. /editori Veronika Deáková, Marek Ľupták. Zvolen. Technická univerzita vo Zvolene, 2011. – ISBN 978-80-228-2240-4. – S. 87-102.
5. PETRÍKOVÁ R.: *Český systém řízení*, In: *Moderní řízení*. Roč. 41, č. 3 (2006), s. 9-12. - Praha: Economia, 2006

6. POTKÁNY, M., HITKA, M., GALAJDOVÁ, V., SIROTIKOVÁ, M.: *Lesnícky časopis- Forestry Journal*, roč.55, č.1, Bratislava: Slovak Academic Press 2009, ISSN 0323-1046
7. SUCHOMEL, Jozef - GEJDOŠ, Miloš. 2012. Elektronický vzdelávací program: Vybrané pracovné postupy spracovania náhodných ťažieb ručnou motorovou reťazovou pílou. In: *Trieskové a beztrieskové obrábanie dreva 2012*, ISBN 978-80-228-2385-2, p. 347-352
8. SUCHOMEL, Jozef - GEJDOŠ, Miloš. 2013. An Electronic educational program: Modules of pruning and tending felling. In: *Utilization of agricultural and forest machinery in research and teaching*. Polish Academy of arts and sciences. Commission on agricultural, forestry and veterinary sciences, Krakow, 2013, Nr. 18. Pp. 331-337, ISSN 1733-5183
9. SUCHOMEL, Jozef - SLANČÍK, Martin - GEJDOŠ, Miloš. Vzdelávací program obsluhy prenosnej reťazovej píly v ťažbe dreva [elektronický zdroj]. Zvolen Technická univerzita vo Zvolene, 2006.
10. ŠEDÁ, J. – TYLLICH, M: *Univerzitný informačný systém – užívateľská príručka*, 2006

# Integrácia a prepojenie zavedených IS a implementácia nových IS a služieb na Prešovskej univerzite v Prešove

## Integration and connection of established is and implementation of news is and services at University of Prešov in Prešov

Vladimír Pisarský  
Prešovská univerzita v Prešove  
Centrum výpočtovej techniky PU, e-mail: Vladimír.Pisarsky@unipo.sk

### Abstrakt slovenský

*Príspevok sa zaoberá integráciou a prepojením zavedených IS a implementáciou nových IS a služieb na Prešovskej univerzite v Prešove na základe schváleného rozvojového projektu MŠVVaŠ SR.*

### Abstract English

*The contribution deals with integration and connection of established IS and implementation of new IS and services at University of Prešov in Prešov under an approved development project MŠVVaŠ SR.*

### Kľúčové slová

*implementácia, informačný systém, prepojenie informačných systémov*

## 1. Úvod

Rozvojový projekt Prešovskej univerzity v Prešove pod názvom „Integrácia a prepojenie zavedených IS a implementácia nových IS a služieb na Prešovskej univerzite v Prešove“ bol podaný, schválený a z veľkej časti aj finančne podporený v rámci rozvojových projektov MŠVVaŠ SR v oblasti Podpora integrácie a ďalšieho rozvoja informačných systémov vysokých škôl. Projektom boli podchytené viaceré parciálne aktivity prispievajúcich k integrácii súčasných IS na PU a zavedenie nových služieb:

- 1) Úprava MAIS v súvislosti s úpravou CRŠ.
- 2) Implementácia aplikácie HelpDesk a rozšírenie web stránok.
- 3) Implementácia IS Kľúčový poriadok.
- 4) Integrácia RADIUS servera so systémom pre správu identít IDM.
- 5) Integrácia IdIS s MAIS a SOFIOU.
- 6) Integrácia zoznamu zamestnancov a dokumentov vnútornej legislatívy do CMS.
- 7) Prepojenie IS Univerzitnej knižnice PU (UK PU) s MAIS.
- 8) Generovanie online výstupov publikačnej činnosti (PČ).

Aktivita projektu „Implementácia IS Kľúčový poriadok“ bola realizovaná v spolupráci s Technickou univerzitou v Košiciach – pracoviskom ÚVT TU (partner projektu) a viaceré aktivity boli realizované v spolupráci s dodávateľskými firmami. Aktivity 1) 2) 3) 4) 5) 6) realizovalo pracovisko Centrum výpočtovej techniky PU (CVT PU) a aktivity 7) 8) pracovisko Univerzitná knižnica PU (UK PU). Zodpovedným riešiteľom projektu je autor príspevku.

## 2. Popis východiskového stavu a dôvod zaradenia aktivít

### 2.1 Úprava MAIS v súvislosti s úpravou CRŠ.

Zo systému pre správu študijného procesu MAIS sme vytvárali dávky pre CRŠ podľa smernice č. 50/2012 o CRŠ (platnej do 31.8.2013). Nová smernica č.46/2013 obsahovala zmeny dátovej štruktúry a nové, doteraz neevidované údaje, čo bolo potrebné zapracovať.

### 2.2 Implementácia aplikácie HelpDesk a rozšírenie web stránok.

V čase vypracovania projektu na PU neexistovala aplikácia pre automatizovaný zber a evidenciu požiadaviek cez web formulár.

### 2.3 Implementácia IS Kľúčový poriadok.

V čase vypracovania projektu záznam evidencie vydaných kľúčov bol vedený v písomnej forme náchylnej na chyby. Overenie totožnosti žiadateľa vykonával vrátnik, čo pri nepersonifikovaných preukazoch bolo sťažné.

### 2.4 Integrácia RADIUS servera so systémom pre správu identít IDM.

V čase vypracovania projektu sa z MAIS vytvárali výstupy, ktoré sa spracovávali v MS Office a ďalej importovali do RADIUS servera (riadenie prístupov pre Wifi siete PU a prihlasovanie do lokálnej siete ubytovacej časti ŠD).

### 2.5 Integrácia IdIS s MAIS a SOFIUO.

V čase vypracovania projektu v identifikačnom IS (IdIS) bola tvorba databáz študentov a zamestnancov zdĺhavá a vyžadovala množstvo ručných zásahov. Evidencia podkladov a import fotiek sa vykonávali ručne a lokálne.

### 2.6 Integrácia zoznamu zamestnancov a dokumentov vnútornej legislatívy do CMS.

V čase vypracovania projektu PU mala zoznam zamestnancov a dokumenty vnútornej legislatívy prevádzkované v zastaranom a málo využívanom IS ešte z roku 2001.

### 2.7 Prepojenie IS Univerzitnej knižnice PU (UK PU) s MAIS.

UK prevádzkuje niekoľko služieb využívajúc údaje, už uvedené v MAIS. Tieto údaje sa do knižničných serverov dostávali iba manuálnym zadávaním. Zadávaním rovnakých údajov na viacerých miestach dochádzalo k chybovosti, lebo v rôznych systémoch neboli tie isté údaje zadávané rovnako.

### 2.8 Generovanie online výstupov publikačnej činnosti (PČ).

V čase vypracovania projektu sumárne výstupy PČ pre zamestnancov PU generovali zo systému ProfEPC zamestnanci UK na základe žiadosti a zasielajú ich žiadateľom v ISBD formáte. PČ bolo možné prezeráť vo web katalógu, bez možnosti generovania sumárnych výstupov.

### 3. Popis výsledkov a výstupov z projektu

#### 3.1 Úprava MAIS v súvislosti s úpravou CRŠ.

Táto aktivita nebola ako jediná podporená z finančných zdrojov MŠVVaŠ SR (krátenie dotácie) a preto sa realizovala len zo zdrojov univerzity. Vypracovala sa analýza východiskového stavu evidencie dát a porovnávala sa s dátovou štruktúrou podľa smernice č. 46/2013. Upravil sa MAIS na doplnenie chýbajúcich položiek potrebných pre export dát pre CRŠ a boli prepracované exportné výstupy pre CRŠ podľa novej smernice č. 46/2013 o CRŠ.

Boli tiež realizované doplnenia číselníkových položiek, premostenia a otestovali sa výstupy.

#### 3.2 Implementácia aplikácie HelpDesk a rozšírenie web stránok.

Na CVT PU bola vlastnými kapacitami vyvinutá aplikácia HelpDesk. V úvode sa vykonala analýza služieb, ktoré poskytuje CVT PU, vrátane oblastí problémov používateľov. Následne sa tieto požiadavky zapracovali do výberového formulára. Používateľovi sa tak zjednoduší identifikácia problémovej požiadavky na základe výberu z ponuky oblastí. Požiadavka je po odoslaní automaticky priradená na riešenie príslušnému správcovi, uložená v databáze požiadaviek a je možné jej ďalšie sledovanie.

#### 3.3 Implementácia IS Kľúčový poriadok.

Implementácia bola realizovaná v spolupráci s autorom programu (TU Košice). Pozostávala zo serverovej časti (inštalácia servera), kde prebieha overovanie totožnosti zamestnanca a archivácia záznamov výberu a vrátenia kľúčov. V klientskej časti (bola realizovaná inštalácia klientskych staníc s čítačkami na vrátniciach) vrátnici pristupujú k informačnému systému a vytvárajú záznamy. Výsledkom je spoľahlivejšie zaznamenávanie vydání kľúča a efektívna archivácia týchto záznamov a tiež dôveryhodné overenie totožnosti zamestnanca pri nepersonifikovaných preukazoch.

#### 3.4 Integrácia RADIUS servera so systémom pre správu identít IDM.

Bola realizovaná integrácia RADIUS servera so systémom pre správu identít IDM v krokoch:

- analýza podkladov pre výstupný súbor zo systému IDM,
- inštalácia a príprava servera, inštalácia RADIUS aplikácie,
- automatizované vytváranie výstupného súboru dodávateľom zo systému IDM,
- vytvorenie aplikácie pre integráciu RADIUS servera so systémom IDM,
- testovanie aplikácie a nasadenie do prevádzky.

Výsledkom je funkčný, integrovaný a pravidelne sa aktualizujúci systém.

#### 3.5 Integrácia IdIS s MAIS a SOFIOU.

Po analýze výstupov (z MAIS a finančného IS SOFIA) sa nakonfiguroval export zo SOFIE a pripravili podklady pre programátora na vytvorenie makier na prevod dát do štruktúry potrebnej na import študentov a zamestnancov do databázy Identifikačného IS (IdIS). Boli vytvorené aplikácie pre evidenciu žiadostí, fotografií, platieb a vyrobených kariet. Po vytvorení všetkých aplikácií nasledovalo ich testovanie a zavedenie do ostrej prevádzky.



Výstupom je softvér na spracovanie výstupov z MAIS a SOFIE a tvorbu súborov na import do DB IdIS aj s fotografiami a serverová aplikácia pre evidenciu podkladov.

### 3.6 Integrácia zoznamu zamestnancov a dokumentov vnútornej legislatívy do CMS.

V úvode sa vykonala analýza dátovej základne z pôvodného IS. Následne sa vypracoval návrh riešenia do systému správy web obsahu CMS a zabezpečila sa integrácia so systémom iCard a SAP (SOFIA). V spolupráci s externým dodávateľom bola vykonaná úprava webovej stránky PU vrátane testovania a nasadenia do ostrej prevádzky. Výstupom je moderný zoznam zamestnancov a dokumentov v CMS a zabezpečená integrácia so systémom iCard a SAP.

### 3.7 Prepojenie IS Univerzitetnej knižnice PU (UK PU) s MAIS.

Na začiatku sa vykonala analýza východiskového stavu, potom sa generovala množina možných technických riešení projektu. Následne sa vybralo optimálne technické riešenie. Po implementácii LDAP servera došlo k prepojeniu systému MAIS so systémami ALEPH, EZPROXY a EZP PU prostredníctvom LDAP servera. Výsledkom je online prevzatie údajov z MAIS do systémov UK PU prostredníctvom LDAP servera a ich online aktualizáciu.

Po skúšobnej prevádzke sa predpokladá v závere roka ostrá prevádzka systému. Tento čiastkový projekt sa riešil v súčinnosti externých dodávok s vlastnými zamestnancami UK PU a CVT PU.

### 3.8 Generovanie online výstupov publikačnej činnosti (PČ).

Východiskom bola analýza formátov pre výstupy publikačnej činnosti PU a výber formátu pre webovské výstupy a následne vytvorenie štruktúrovanej XML šablóny pre export záznamov zo systému ProfEPC do web katalógu EPC PU so zameraním na ich využiteľnosť pre tvorbu výstupov. V ďalšej fáze realizácie sa implementovala XML šablóna do systému ProfEPC pre export do web katalógu EPC PU, implementoval import XML súboru zo systému ProfEPC pre export do web katalógu EPC PU a testoval export zo systému ProfEPC a importu do web katalógu EPC PU. Po uprade web katalógu EPC PU sa po skúšobnej prevádzke spustil aktualizovaný katalóg s generátorom výstupov do rutínnej prevádzky.

Na základe toho projektu si sumárne výstupy PČ zamestnanci a jednotlivé pracoviská PU generujú samostatne, online vo web katalógu PČ, pričom sú generované do samostatného súboru, ktorý si môžu uložiť používatelia na vlastnom PC a využiť pre svoje účely, napr. pri akreditáciách.

## 4. Záver

Realizácia tohto nízkorozpočtového projektu umožnila zrealizovať viaceré zlepšenia v oblasti integrácie IS, ktoré dlhodobo znižovali produktivitu prevádzky systémov, a tiež zlepšenie poskytovania niektorých služieb pre koncových klientov. Rozpočet projektu bol plánovaný vo výške 37 248 EUR, schválených bolo 32 748 EUR. Aj napriek menšiemu kráteniu, projekt bol zrealizovaný celý, v pôvodnom rozsahu. Poďakovanie patrí všetkým zúčastneným stranám, najmä početnému realizačnému tímu z CVT PU, UK PU a ÚVT TU.

## 5. Literatúra

- [URL1] <http://www.unipo.sk/cvtpu/hlavne-sekcie/helpdesk>
- [URL2] <http://www.unipo.sk/cvtpu/hlavne-sekcie/univerzitna-karta/iskp/uvod>
- [URL3] <http://www.unipo.sk/zamestnanci>
- [URL4] <http://www.unipo.sk/intranet>

[URL5] <http://www.pulib.sk/web/kniznica/epc/>

## 6. O autorovi

Ing. Vladimír Pisarský, riaditeľ CVT PU

Prešovská univerzita v Prešove

Centrum výpočtovej techniky

Ul. 17. novembra 1, 080 01 Prešov

# Železničný simulátor vo výučbe formálnych metód

## Railway Simulation in Teaching Formal Methods

Štefan Korečko, Branislav Sobota

Technická univerzita v Košiciach, Letná 9, 04200 Košice

Fakulta elektrotechniky a informatiky, Katedra počítačov a informatiky, stefan.korecko@tuke.sk,

branislav.sobota@tuke.sk

### Abstrakt

*V oblasti softvérového inžinierstva sú formálne metódy technikami, ktoré vďaka solídному matematickému základu môžu značne prispieť k zvýšeniu kvality vyvíjaného softvéru. Ich matematická povaha ich však zároveň robí nepopulárnymi medzi študentmi, ktorí ich považujú za príliš náročné. Aby sme motivovali študentov prekonať prekážky spojené s osvojením formálnych metód, upravili sme existujúci železničný simulátor a použili ho v našom predmete o formálnych metódach ako virtuálnu reprezentáciu domény typickej pre ich nasadenie. Študenti v rámci predmetu vyvíjajú pomocou formálnych metód riadiaci program, ktorý následne prepoja so scenárom bežiacim v simulátore. Scenár pozostáva z traťovej schémy a cestovného poriadku. V tomto článku stručne opíšeme upravený simulátor a predstavíme jeho použitie vo výučbe.*

### Abstract

*In software engineering, formal methods are techniques, which thanks to a rigorous mathematical basis can seriously increase quality of developed software. On the other hand, their mathematical nature makes them unpopular among students, who consider them too hard. To motivate the students to get over the obstacles related to learning formal methods we modified a railway simulation game and use it as a replacement for a domain typical for them in our formal methods course. In the course students develop a control program using formal methods and interconnect it with a scenario, simulated by the game. The scenario consists of a track layout and a train schedule. In this paper we shortly describe the modified simulation game and its use in a formal methods course.*

### Kľúčové slová

*formálne metódy, B-Metóda, vývoj softvéru, výučba, motivácia, simulačná hra*

## 1. Úvod

Pojmom formálne metódy sa v oblasti informatiky označujú rigorózne techniky pre špecifikáciu, vývoj, analýzu a verifikáciu počítačových systémov postavené na solídnom matematickom základe. Formálna metóda (FM) obyčajne pozostáva [1] z formálneho jazyka s jednoznačne definovanou syntaxou a sémantikou a súboru metód, ktoré umožňujú so špecifikáciami v danom jazyku pracovať. Sémantika jazyka je definovaná pomocou vhodného matematického aparátu, ako napríklad formálna logika či teória množín. Ako uvádza [1], jednoduchým príkladom formálnej metódy sú regulárne výrazy: syntax ich jazyka je možné definovať bezkontextovou gramatikou, sémantiku pomocou teórie množín a procedúrou môže byť vyhľadanie všetkých slov zodpovedajúcich danému výrazu v texte. Ak sa formálne metódy ako je B-Metóda [2], VDM [3] či Z-notácia [4] použijú pri vývoji softvérového alebo hardvérového systému, môžu značne prispieť k zvýšeniu jeho kvality odhalením chýb v ranných štádiách vývoja či dokázaním že dôležité vlastnosti platia v každom stave systému. Predmety vyučujúce formálne metódy sa nájdu v takmer každom študijnom programe softvérového inžinierstva, avšak nie sú veľmi populárne. To je spôsobené jednak

nutnosťou naučiť sa nový špecifikačný jazyk, jednak potrebou osvojiť si techniky, ktoré sa pri bežnom vývoji softvéru nevyskytujú, ako je napríklad formálne dokazovanie. Je našim presvedčením, že pri správnej motivácii sú študenti ochotní zdolať tieto prekážky. Najmä akvidia ich nasadenie v kontexte kde je ich zvýšená náročnosť odôvodnená. Formálne metódy v praxi nachádzajú uplatnenie najmä pri vývoji systémov kritických z hľadiska bezpečnosti, ktorých zlyhanie môže spôsobiť značné škody na majetku a ľudských životoch. Podľa [5] sú najúspešnejšie v oblastiach hromadnej dopravy, financií a obrany a práve ich nasadenie v prvej z nich, konkrétne v železničnej doprave, sme sa rozhodli vhodnými programovými prostriedkami študentom v rámci výučby priblížiť. Za týmto účelom sme upravili existujúci železničný simulátor Train Director (<http://www.backerstreet.com/traindir/trdireng.htm>) tak, aby umožňoval riadenie traťových zariadení, konkrétne semaforov a výhybiek, externým programom. A práve tento riadiaci program študenti v rámci nášho predmetu vyvíjajú pomocou formálnej metódy B-Metóda. V zvyšných častiach článku stručne opíšeme upravený simulátor a aplikáciu pre komunikáciu s riadiacim programom, predstavíme spôsob použitia tohto riešenia vo výučbe, vrátane jednoduchého príkladu, a zhodnotíme skúsenosti s jeho praktickým nasadením.

## 2. Železničný simulátor ako virtuálne prostredie

Pre použitie železničného simulátora sme sa rozhodli z dôvodu, že so železničnou dopravou má takmer každý študent skúsenosť, vo svete už existujú plne automatizované trate a nie je ťažké si predstaviť katastrofické dôsledky zlyhania ich riadiacich systémov. Boli zvažované viaceré simulátory [6], Train Director (TD) bol vybraný pre jeho dostatočnú funkcionálnosť a dostupnosť zdrojových kódov. Okrem úpravy TD bola vyvinutá samostatná aplikácia, nazvaná TS2JavaConn, zabezpečujúca komunikáciu medzi TD a riadiacim programom. Softvérové riešenie pozostávajúce s TD a TS2JavaConn takto vytvára virtuálnu reprezentáciu železnice, ktorá v reálnej podobe pre účely výučby jednoducho nie je dostupná. Pracuje nasledujúcim spôsobom: Najprv sa spustia obe aplikácie, TD aj TS2JavaConn a nadviaže sa medzi nimi spojenie (automaticky). Potom sa v simulátore otvorí scenár, pozostávajúci zo železničnej trate a grafikonu vlakovej dopravy, a v TS2JavaConn načíta riadiaci program. Ďalej je možné spustiť simuláciu, kde semaforey a výhybky v trati budú na základe požiadaviek vlakov ovládané riadiacim programom.

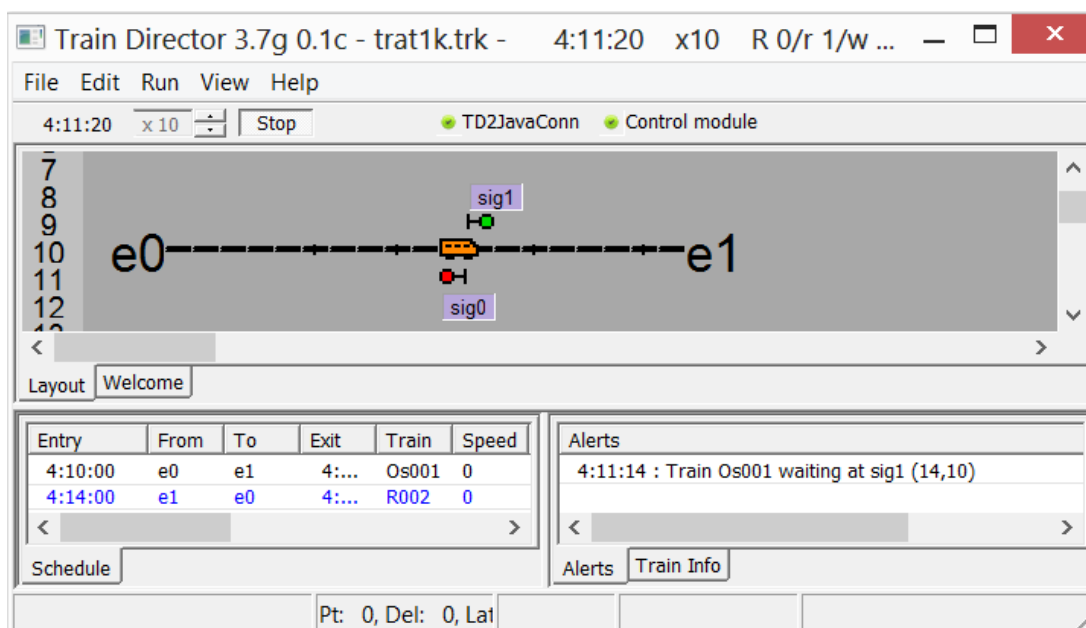
### 1.1. Upravený simulátor Train Director

Train Director je simulátorom diaľkovo ovládaného zabezpečovacieho zariadenia (centralized traffic control) a pôvodnou úlohou hráča je tu nastavovať výhybky a semaforey v trati tak, aby vlaky premávali podľa grafikonu. Hra má vlastnú logiku, ktorá predchádza kolíziám a automaticky nastavuje niektoré semaforey. Tiež má implementované jednoduché rozhranie pre komunikáciu s iným programom, ktoré mu umožňuje ovládať dianie v simulátore emuláciou kliknutí myšou.

Modifikácie, ktoré sme v TD vykonali, pozostávali z umožnenia kolízií, eliminácie jeho vnútornej logiky pre prácu so semaformi a výhybkami a doplnení možnosti pomenovať výhybky a semaforey v trati a ich mená zobrazovať. Komunikačné rozhranie bolo rozšírené tak, aby umožňovalo výmenu parametrických správ s aplikáciou TS2JavaConn. Takto TD posiela správu TS2JavaConn vždy, keď vlak zastane pred semaforom svietiacim na červeno (správa typu *requestGreen*), keď chce vstúpiť do trate z niektorého vstupného bodu (*requestEnter*) alebo opustiť stanicu (*requestDepartureStation*). Tieto správy obsahujú parametre ako sú meno príslušného semafora, vstupného bodu či stanice, meno vlaku a zoznam staníc ktoré má vlak podľa grafikonu ešte navštíviť. Parametre sú potrebné na to, aby sa riadiaci program vedel kvalifikovane rozhodnúť ako vlaku nastaviť ďalšiu cestu. Ďalej sú aplikácii TS2JavaConn zasielané správy typu *sectionLeave* keď vlak opustí traťový úsek a *sectionEnter* keď do úseku vstúpi. Traťové úseky sú vždy ohraničené semaforom, výhybkou alebo vstupným bodom. Správy, ktoré TD od TS2JavaConn prijíma sú príkazmi pre spustenie, zastavenie a reštart simulácie a pre zmenu stavu semaforov a výhybiek.

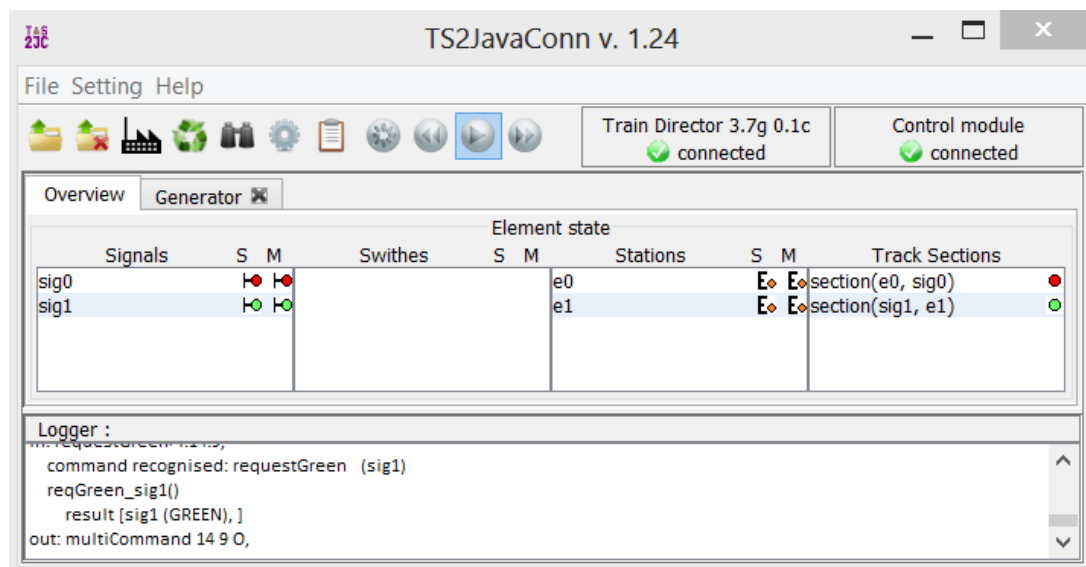
Vzhľad TD po úprave je možné vidieť na Obr. 1. Ten zobrazuje simulátor počas simulácie jednoduchého scenára, kde trať pozostáva z jediného priameho úseku s dvoma vstupnými bodmi e0 a e1 a dvoma

semaformi sig0 a sig1. Trať je teda tvorená úsekmi e0\_sig0 a sig1\_e1.



Obr. 1. Modifikovaný Train Director počas simulácie

## 1.2. Aplikácia TS2JavaConn a riadiaci program



Obr. 2. Aplikácia TS2JavaConn počas simulácie

TS2JavaConn (Obr.2) je Java aplikácia, ktorá tvorí komunikačné rozhranie medzi TD a riadiacim programom. Aj keď bolo možné toto rozhranie implementovať priamo v TD, bola zvolená samostatná aplikácia a to z dvoch dôvodov. Po prvé, riadiace programy sú tiež Java aplikácie a teda ich priame prepojenie s TD by bolo problematické. Po druhé, takto je možné relatívne jednoducho TD nahradiť iným simulátorom kde stačí implementovať analogické komunikačné rutiny. Java bola ako jazyk pre riadiace programy zvolená preto, lebo ho podporujú nástroje pre väčšinu súčasných formálnych metód pre vývoj softvéru. V nástroji TS2JavaConn je možné nahráť riadiaci program (prvé tlačidlo na paneli nástrojov na Obr.2), zrušiť riadiaci modul (2. tlačidlo), otvoriť kartu s generátorom riadiacich programov (3. tlačidlo), reštartovať spojenie so simulátorom (4. tlačidlo) či ovládať chod simulácie v TD (okružle tlačidlá). V časti „Element State“ karty „Overview“ môže používateľ sledovať aký je stav semaforov, výhybiiek a úsekov v simulátore (S) a riadiacom

programe (*M*), časť „Logger“ zobrazuje prijaté a odoslané správy. Generátor riadiacich programov umožňuje vytvoriť kostru riadiaceho programu a príslušný konfiguračný súbor. Generátor v súčasnosti podporuje jazyk Java a jazyky formálnych metód Perfect Developer a B-Metóda.

Riadiaci program musí obsahovať jednu „hlavnú“ triedu, ktorá obsahuje metódy zodpovedajúce správam prijatým od TD a opytovacie metódy, ktoré vracajú hodnoty premenných reprezentujúcich stav semaforov, výhybiek a úsekov. Mapovanie správ na tieto metódy je dané konfiguračným súborom, pričom možnosti sú rozsiahle. Okrem takmer neobmedzenej voľby názvov metód je možné zvoliť si, či parametre zo správ budú odovzdávané ako súčasť mena metódy alebo ako klasické parametre a aj to ktoré z nich budú odovzdávané. Napríklad riadiaci program pre scenár z Obr. 1 by mohol na správu *regGreen* pre sig1 reagovať volaním neparametrickej metódy *reqGreen\_sig1()* alebo parametrickej *reqGreen(sig1)* či *reqGreen(sig1,e1)*. Takéto rozsiahle možnosti nastavenia boli implementované aby naše riešenie bolo použiteľné pre čo najširšie spektrum nástrojov formálnych metód. Konkrétny príklad riadiaceho programu s neparametrickými metódami je v časti 3.1.

Na obrázkoch 1 a 2 je možné vidieť aj priebeh komunikácie medzi oboma aplikáciami počas simulácie. Obrázky zachytávajú situáciu tesne po žiadosti o zelenú na semafor sig1 od vlaku Os001. V časti „Logger“ možno vidieť, že TS2JavaConn reaguje volaním metódy *reqGreen\_sig1()*. Tá v riadiacom programe zmení hodnotu premennej reprezentujúcej sig1 a táto hodnota sa po volaní príslušnej opytovacej metódy (*getSig\_sig1*) v simulátore prejaví zmenou sig1 na zelenú.

### 3. Využitie vo výučbe

V rámci výučby formálnych metód je vytvorené softvérové riešenie možné použiť jednak na prednáškach, jednak počas cvičení. Na prednáškach môžu byť všetky aspekty danej metódy ukázané na príkladoch vytvorených ako riadiace programy pre TD. Aj veľmi jednoduchý príklad (napr. ten uvedený v podčasti 3.1) je vhodný na demonštráciu tak výhod ako aj nevýhod formálnych metód. Pokročilé koncepty ako zjemňovanie (refinement) či tvorba kompozitných špecifikácií so znovu použiteľnými komponentmi sú tu taktiež prezentovateľné. Napríklad v abstraktnej špecifikácii riadiaceho programu môžu premenné presne zodpovedať traťovým zariadeniam, zatiaľ čo v jej zjemnení môže byť použitá efektívnejšia no menej intuitívna údajová reprezentácia. Pri kompozitných špecifikáciách sa program môže vyskladať z modulov pre typizované celky tratí.

Na cvičeniach TD a TS2JavaConn plnia úlohu virtuálneho laboratória kde študenti vypracúvajú svoje zadania. V našich podmienkach tento proces prebieha nasledovne: Najprv učiteľ vytvorí scenár a predloží ho študentovi s úlohou preň vypracovať korektný kontrolný program. Študent sa následne so scenárom oboznámi v simulátore TD a nechá si pomocou TS2JavaConn vygenerovať kostru špecifikácie riadiaceho programu v jazyku B-Metódy. Špecifikáciu doplní o podmienky, ktoré majú platiť počas celej činnosti programu (tzv. invariant) a o telá operácií, dokáže že stanovené podmienky naozaj budú stále platiť a pomocou procesu zjemňovania prevedie špecifikáciu do implementovateľnej podoby, ktorú potom preloží do jazyka Java, skompiluje, načíta v TS2JavaConn a spustí so simulátorom TD.

#### 3.1. Príklad

Riadiaci program, ktorého špecifikácia v jazyku B-Metódy je na Obr. 3, je vhodný na prednášku kde je potrebné ukázať čo B-Metóda dokáže a čo nedokáže. Napríklad že dokáže overiť že nami špecifikované vlastnosti budú platiť vždy počas vykonávania programu, no nedokáže overiť, či sme uviedli tie správne vlastnosti. Tento riadiaci program je určený pre scenár z Obr.1 a obsahuje neparametrické metódy.

<p><b>MACHINE</b> trat1k</p> <p><b>SETS</b>  PROP_SIGNAL={green, red};  PROP_SWITCH={switched, none};  PROP_SECTION={free,occupy}</p> <p><b>CONCRETE_VARIABLES</b>  e0, e1, sig1, sig0, e0_sig0, sig1_e1</p> <p><b>INVARIANT</b>  e0:PROP_SIGNAL &amp; e1:PROP_SIGNAL &amp;  sig1:PROP_SIGNAL &amp; sig0:PROP_SIGNAL &amp;  e0_sig0:PROP_SECTION &amp; sig1_e1:PROP_SECTION  &amp;  (e0=red or sig0=red) &amp; (e1=red or sig1=red) &amp;  ((e0=red &amp; sig0=red) or e0_sig0=free) &amp;  ((sig1=red &amp; e1=red) or sig1_e1=free)</p> <p><b>INITIALISATION</b>  e0:=red    e1:=red    sig1:=red    sig0:=red     e0_sig0:=free    sig1_e1:=free</p>	<p><b>OPERATIONS</b>  ss &lt;- getSig_sig1 = BEGIN ss:=sig1 END;  ss &lt;- getSig_sig0 = BEGIN ss:=sig0 END;  ss &lt;- getSig_e0 = BEGIN ss:=e0 END;  ss &lt;- getSig_e1 = BEGIN ss:=e1 END;</p> <p>reqGreen_e0 = IF sig0 = red &amp; e0_sig0= free THEN e0:=green END;  reqGreen_e1 = IF sig1 = red &amp; sig1_e1 = free THEN e1:=green END;</p> <p>reqGreen_sig0 = IF e0 = red &amp; e0_sig0 = free THEN sig0:=green END;  reqGreen_sig1 = IF e1=red &amp; sig1_e1= free THEN sig1:=green END;</p> <p>enterNI_e0_sig0 = BEGIN e0_sig0:=occupy    e0:=red    sig0:=red END;  enterIN_sig1_e1 = BEGIN sig1_e1:=occupy    sig1:=red    e1:=red END;  enterNI_e1_sig1 = BEGIN sig1_e1:=occupy    sig1:=red    e1:=red END;  enterIN_sig0_e0 = BEGIN e0_sig0:=occupy    e0:=red    sig0:=red END;</p> <p>leaveNI_e0_sig0 = BEGIN e0_sig0:=free END;  leaveIN_sig1_e1 = BEGIN sig1_e1:=free END;  leaveNI_e1_sig1 = BEGIN sig1_e1:=free END;  leaveIN_sig0_e0 = BEGIN e0_sig0:=free END  END</p>
---	--

Obr. 3. Špecifikácia riadiaceho programu pre scenár z Obr.1

Za klauzulou MACHINE, obsahujúcou názov jediného špecifikačného komponentu programu, sa nachádza klauzula SETS, definujúca tri nové typy, tri enumeračné množiny pre stavy semaforov, výhybiek a úsekov. Ďalej sú v klauzule CONCRETE\_VARIABLES uvedené premenné reprezentujúce vstupné body (e0, e1), semafory (sig0, sig1) a úseky (e0\_sig0, sig1\_e1). Dôležitá je klauzula invariant, ktorú v bežných programoch nenájdeme. Tá definuje jednak typy premenných (prvé tri riadky), jednak vlastnosti formalizujúce požiadavky na bezpečnosť systému (zvyšné riadky). Konkrétne

- vlastnosť  $(e0=red \text{ or } sig0=red) \ \& \ (e1=red \text{ or } sig1=red)$  formalizuje požiadavku, že „iba jeden zo semaforov strážiacich vstup do úseku môže byť zelený“ a
- vlastnosť  $((e0=red \ \& \ sig0=red) \ \text{or} \ e0\_sig0=free) \ \& \ ((sig1=red \ \& \ e1=red) \ \text{or} \ sig1\_e1=free)$  požiadavku, že „semafor strážiaci vstup do úseku môže byť zelený iba ak je úsek voľný“.

Ak tieto vlastnosti špecifikácia a následný program budú mať, je zabezpečené, že program nespôsobí havarijnú situáciu. Znak „&“ je logická spojka „a“. V klauzule INITIALISATION je operácia ustanovujúca počiatočný stav programu, v tomto prípade budú všetky úseky voľné a všetky semafory červené. Vo výslednej Java aplikácii bude táto premietnutá do konštruktora. Znak „||“ znamená súbežné vykonanie. Nasleduje klauzula OPERATIONS s operáciami z ktorých budú po preklade do Java metódy. Prvé štyri sú opytovacie operácie na stav semaforov a vstupných bodov, ďalšie dve sa volajú pri požiadavke vlaku na vstup do trate z príslušného vstupného bodu a nasledujúce dve pri žiadostiach o zelenú. Predposledné štyri sú spúšťané pri vstupe vlaku do úseku z príslušnej strany, posledné štyri pri odchode z úseku.

## 4. Záver

Predstavené riešenie bolo na pracovisku autorov úspešne použité počas dvoch rokov výučby predmetu „Formálne špecifikácie systémov“. Predmet sa zameriava na formálne metódy Petriho siete a B-Metóda. Petriho siete boli ilustrované abstraktnými modelmi z oblasti synchronizačných problémov a protokolov, zatiaľ čo takmer všetky príklady k B-Metóde boli vytvorené s použitím TD a TS2JavaConn. Praktické skúsenosti potvrdili naše presvedčenie vyslovené v úvode. Študenti boli viac zaujatí prácou s B-Metódou a aj tí, ktorí neuspeli veľmi dobre v iných teoreticky orientovaných predmetoch bez väčších problémov zvládali vypracovanie zadaní, ktoré zahŕňali použitie vyvinutých nástrojov. Viacerí označili časť predmetu zaoberajúcu sa B-Metódou za lepšiu ako tú zaoberajúcu sa Petriho sieťami a to napriek tomu, že časť o B-Metóde bola náročnejšia. Dôvodom bolo práve preukázanie jej praktického využitia. Až prekvapujúco pozitívne vyzneli záverečné momenty pri vypracovávaní zadaní, keď študenti mohli vidieť svoje riadiace moduly skutočne pracovať so simulovanými scenármi. Samozrejme, vyskytli sa aj aspekty vnímané

negatívne. V prvom roku to bola najmä nutnosť písať celú špecifikáciu riadiaceho modulu a aj konfiguračný súbor. To bolo v druhom roku eliminované implementáciou generátora do TS2JavaConn. Ako nevýhoda bola vnímaná aj relatívna zdĺhavosť prechodu od implementovateľnej špecifikácie v B-Metóde k riadiacemu programu načítanému v TS2JavaConn. Ten vyžadoval niekoľko krokov, no bol takto nastavený zámerne aby sa študenti neuchyľovali k príliš častému spúšťaniu programu na overenie správnosti zmien namiesto formálneho overenia pomocou dôkazov.

Je potrebné dodať, že nami vyslovené presvedčenie podporujú aj ďalší odborníci pôsobiaci v oblasti výučby formálnych metód. Napríklad práca **Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov.** potvrdzuje náš názor na význam motivácie, a to najmä vzhľadom na súčasný trend masifikácie vzdelávania, a tiež zdôrazňuje, že študenti budú vidieť iba zanedbateľný prínos v použití formálnych metód pri vývoji bežných (nekritických) systémov. A autori práce [1] si cenia význam experimentálnej platformy vhodnej pre použitie formálnych metód, čo je presne to čím sa naše riešenie snaží byť, ako natoľko významný, že ho zaradili ako jeden z princípov výučby formálnych metód v softvérovom inžinierstve. Nástroje prezentované v tomto článku sú aj s niekoľkými príkladmi dostupné z <https://kega2012.fm.kpi.fei.tuke.sk/>.

## 5. PodĎakovanie

Tento článok vznikol s podporou projektu 050TUKE-4/2012: “Aplikácia technológií virtuálnej reality ako inovačného prostriedku pri výučbe formálnych metód”.

## 6. Literatúra

- [1] Cerone, A., Roggenbach, M., Schlingloff, H., Schneider, & G. Shaikh, S. (2013). Teaching Formal Methods for Software Engineering – Ten Principles. V: Proceedings of Fun With Formal Methods, Workshop affiliated with the 25th Int. Conf. on Computer Aided Verification. Saint Petersburg.
- [2] Abrial, J. R. (1996). The B-Book: Assigning Programs to Meanings. Cambridge: Cambridge University Press.
- [3] Fitzgerald, J., Larsen, P. G., Mukherjee, P., Plat, N., & Verhoef, M. (2005). Validated Designs for Object-oriented Systems. New York: Springer.
- [4] Diller, A. (1994). Z: An Introduction to Formal Methods. Wiley.
- [5] Woodcock, J., Larsen, P. G., Bicarregui, J., & Fitzgerald, J. (2009). Formal methods: Practice and experience. ACM Computing Surveys 41(4), 19:1-19:36.
- [6] Korečko, Š., Sorád, J., & Sobota, B. (2011). An External Control for Railway Traffic Simulation, V: Proceedings of the Second International Conference on Computer Modelling and Simulation (pp. 68-75), Brno University of Technology.
- [7] Reed, J. N., & Sinclair, J. E. (2004). Motivating study of Formal Methods in the classroom. V: TFM 2004, LNCS, vol. 3294 (pp. 32-46). Berlin – Heidelberg: Springer-Verlag.

## 7. O autoroch

*Štefan Korečko, Ing., PhD. (1978).* Ukončil štúdium v roku 2004 na Katedre počítačov a Informatiky FEI TU v Košiciach v odbore Výpočtová Technika a Informatika PhD obhájil v roku 2007. Pracuje ako odborný asistent na KPI FEI TU v Košiciach a orientuje sa na formálne metódy a simulácie a virtuálnu realitu.

*Branislav Sobota, doc. Ing., PhD. (1967).* Ukončil štúdium v roku 1990 na Katedre počítačov a Informatiky EF TU v Košiciach v odbore Elektronické počítače. PhD obhájil v roku 1999 a v roku 2008 bol habilitovaný na docenta v oblasti virtuálnej reality a počítačovej grafiky. Pracuje ako docent na KPI FEI TU v Košiciach a orientuje sa na počítačovú grafiku, paralelné počítanie, virtuálnu realitu a používateľské rozhrania.



# Analýza využívania e-learningu pri vzdelávaní cudzích jazykov na Technickej univerzite vo Zvolene

## Analysis of the Use of E-learning in Foreign Language Education at the Technical University in Zvolen

Marek Potkány, Marek Ľupták

Technická univerzita vo Zvolene

Drevárska Fakulta, Katedra podnikového hospodárstva, Ústav cudzích jazykov

e-mail: potkany@tuzvo.sk, marek.luptak@tuzvo.sk

### Abstrakt

*E-learning is due to its nature a suitable tool for increasing the efficiency of education in a wide spectrum of subjects, foreign languages being not an exception. The aim of the paper is to present, on the basis of a state of art analysis, the use of e-learning environment in foreign language education at the Technical University in Zvolen. The results presented will be used as a starting point for a proposal to take required measures to increase the level of digital and information literacy of the pedagogical staff at the Institute of Foreign Languages as well as a precondition for the use of e-learning potential.*

### Kľúčové slová

vzdelávanie, e-learning, IKT, cudzie jazyky

## 1. Úvod

Podpora súčasného vzdelávania formou interaktívnych študijných materiálov je nezastaviteľným trendom, ktorý vedie k digitalizácii tej najstaršej a najdôležitejšej formy poskytovania informácií prostredníctvom médií. Využívanie informačno-komunikačných technológií (IKT), ktoré čoraz častejšie prenikajú do nášho každodenného života, prináša možnosť riadenia, resp. prispôsobovania výučby.

Súčasnú IKT umožňujú využívať ako študijné materiály aj pomerne veľké množstvo zaujímavých foriem informácií s rôznou úrovňou elektronickej prezentácie. Najčastejšie ide o: videozáznamy, applety – animácie a simulácie, multimedialne študijné programy, didaktické počítačové hry, študijné materiály pre interaktívne tabule a dostupné informačné zdroje na webe. Treba si však uvedomiť, že moderné IKT sami o sebe nevedú k zvyšovaniu efektivity vyučovacieho procesu a vyššej úrovni poznatkov samotných študentov (Lepil, 2010). Študent musí byť zároveň aktívne zaangažovaný v procese poznávania.

Jazykové vzdelávanie je špecifické, pretože jazyk je komplex dynamicky sa meniacich jazykových prostriedkov a komunikačných cieľov a jeho nezanedbateľnou súčasťou sú receptívne zručnosti (počúvanie a čítanie s porozumením) a produktívne zručnosti (hovorenie, písanie). Pravdepodobne z tohto dôvodu a kvôli diferencovaným potrebám jednotlivých zručností v rámci jazykovej kompetentnosti rôznych cieľových skupín je využitie IKT na vyučovanie cudzieho jazyka veľmi málo rozšírené na všetkých typoch škôl. Základom všetkých moderných IKT nástrojov je samozrejme aj využívanie virtuálneho priestoru.

## 2. Analýza možností využívania UIS pre potreby elektronického vzdelávania

V súčasnosti sa na Technickej univerzite vo Zvolene, tak ako na väčšine univerzít v Slovenskej republike, používa vlastný informačný manažérsky portál, tzv. Univerzitný informačný systém (UIS), ktorý ponúka mnoho funkcionalít. Medzi inými je tam aj aplikácia e-learning. V terajšom systéme existuje

možnosť založenia tzv. e-learningových projektov. E-learningové projekty sú základným prvkom pre tvorbu testov a tzv. študijných e-podpôr. Na projekte môže pracovať niekoľko osôb z radov učiteľov aj študentov, ktorým je k projektu možné prideliť rôzne práva.

Ďalšou možnosťou spoločného využívania študijných materiálov pre potreby študentov cez elektronické prostredie UIS je prostredníctvom dokumentového servera (ten je súčasťou každého predmetu v Záznamníku učiteľa, resp. ako samostatná možnosť prostredníctvom položky Osobný manažment). Základnou databázou poskytovaných informácií je tzv. knižnica e-objektov. Knižnica e-objektov obsahuje prvky v podobe súborov, ktoré sú ďalej využívané pri tvorbe testov a e-podpôr. E-objekt predstavuje elektronický dokument (doc, xls, pdf, ppt,...), animačné súbory (swf), obrázkov (jpg, gif,..), zvukovú nahrávku (mp3, mid), videozáznam (avi, wmf) apod.

Študijné e-podpory predstavuje v oblasti e-learningu interaktívny študijný materiál, ktorý môže byť dostupný študentom daného predmetu v prostredí UIS. Môže zahŕňať nielen texty previazané obrázkami, video alebo audiovizuálnymi nahrávkami, ale aj kontrolnými otázkami určenými študentom pre overenie ich znalostí nadobudnutých štúdiom e-podpôr. Tvorba e-podpôr môže prebiehať v individuálnom formáte mimo UIS ale aj prostredníctvom textového editora v UIS, ktorý obsahuje množstvo špecializovaných ikon a funkcií (napr. vloženie multimediálnych objektov, úprava tabuliek, vzorcov ...).

Systém taktiež poskytuje širokú možnosť tvorby databázy otázok a ich odpovedí, z ktorých je možné zostaviť skúšobné testy. Samotné testy je možné rozdeliť na:

- testy pre elektronické skúšanie študentov,
- testy pre samohodnotenie (cvičné testy).

Programová podpora prostredníctvom UIS poskytuje možnosť tvorby pomerne veľkého množstva rôznych typov otázok, ktoré následne dokáže softvér sám vyhodnotiť a aj klasifikovať.

UIS ponúka široký priestor pre jeho využívanie v oblasti e-learningu. Je vizuálne prepracovaný s možnosťou stiahnutia si návodu na jeho využívanie. Avšak dvojité možnosť zdieľania e-materiálov pre potreby študentov (dokumentový server a e-learningové projekty) a taktiež veľmi komplikovaná štruktúra tvorby e-learningového projektu a jeho nadväzností (triedenie, prístupové práva, importy, obmedzenia... a pod.) ho robia komplikovaným. Je zrejmé, že užívateľ si môže vybrať len funkcie ktoré potrebuje, ale napriek tomu si to bude vyžadovať individuálne štúdium návodu, resp. skupinové školenia.

Na základe hodnotenia verejne dostupného dokumentového servera v UIS je pre potreby e-learningového vzdelávania v súčasnosti využívaný malým až zanedbateľným počtom učiteľov. Čo sa týka možnosti využívania testovania ten je využitý v minimálnej miere, aj keď sa to reálne nedá overiť.

Pedagógovia však majú možnosť využívať aj iné formy e-learningu v podobe dostupných e-learningových aplikácií LMS (Moodle, Learnin, e-ducation, eDoceo, iTutor, WeCT a pod.).

### **3. Analýzy zručností a potrieb pedagógov využívania e-learningových systémov na TU vo Zvolene**

V nasledujúcej kapitole prezentujeme výsledky krátkeho prieskumu aktuálnej situácie využívania e-learningu pri výučbe cudzích jazykov na TU vo Zvolene. Výsledky prieskumu sú čiastočným riešením grantovej úlohy KEGA (013TUZ-4/2014) „Zavedenie elektronického vzdelávania cudzích jazykov na základe multimediálnych výučbových materiálov na Technickej Univerzite vo Zvolene“. Výučbu cudzích jazykov pre potreby všetkých akreditovaných študijných programov jednotlivých fakúlt zabezpečuje Ústav cudzích jazykov, v ktorom je v súčasnosti organizačne začlenených 12 pedagogických pracovníkov a 1 administratívna pracovníčka. Technická univerzita vo Zvolene ponúka 4 cudzie jazyky na štyroch fakultách: Lesnícka fakulta, Drevárska fakulta, Fakulta environmentálnej a výrobnéj techniky, Fakulta ekológie a environmentalistiky, v približne 40 odborných študijných programoch denným aj externým študentom na

všetkých troch úrovniach vysokoškolského vzdelávania (bakalárske, inžinierske a doktorandské). Ústav cudzích jazykov spolupracuje s Centrom ďalšieho vzdelávania, ktoré ponúka výučbu cudzích jazykov aj v rámci Univerzity tretieho veku.

Znenie jednotlivých otázok daného prieskumu a ich interpretácia sú nasledovné:

1. *Poznáte niektoré z dostupných e-learningových aplikácií*

- a) Moodle                      b) Learnis                      c) e-ducation                      d) eDoceo  
e) iTutor                      f) uLearn                      g) UIS                      h) ..... (iné)

V prípade otázky znalosti niektorého z dostupných e-learningových aplikácií sa 9 pedagógovia vyjadrili o znalosti najpoužívanejšej bezplatnej aplikácie Moodle a taktiež už spomínaného UIS. Menšia skupina 4 pedagógov pozná aj na univerzite už dlhšiu dobu využívaný dostupný LMS e-ducation.

2. *Využívate pri svojej výučbe e-learningovú podporu?*                      a) áno                      b) nie

Pri svojej výučbe využíva podporu e-learningu v niektorej z dostupných aplikácií len pomerne malý počet (3) zamestnancov Ústavu cudzích jazykov.

3. *Ak využívate e-learning pri svojej výučbe, tak ho využívate ako?*

- a) úložisko výučbového obsahu                      b) testovaciu bázu študentov                      c) evidenciu a správu výučby  
d) komunikačný nástroj so študentmi                      e) ..... (iné)

V prípade, ak niektorý z pedagógov využíva e-learning, tak ten v najväčšej miere (3) slúži ako úložisko výučbového obsahu a ako komunikačný nástroj medzi študentmi a vyučujúcim. Ostatné možnosti ako testovacia báza študentov, resp. evidencia a správa výučby sú využívané v minimálnej miere.

4. *Ak využívate UIS ako úložisko výučbového obsahu, tak v akom formáte tvoríte a ukladáte elektronické dokumenty?*

- a) SCORM                      b) textový súbor (doc., pdf., txt.)                      c) prezentácia (ppt)  
d) obrázok (jpg. gif.)                      e) audio súbor (avi., wmf.)                      f) ..... (iné)

Funkcia e-learningu ako úložisko výučbového obsahu je v najväčšej miere podporované len textovými súbormi, prípadne power-pointovými prezentáciami. Ostatné formy pri výučbe cudzích jazykov zostávajú nevyužitú.

5. *Ak využívate e-learning na testovanie, tak využívate nasledovné typy otázok:*

- a) výberové                      b) dichotomické (áno/nie)                      c) slovné  
d) spojovacie                      e) zoradovacie                      f) slovné

Keďže ani jeden z pedagógov nevyužíva e-learning ako testovaciu bázu zisťovania úrovne nadobudnutých vedomostí, daná otázka prieskumu sa stala bezpredmetnou.

6. *Myslíte si že je e-learning vhodný pre výučbu cudzích jazykov?*

- a) áno                      b) nie                      c) neviem

Zaujímavým je zistenie, že až 9 z celkového počtu 11 pedagógov zastáva názor o vhodnosti využitia e-learningu pre výučbu cudzích jazykov a len 1 z nich si to nemyslí, resp. nevie prezentovať svoje stanovisko.

7. *Mali by ste záujem o využívanie e-learningovej podpory vzdelávania vo svojom predmete?*

- a) áno                      b) nie                      c) neviem

O tom, že potenciál podpory vzdelávania pre výučbu cudzích jazykov prostredníctvom e-learningu existuje, svedčí aj fakt, že 7 pedagógov prezentovalo svoj záujem o jeho využívanie v budúcnosti. Traja sa vyjadriť nevedeli a jeden z pedagógov neprejavil záujem o takúto podporu vzdelávania.

## Záver

Prezentované výsledky daného prieskumu budú slúžiť k návrhu čiastočných opatrení pre zvýšenie úrovne digitálnej a informačnej gramotnosti pedagogických zamestnancov ústavu cudzích jazykov a aj ako predpoklad postupnosti ďalších krokov vyžitia potenciálu e-learningu v rámci riešenia aktuálneho projektu KEGA (013TUZ-4/2014) „Zavedenie elektronického vzdelávania cudzích jazykov na základe multimediálnych výučbových materiálov na Technickej univerzite vo Zvolene“. Cieľom daného projektu je zvýšenie digitálnej a informačnej gramotnosti pedagogických pracovníkov Ústavu cudzích jazykov, tak aby učitelia dokázali samostatne pracovať s elektronickými zdrojmi. Na základe takto získanej digitálnej zručnosti je ambíciou učiteľov na Ústave cudzích jazykov TU vo Zvolene nielen spracovanie obsahu kurzov cudzojazyčného odborného vzdelávania do elektronických celkov a umiestniť ich na univerzitnom informačnom portáli, ale aj vedenie elektronických kurzov vrátane prípravy a uskutočnenia elektronického testovania. „Bolo by dobré, keby sa stav využívania e-learningu na Technickej univerzite vo Zvolene postupom času zlepšoval a integroval sa aj do univerzitného informačného systému“ (Slančík, Vyhnáliková, 2014, 235).

## Literatúra

LEPIL, O. 2010. Teorie a prax tvorby výukových materiálov, Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010, 97 s., ISBN 978-80-244-2489-7

SLANČÍK, M. – VYHNÁLIKOVÁ, Z. 2014. Tvorba testovacieho modulu v univerzitnom informačnom systéme na Technickej univerzite vo Zvolen. In: Ľupták, M. – Štefková, J. (eds.) *Aplikované jazyky v univerzitnom kontexte – didaktika, terminológia, preklad*. Zvolen : Technická univerzita vo Zvolene, 2014, s. 226-235. ISBN 978-80-228-2680-8

## Kontakt:

doc. Ing. Marek Potkány, PhD.

Technická univerzita Zvolen, Drevárska fakulta

Katedra podnikového hospodárstva

Masarykova 24, 960 53 Zvolen

e-mail: potkany@tuzvo.sk

Mgr. Marek Ľupták

Technická univerzita Zvolen

Ústav cudzích jazykov

Masarykova 24, 960 53 Zvolen

e-mail: marek.luptak@tuzvo.sk

Tento príspevok je súčasťou riešenia úlohy KEGA č. 013TUZ-4/2014 „Zavedenie elektronického vzdelávania cudzích jazykov na základe multimediálnych výučbových materiálov na Technickej univerzite vo Zvolene“

## Jak na každodenní využívání e-learningu

### Best practices: The daily use of e-learning

Ľuboš Lunter, Patrícia Eibenová, Jitka Brandejsová, Michal Brandejs  
Fakulta informatiky Masarykovy univerzity, Botanická 68a, 602 00 Brno  
Centrum výpočetní techniky, lunter@fi.muni.cz

#### Abstrakt

*Za 10 let existence e-learningových nástrojů v Informačním systému Masarykovy univerzity (IS MU) se stala elektronická podpora výuky běžnou a rozšířenou součástí vyučovaných předmětů. Díky uživatelské podpoře se e-learning rychle dostal od učitelů – inovátorů (IT nadšenců) i k těm s běžnými uživatelskými schopnostmi a zkušenostmi. Studenti tak mají v mnoha předmětech k dispozici nejen elektronické studijní materiály a interaktivní osnovy, ale také elektronické testy (k procvičování, ostrému zkoušení nebo skenování a vyhodnocování ručně vyplňovaných testů, odevzdávací úkolů (s kontrolou na podobnosti), diskuse nebo učebnice pro drilování pojmů, vše s podporou multimédií včetně vlastního přehrávače videí umožňujícího plné řízení přístupu ke zdrojovým souborům. Článek představí systém uživatelské a technické podpory i konkrétní ukázky výstupů projektu Centrum interaktivních a multimediálních studijních opor pro inovaci výuky a efektivní učení, který je spolufinancován z Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost (Evropský sociální fond) a ze státního rozpočtu ČR. Současně vyhodnotí 10leté zkušenosti s využíváním e-learningových nástrojů v IS MU včetně statistik využívání e-learningu a elektronického zkoušení na MU.*

#### Abstract

*E-learning has become a common part of tuition at Masaryk University. Teachers have been using integrated e-learning tools in the Information System of Masaryk University (IS MU) since 2004. Thanks to the user support the e-learning has moved rapidly from teachers - innovators (IT enthusiasts) to those with a common user experience and abilities. In many courses there are available electronic study materials and interactive syllabi, electronic tests (to practice, examination or scanning tests), file vaults, discussions, drill and other applications, all with multimedia support including custom video player allowing full access control to the source files. The paper introduces the system of user and technical support at Masaryk University as well as specific examples of „Center for interactive and multimedia study aids of MU“ project outputs. Simultaneously, the paper evaluates the 10-year experience with the use of e-learning tools of IS MU, including statistics of e-learning and e-testing at MU.*

#### Klíčová slova

*e-learning, elektronické zkoušení, multimédia, Informační systém Masarykovy univerzity*

## 1. Úvod

Elektronická podpora výuky na Masarykově univerzitě (MU) úzce souvisí s Informačním systémem Masarykovy univerzity (IS MU), který pokrývá nejen studijní administrativu, ale poskytuje také e-learningové nástroje. Uživatelé v něm mají k dispozici např. agendy: Studijní materiály (pro ukládání studijních materiálů učitelem), Odevzdávací (pro sběr úkolů od studentů), Úschovna (pro „přenos“ až 5GB dokumentů), Přijímací (pro příjem dokumentů určených studentovi, např. naskenované písemky, druhopis diplomu, Diploma Supplement), Můj web (prostor pro webovou prezentaci), Poskytovny (pro sdílení studijních podkladů mezi studenty), ale také úložiště pro dokumenty univerzity a fakult (směrnice, zápisy apod.), tedy Dokumentový server. Pro elektronické zkoušení (od procvičování, průběžného testování až

k přijímacím testům a státním závěrečným zkouškám) slouží agenda Odpovědníky. K zapamatování si velkého množství jednotek, např. slovíček, slouží speciální aplikace Dril. Aplikace simuluje tzv. kartičkovou metodu s využitím poznatků z psychologie učení. Uživatel se postupně zobrazují kartičky a na základě zpětné vazby od uživatele (hodnocení, jak dobře znal odpověď) systém speciálním algoritmem vypočítá, kdy se má kartička znovu zopakovat. Pravidelným učením za použití této aplikace si lze efektivně zapamatovat např. slovní zásobu nebo chemické vzorce a jiné termíny. Textové kartičky lze doplnit i obrázky, zvukem nebo videem (např. pro zapamatování výslovnosti).

V posledních letech se vývoj zaměřil na integraci externích služeb Google Apps a Microsoft Office 365. Každý uživatel IS MU si může aktivovat univerzitní účet v externí službě a vyžívat v nich nástroje pro komunikaci a spolupráci se studenty, sdílení materiálů mezi studenty seminární skupiny, předmětu, nebo jakékoliv jiné skupiny osob (podpora kolaborativního učení). Současně jsou k dispozici externí služby pro čtení univerzitní pošty, kalendáře, cloudové služby apod.

Využívání e-learningových nástrojů přirozeně klade nároky na určitou míru IT dovedností a samozřejmě motivaci. Samotné nástroje a možnost jejich využívání dle zkušeností z MU nestačí. Rozšiřování používání e-learningových nástrojů od učitelů „inovátorů“ k učitelům s běžnými kancelářskými PC dovednostmi vedlo na MU skrze uživatelskou podporu a technickou podporu zaměřenou na tvorbu multimediálních objektů.

### 1.1. Uživatelská podpora

Nejen e-learning, ale obecně ochota přijímat a využívat technologie při každodenní práci, např. při administrativě studia v IS předpokládá vůli a schopnost uživatele s nimi pracovat. Pro budování pozitivního vztahu uživatelů k IS MU se nám osvědčila uživatelská podpora, na kterou se uživatelé mohou obrátit nejen v případě potíží, ale kdykoliv mají potřebu proniknout do jakékoliv oblasti/agendy IS MU. Proto je jedním z cílů projektu Centrum interaktivních a multimediálních studijních opor poskytování uživatelské podpory. V rámci projektu působí dva týmy specializovaných pracovníků dle zaměření na typ poskytované podpory a v projektu navzájem úzce kooperují:

- Tým zajišťující uživatelskou podporu v e-learningových agendách IS MU – tým je sestaven ze specialistů na e-learningové nástroje, zajišťuje vzdělávání pedagogických pracovníků, poskytuje konzultace, organizuje školení a osvětu. Pracovníci jsou dislokováni na jednotlivých fakultách univerzity, čímž jsou v každodenním kontaktu s uživateli této fakulty.
- Tým zajišťující uživatelskou podporu učitelům a administrativním pracovníkům v oblasti administrativy studia a nástrojů pro podporu VaV. I tito pracovníci mají kanceláře na jednotlivých fakultách a primárně se věnují požadavkům přidělené fakulty. [1]

### 1.2. Technická podpora při inovacích

Technickou podporu zajišťuje celouniverzitní pracoviště Servisní středisko, jehož cílem je pomoci pedagogům připravit nebo vylepšit studijní materiály s použitím multimédií. Služby jsou při splnění podmínek pro vyučující MU zdarma. Stačí, aby učitel nastínil představu a domluvil se s pracovníky střediska na podrobnostech. Dle individuálních potřeb zpracovává středisko drobná i rozsáhlejší výuková díla. Nejčastěji jsou poptávány studijní weby, publikace, animace, multimediální odpovědníky, obrázky či schémata.

## 2. Motivace a inspirace

Důležitou součástí práce týmů uživatelské podpory je motivace a inspirace uživatelů. Nejsou-li učitelé nadšenci technologií, sami od sebe se často nerozhodnou k inovaci výuky nebo využívání technologií. Když si ale vyslechnou zkušenosti svých kolegů, inspirují se konkrétními ukázkami, diskutují přínosy jak pro učitele i studenty, časovou investici do tvorby a údržby, tak se často na základě pozitivních referencí od

kolegů rozhodnou výuku inovovat. Díky kontaktu s uživatelskou podporou nemusejí mít obavy z nedostatku zkušeností nebo z neznalosti e-learningových nástrojů. Vedle přímého kontaktu s uživateli jsou v rámci projektu pořádány prezentace e-learningových kurzů, konference nebo jsou k dispozici zkušenosti a ukázky pro inspiraci publikované v různých formách.

### 2.1. Open space konference o e-learningu

Jednou z pravidelných aktivit zaměřenou na motivaci a inspiraci uživatelů je Open space konference o e-learningu IS MU. Jde o netradiční setkání, kde kromě prezentací zkušeností učitelů MU s e-learningem ve své výuce, jsou po celou dobu konference k dispozici stanoviště různého zaměření, na kterých pracovníci uživatelské podpory neformálně diskutují s učiteli jejich potřeby, ukazují jim možnosti a příklady začlenění e-learningových prvků do výuky. Obsah cílený na potřeby učitelů, výměna zkušeností učitel-učitel i netradiční forma přiláká pravidelně již 4. rokem okolo 100 účastníků. Z vyhodnocení zpětné vazby účastníků plyne, že pro učitele jsou nejpřínosnější rady od svých kolegů, kteří ve své výuce řeší podobný problém, např. jak co nejefektivněji vyzkoušet stovky studentů hned v začátku semestru, jak motivovat studenty k odborné diskusi v diskusních fórech, jak ztraktivnit studijní materiály apod.

### 2.2. Případové studie


Výsledky spolupráce vyučujících s techniky uživatelské podpory byly zpracovány v dokumentu *Případové studie realizovaných výukových pomůcek*. Dokument je zpracován tak, aby poskytl učitelům inspiraci a veškeré potřebné informace, aby měli představu, co můžou od spolupráce s techniky očekávat, chtějí-li inovovat výuku moderními studijními materiály s multimédií. Případové studie jsou rozděleny dle oborů a popisují vždy potřebu vyučujícího, způsob a ukázky realizace a ohlas vyučujícího na spolupráci s techniky. Dokument případové studie je dostupný na <http://elportal.cz/zakazky/>.

### 2.3. Elportál.cz

Prostřednictvím e-learningového portálu Masarykovy univerzity (dostupné na <http://elportal.cz/>) může kdokoliv nahlédnout do e-learningových aktivit, které jsou v rámci výuky na Masarykově univerzitě používány. Elportál poskytuje bohaté zdroje informací o nejnovějších trendech v oblasti elektronické podpory výuky, směrech a postupech a nabízí širokou škálu podnětů, které mohou zájemci o e-learning, i z řad široké veřejnosti, využít v praxi. Vedle těchto informací může zájemcům z řad akademických pracovníků MU poskytnout cenné rady a zkušenosti s tvorbou e-learningových kurzů. Navíc je zde k dispozici tým zkušených pracovníků, kteří mohou pomoci s uvedením e-learningových aktivit v život. Díky vlastnímu ISSN a možnosti recenzního řízení a přidělení ISBN u vystavených elektronických výukových děl se Elportál stal zajímavou alternativou pro pedagogické pracovníky, kteří chtějí zpřístupnit své dílo nejen studentům, ale i široké veřejnosti. U každé e-publikace lze zobrazit statistiku návštěvnosti, která vypovídá o zájmu veřejnosti o danou publikaci. Nejen autor, ale i všichni uživatelé, si mohou k publikaci zobrazit roční, měsíční nebo denní statistiky. [3]

**VIDEOZÁZNAM GYNEKOLOGICKÉ OPERACE**  
Lékařská fakulta

Pro studenty předmětu vyučující nechal natočit záznam gynekologické operace „Poševní plastika s použitím systému NAZCA“. Studenti v záznamu vidí doktorovi „léváš pod ruce“, reálně na sále by takto dobře na operaci neviděli. Celý záznam nechal vyučující opatřit vysvětlujícím zvukovým komentářem, který vyučující natočil v dabovací místnosti. Videozáznam má v sestřihané podobě 13 minut a je cenným výukovým materiálem pro studenty předmětu BF0Y051 Gynekologie.



Pro přípravu záznamu je potřeba, aby si vyučující promyslel, zda chce zaznamenat i přípravu lůžka před operací, jednořevé pomůcky a nástroje nebo navzájem vyšetření po operaci.

Pokud se jedná o záznamy operací, kankera dokáže zlábat více, než by studenti mohli v dané chvíli na sále vidět, pokudby jen osobně z daleka přibližně pracovali.

Obr. 1: Ukázka dokumentu *Případové studie realizovaných výukových pomůcek*

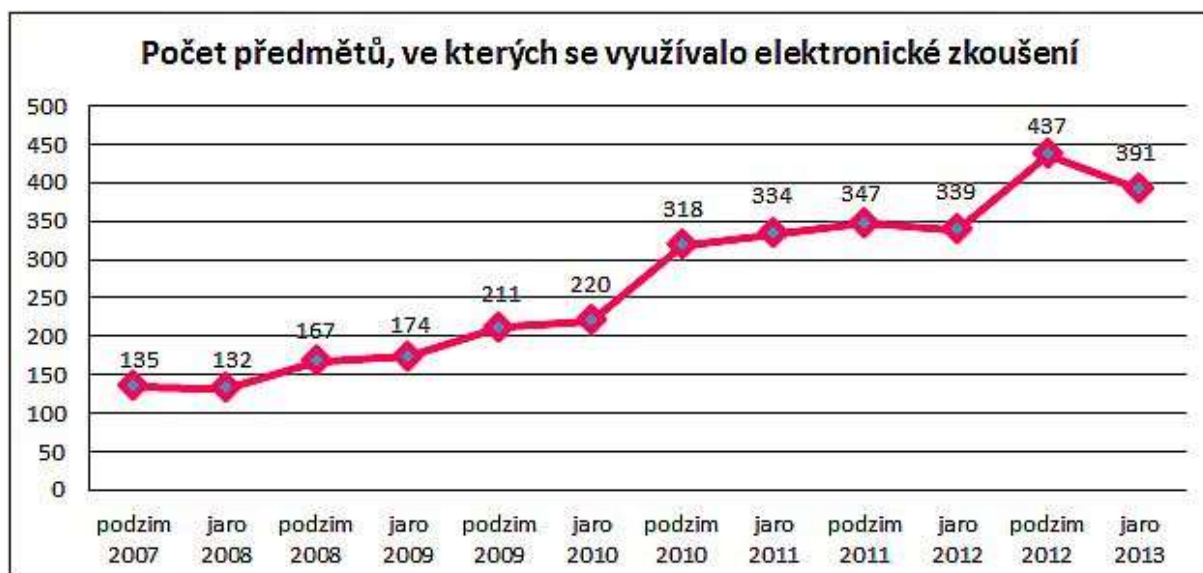
### 3. Statistiky využívání e-learningových nástrojů

Statistiky využívání e-learningových nástrojů v IS MU ukazují, že elektronické studijní materiály jsou studentům k dispozici v IS MU v 60 % vyučovaných předmětů. Zajímavý je skokový nárůst v roce 2009, kdy se na univerzitě rozběhly projekty z operačních programů. Používání Odpovědníků pro elektronické testování, se udomácnilo v asi 7 % předmětech. Absolutní počet elektronicky otestovaných studentů byl v semestru jaro 2013 téměř 60 000 studentů.

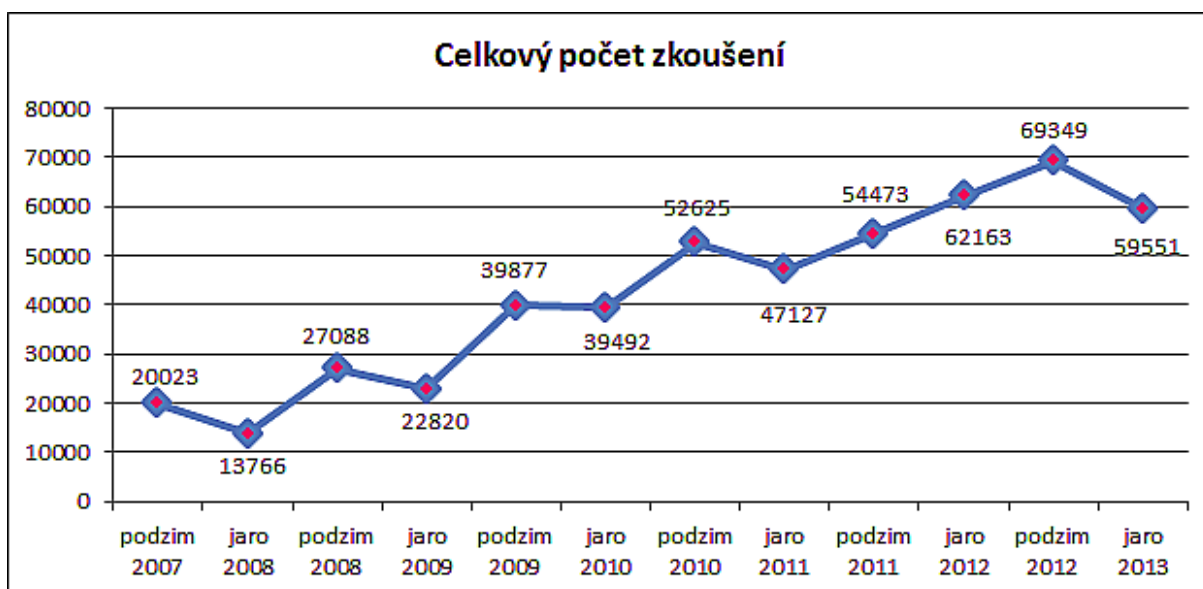


Obr. 2: Statistika využívání předmětových studijních materiálů





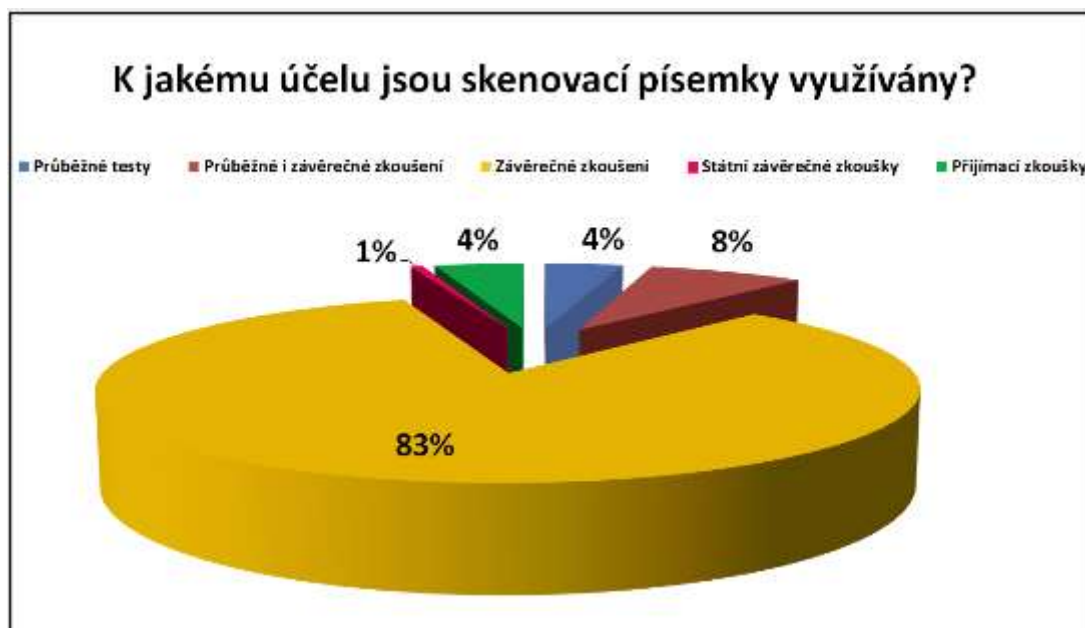
Obr. 3: Počet předmětů využívajících elektronické zkoušení



Obr. 4: Celkový počet elektronického zkoušení

Mezi formu elektronického zkoušení řadíme i zkoušení skenovacími písemkami, kdy učitel vygeneruje z IS MU unikátní zadání každému studentovi, vytiskne a rozdá odpovědní archy, které po skončení zkoušky hromadně naskenuje a systém písemky vyhodnotí. Tento způsob zkoušení se používá zejm. v případech, kdy není k dispozici dostatečná kapacita PC učeben.

Jak ukazuje graf na obr. 5, zkoušení skenovacími písemkami je používáno nejčastěji pro závěrečné zkoušky.



Obr. 5: Využívání skenovacích písemek

#### 4. Závěr

E-learning na MU nenahrazuje klasickou kontaktní výuku, ale především ji doplňuje. Pozitivní zkušenosti některých vyučujících s e-learningem doplňujícím prezenční výuku byly motivací k vytvoření i čistě e-learningových kurzů. Tito učitelé si díky zkušenostem uvědomovali, že „provoz“ čistě e-learningového kurzu při nahrazení prezenční výuky klade vysoké nároky na průběžnou správu a tutorování kurzu. Prezenční složka výuky obecně zůstává nenahraditelná a e-learning je především příležitostí k zatraktivnění a zefektivnění výuky multimediálním obsahem (obrázky, schémata, 2D a 3D animace, audio a video). K nalezení vhodné formy inovace a příp. i její technické realizace jsou učitelům k dispozici specialisti, čímž se učitelé mohou více věnovat odbornému obsahu a nemusí být frustrováni technickou stránkou. Na druhou stranu je potřeba citlivě rozlišovat mezi úkony zvládnutelné s běžnými uživatelskými dovednostmi a těmi, které by měli realizovat specialisti. Díky vhodnému použití e-learningových aktivit mají učitelé více času věnovat se náročnějším či zajímavějším částem výuky.

#### 5. Literatura

- [1] LUNTER, L., J. DAŇKOVÁ, M. BRANDEJS, J. BRANDEJSOVÁ. Centrum interaktivních a multimediálních studijních opor na MU. In Sborník příspěvků z konference a soutěže eLearning 2012. Hradec Králové: Gaudeamus, Univerzita Hradec Králové, 2012. s. 108-113, 6 s. ISBN 978-80-7435-228-7.
- [2] Statistika používání e-learningových nástrojů v IS MU. MASARYKOVA UNIVERZITA. E-learning na Masarykově univerzitě [online]. Brno, 2014 [cit. 2014-10-04]. Dostupné z: [www.elportal.cz/statistika.pl](http://www.elportal.cz/statistika.pl)
- [3] Elportál – E-learning na Masarykově univerzitě [online]. 2014. Dostupný z [www: http://is.muni.cz/elportal/](http://is.muni.cz/elportal/) [cit. 2014-10-08]

#### 6. O autorech

Autoři pracují v Centru výpočetní techniky Fakulty informatiky Masarykovy univerzity, jež vyvíjí a provozuje Informační systém Masarykovy univerzity pro administrativu studia a e-learning pro 10 VŠ/VOŠ a systémy na odhalování plagiátů Theses.cz, Odevzdej.cz, Repozitar.cz a PravyDiplom.cz pro více než 40 institucí z ČR a SR.

# Elearningové systémy používané na univerzitách

## E-learning systems used at universities

Juraj Fabus, Iveta Kremenova

University of Zilina (SLOVAKIA)

[juraj.fabus@fpedas.uniza.sk](mailto:juraj.fabus@fpedas.uniza.sk), [iveta.kremenova@fpedas.uniza.sk](mailto:iveta.kremenova@fpedas.uniza.sk)

### Abstrakt slovenský

Príspevok sa zaoberá vzdelávaním na univerzitách s využitím informačných a telekomunikačných technológií, vysvetľuje základné pojmy z oblasti elektronického vzdelávania, členenie e-learningových systémov z hľadiska stupňa využitia a tiež podľa toho či ide o open source alebo komerčný e-learningový systém. Ďalej popisuje existujúce národné a medzinárodné rebríčky používané pri hodnotení kvality univerzít vo svete. Zachytáva stav používania e-learningových systémov vo vybraných krajinách na základe sekundárneho prieskumu, ktoré zhotovili popredné spoločnosti v tejto oblasti. Analyzuje aké e-learningové systémy sú najpoužívanejšie na týchto univerzitách podľa hodnotiaceho systému kvality univerzít Academic Ranking of World Universities. Tiež sú analyzované e-learningové systémy podľa toho, či ide o open source alebo komerčný e-learningový systém s cieľom nájsť najväčšieho poskytovateľa týchto systémov na univerzitách. Posledná časť článku sa zaoberá dostupnosťou kurzov v e-learningových systémoch univerzít. Cieľom je teda analyzovať používané e-learningové systémy na najlepšie hodnotených univerzitách a vyhodnotiť trend v tejto oblasti a nájsť vzájomné súvislosti medzi spôsobom komunikácie pedagógov a študentov a kvalitou vzdelania. Tento výskum pomôže univerzitám pri výbere e-learningového systému, pretože analyzuje e-learningové systémy na najlepšíh univerzitách, ktoré majú vysokú kvalitu vzdelania a dlhoročné skúsenosti v oblasti vzdelávania.

Z analýz vyplýva, že používanie e-learningových systémov je už bežnou súčasťou pri vzdelávaní a najlepšie hodnotené univerzity uprednostňujú komerčné e-learningové systémy a sú ochotné platiť poplatky za poskytovanie licencie. Trend sa ale mení a môžeme predpokladať, že naďalej bude stúpať podiel Open Source softvérov oproti komerčným e-learningovým systémom.

E-learningové systémy sú rozšíreným spôsobom poskytovania materiálov, preskúšavania študentov a iných aktivít počas vzdelávania. V niektorých prípadoch univerzity sprístupňujú aj absolventom vstup do e-learningového systému, aby ďalej mohli nadobúdať vzdelanie aj po ukončení štúdia. Určitý obmedzený prístup je poskytnutý aj pre záujemcov mimo univerzity alebo vysokej školy.

### Abstract English

Paper deals with the education at universities using information and telecommunication technologies, explains the basic concepts of e-learning, division of e-learning systems in terms of usage rate and also whether it is an open source or commercial e-learning system. It further describes the existing national and international rankings used in the quality evaluation of universities in the world. It captures the situation of use of e-learning systems in selected countries based on secondary research prepared by the leading companies in this area. It analyses which e-learning systems are the most used at these universities, according to the quality evaluation system at universities - Academic Ranking of World Universities. There are also analysed e-learning systems, depending on whether it is an open source or commercial e-learning system with aim to find the largest provider of these systems at universities. The last part of the contribution deals with the availability of courses in e-learning systems of universities.

The aim of this paper is to analyse the used of e-learning systems at the top-rated universities and evaluate the trend in this area and to find mutual connection between the way of communication among teachers and students and quality of education. This paper will help universities in selecting e-learning system,

*because it analyses e-learning systems at the best universities, which have a high quality of education and years of experience in the education.*

*The analyses show that the use of e-learning systems is already a common part of the education and the top rated universities prefer commercial e-learning systems and are willing to pay fees for licenses. But the trend is changing and we can assume that there will continue the grow of Open Source software against commercial e-learning systems.*

*E-learning systems are enhanced way of materials provision, testing of students and other activities during the education. In some cases also the graduates of the university shall make entry into the e-learning system to acquire further education after graduation. A limited approach is also provided to those outside the university or college.*

### **Kľúčové slová**

*Vzdelávanie. E-learningový systém. Univerzita. Vysoká škola. Hodnotiace systémy kvality. Virtual learning enviroment. Learning Management systém. ARWU. Open Source. Moodle. Blackboard.*

## **1. Úvod**

Príspevok sa zaoberá vzdelávaním na univerzitách s využitím informačných a komunikačných technológií. Cieľom tejto práce je analyzovať používané e-learningové systémy na najlepšie hodnotených univerzitách a vyhodnotiť trend v tejto oblasti a nájsť vzájomné súvislosti medzi spôsobom komunikácie pedagógov a študentov a kvalitou vzdelania.

## **2. Rebríčky univerzít**

Globalizácia priniesla možnosť štúdia nie len na univerzitách a vysokých školách v rámci jednej krajiny, ale aj v zahraničí, v dôsledku toho sa výber školy zväčšil a teda konkurencia v univerzitnom prostredí vzrástla. To bolo jednou z príčin vytvárania hodnotiacich systémov kvality v univerzitnom prostredí. Ďalší dôvod vyplýva z potreby informovať spotrebiteľov o akademickej kvalite na univerzitách. [1]

Prvý krát bol takýto rebríček najlepších univerzít na národnej úrovni vytvorený spoločnosťou U.S. NEWS & WORLD REPORT, ktorá je multiplatformový vydavateľ správ, analýz, výskumov a rebríčkov v USA. [2]

V súčasnosti existuje viac systémov na hodnotenie univerzít a ich poradie je rôzne, pretože každý vydavateľ používa inú metodológiu pri ich zostavovaní. Body podľa ktorých sú univerzity usporiadané v týchto tabuľkách sú pridelené za rôzne aktivity alebo na základe primárneho prieskumu, pri ktorom sa zisťuje ako vníma univerzitu spoločnosť.

Na Slovensku sa hodnotením kvality univerzít a vysokých škôl venuje Akademická rankingová a ratingová agentúra (ARRA) a Akreditačná komisia. Obe organizácie hodnotia kvalitu vzdelania, ale ich činnosti a poslanie sa líšia. Akreditačná komisia je poradným orgánom vlády Slovenskej republiky a na základe ich výsledkov sú univerzitám udeľované akreditácie, no cieľom ARRA, ktorá je nezávislým občianskym združením, je poskytovať širokej verejnosti a hlavne uchádzačom o štúdium na vysokej škole prehľad, ktorý im pomôže rozhodnúť sa, ktorú školu budú navštevovať.

### **Academic Ranking of World Universities (ARWU)**

Je lídrom v hodnotení univerzít, svoju prvú hodnotiacu správu vydal v roku 2003, ktorú zostavil pre Center for World-Class Universities. Odvtedy každoročne svoje hodnotenie aktualizuje. ARWU hodnotí viac ako 1 000 inštitúcií a hodnotenie je zverejňované po prvých 500 miest. Tento rebríček sme sa rozhodli použiť ako základ pre náš výskum. [3]

### 3. E-learningové systémy

Môžeme rozlišovať niekoľko druhov e-learningových systémov na základe toho, akou formou sú prezentované materiály pri výučbe. **LMS systémy** je možné rozdeliť na:

Open Source riešenie: open source systém je systém na kľúč, ktorý je voľne šíriteľný.

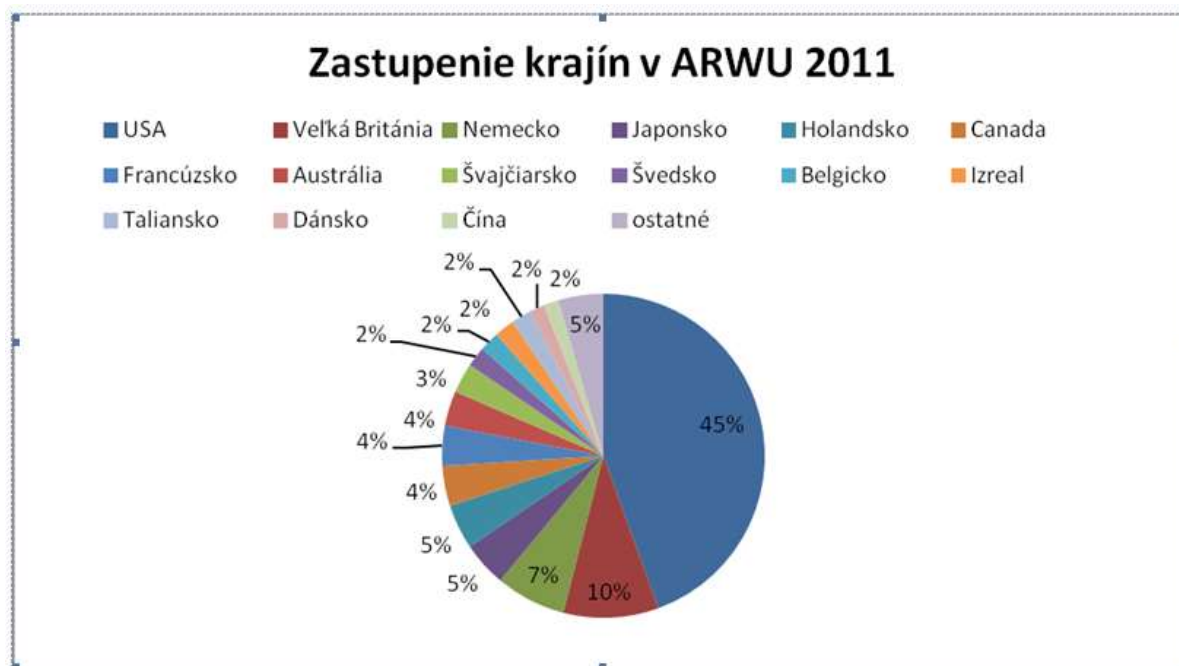
Komerčné LMS riešenie: softvér, ktorý je vyrobený za účelom zisku a funguje na licenčnom princípe.

V Európskej únii vysoké školy a univerzity využívajú viac Open Source LMS. Vo Francúzsku je to Claroline a v Nemecku Ilias. Tieto informácie môžu byť skreslené, pretože v rámci Európskej únie neexistuje žiadna štúdia, ktorá by sa používaním LMS systémov zaoberala. [4]

Vývoj používania e-learningových systémov od roku 1997 až 2009 ukazuje zmenu - znižovanie používania komerčných LMS a zvyšovanie používania Open Source systémov.

### 4. Zastúpenie krajín v hodnotiacom systéme ARWU

Hodnotiaci systém ARWU zostavuje každoročne rebríček najlepších univerzít vo svete a zverejňuje ich na svojej internetovej stránke. V tejto časti analyzujeme zastúpenie krajín v tomto rebríčku. Na Obrázku č. 1 sú znázornené krajiny a ich percentuálny podiel v rámci TOP 200 podľa hodnotenia ARWU indikátora PCP.



Obrázok 1 Zastúpenie univerzít podľa krajín v TOP 200 podľa ARWU (Zdroj: Academic Ranking of World Universities 2011. <<http://www.shanghai ranking.com/ARWU2011.html>>.)

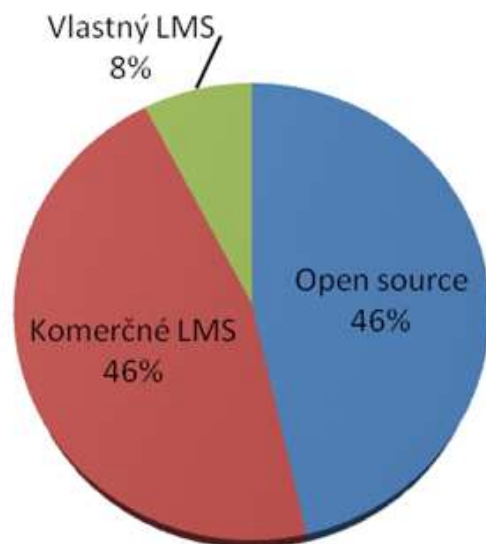
V skupine „ostatné“ sú zaradené krajiny: Nórsko, Fínsko, Rusko, Severná Kórea, Rakúsko, Brazília, Singapur, Argentína, Mexiko. Každá z nich má zastúpenú jednu univerzitu v tomto hodnotení. Z Obrázku č. 1 vyplýva, že najviac univerzít pôsobí v USA s podielom 45 %, takže podľa ARWU najkvalitnejšie vzdelanie je možné získať v USA. A tento podiel sa zrejme prejaví aj na používaní e-learningových systémov.

### 5. Analýza zastúpenia Open Source a komerčných LMS

Získať informácie o používanom e-learningovom systéme sa nám podarilo u 183 univerzít. 17 univerzít nie je zahrnutých do prieskumu, keďže nezverejňuje na svojej internetovej stránke používaný e-learningový systém a ani po zaslaní žiadosti mailom o vyplnenie krátkej ankety neuviedli používaný e-learningový systém. Pri jednotlivých analýzach je zohľadnený iba hlavný systém, ktorý univerzita používa, pretože niektoré univerzity používajú viac ako jeden systém pri svojom vzdelávaní.

Z prieskumu vyplýva, že takmer rovnaké zastúpenie majú dve riešenia e-learningových systémov, a to 85 univerzít používa ako svoj hlavný e-learningový systém Open Source a 84 univerzít používa komerčný e-learningový systém. 14 univerzít má vybudovaný vlastný systém, cez ktorý poskytuje univerzita vzdelávanie svojim študentom. Percentuálne podiely sú graficky uvedené v nasledujúcom Obrázku č. 2.

## Riešenie e-learningového systému



Obrázok 2 Používanie e-learningového systému (Zdroj: Autor)

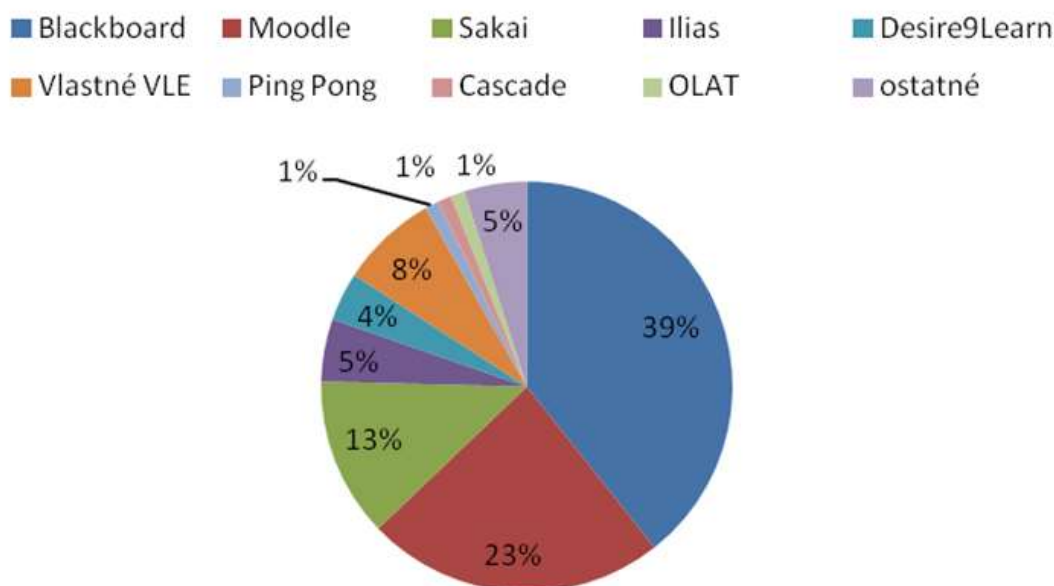
### 6. Analýza používaných e-learningových systémov

Univerzity prioritne uvádzajú, že svoj e-learningový systém používajú hlavne na zverejňovanie materiálov, informácií, syláb k predmetom a pri testovaní študentov. Navyše niektoré systémy umožňujú priamo v systéme viesť interaktívnu komunikáciu s profesorom, inými študentmi aj so zamestnancami univerzity prostredníctvom „chatu“, diskusie alebo pošty.

Jednotlivé e-learningové systémy majú inú štruktúru a poskytujú iný rozsah služieb. Medzi najčastejšie používané LMS systémy patrí Blackboard, Moodle Sakai, Ilias. Je to tak aj v našom prieskume. Pričom jednotlivé riešenia sú poskytované vo viacerých verziách. Obrázku č. 3 je to znázornené aj percentuálne vyjadrené koľko univerzít používa ten ktorý systém.

Do ostatných patria e-learningové systémy, uvádzame ich do skupiny „ostatné“, lebo sa vyskytujú zriedka: Canvas, CFIVE, Dokeos, Drupal, Fronter, Haiku, LAMS, OLAT, Terminal Four, .

## Počet univerzít, ktoré používajú dané VLE vyjadrené v %



Obrázok 3 Percentuálne vyjadrenie používania VLE systémov (Zdroj: Autor)

Výsledky prieskumu ukazujú, že najčastejším systémom je Blackboard, a tak potvrdzujú sekundárny prieskum zverejnený organizáciou The Campus Computing Project, pretože najviac krajín v TOP 200 pochádza z USA.

Zistili sme, že existuje rôznorodosť v používaní e-learningových systémov podľa kontinentu, na ktorom dané univerzity pôsobia. Frekvencie používania e-learningových systémov podľa kontinentov nie sú predmetom tohto príspevku.

### 7. Interpretácia výsledkov

U 183 univerzít z celkového počtu 200 najlepších univerzít, sme zistili používaný e-learningový systém. Týchto 183 univerzít preferuje komerčný e-learningový systém Blackboard ktorý ma takmer polovičný podiel v oblasti používania e-learningových systémov. Na základe výskumných správ a vlastného pozorovania sme prišli k záveru, že tento trend používania sa mení a univerzity a vysoké školy začínajú preferovať softvér Open Source.

Prístup do systémov mimo univerzity a vysokej školy je komplikovaný až nemožný. Len niektoré univerzity umožňujú vstup do systému aj to len v určitom obmedzenom rozsahu. Zaujímavým spôsobom poskytovania on-line vzdelávania je projekt Coursera, ktorý na svojej stránke poskytuje dištančné vzdelanie z popredných univerzít ako je Princeton, Stanford, University of Michigan a University of Pennsylvania prostredníctvom poskytovania materiálov, odporúčanej literatúry a on-line prednášok. Jeden takýto kurz trvá v priemere 6 týždňov. Je to zaujímavá možnosť ako sa zúčastniť a získať vzdelanie na prestížnej univerzite. Na konci sú účastníci kurzu preskúšaní a je im poslaný certifikát o absolvovaní daného kurzu.

### 8. Záver

Vzdelávanie je hlavným pilierom rozvoja, a preto je žiaduce ho podporovať v každej krajine. Dynamicky sa rozvíjajúce krajiny sveta ukazujú, že ak chcú investovať do hospodárskeho rastu krajiny, musia investovať do vzdelania. Z toho vyplýva, že hospodárstvo žiadnej krajiny nemôže dlhodobo prosperovať bez zvyšovania

kvalifikácie ľudí v spoločnosti. Hlavným dôvodom prečo využívať informačné a komunikačné technológie vo vzdelávacom procese je, aby sa zefektívnil celý vzdelávací proces a tak uľahčil prácu vyučujúceho, ale aj študujúceho.

Z analýz vyplýva, že používanie e-learningových systémov je už bežnou súčasťou pri vzdelávaní a najlepšie hodnotené univerzity uprednostňujú komerčné e-learningové systémy a sú ochotné platiť poplatky za poskytovanie licencie. Predpokladáme, že dôvodom vyššej frekvencie používania komerčného e-learningového systému je splnenie všetkých potrieb na správne zabezpečenie požiadaviek. Trend v oblasti uprednostňovania sa mení a môžeme predpokladať, že naďalej bude stúpať podiel Open Source softvérov oproti komerčným e-learningovým systémom.

## 9. Literatúra

- [1] ALAĞEHG, O. University ranking by academic performance: a scientometrics study for ranking world universities: diplomová práca. Ankara (Turecko): the Middle East Technical University, 2010. 157 s.
- [2] USHER, A.-SAVINO, M. World of Difference: A global survey of university league tables. Toronto: Education Policy Institute, 2006. 63 s.
- [3] KRUŽLIK, P. – TRAJTEL, E. Ranking univerzít v kontexte hodnotenia publikačnej činnosti vo svete. In Bibliografický zborník z 12. slovenskej bibliografickej konferencie. Martin: Slovenská národná knižnica, 2011. ISBN 978-80-89301-92-8. s. 85-94.
- [4] ČERVEŇAN, E. E-learningové CMS a formáty v nich používané : bakalárska práca. Brno : Masaryková univerzita, 2010. 38 s.

Grantová podpora

„Príspevok vznikol za podpory nasledovných grantových projektov: VEGA

1/0748/14- Výskum metód financovania projektových zámerov organizácie v konkurenčnom prostredí a KEGA 052ŽU-4/2012 On-line riadenie výučby v procese vzdelávania v oblasti IKT.“



## Metasonic – software novej generácie

(nové možnosti vytvárania aplikácií pre riadenie a automatizáciu pracovných procesov )

### Metasonic, the next-generation business software

(The new ways of development applications for management and automation of work processes)

Toth Milan Ing,  
SOFTIP a. s. Bratislava  
mtoth@softip.sk

#### Abstrakt

*Najväčšie výzvy, ktorým dnes organizácie a podniky čelia, sú v počte krátkodobých zmien a rýchly rast ich zložitosti. Naša vízia - Business. In Tune,- je nová forma IT-čkom podporovanej organizácie. S našou novou generáciou softvéru, umožňujeme firme prispôbiť sa efektívne, rýchlo, kontinuálne a dosiahnuť tak vždy „vyladenú“ organizáciu na zmeny, ktoré sú pre vás dôležité.*

*Metasonic® Suite dáva každému zamestnancovi schopnosť dynamicky riadiť a neustále prispôbovať svoje vlastné pracovné postupy. S Metasonic® Suite Vaše IT oddelenie poskytuje extrémne rýchlo veľmi flexibilné individuálne riešenia šetriac pritom potrebné zdroje. S Metasonic® Suite, môžete byť prvý na trhu a prostredníctvom priebežného vývoja vašich IT riešení, môžete lídrom aj zostať.*

*Metasonic® Suite, poskytuje ideálnu sadu nástrojov pre dynamické podnikové procesy počas celého životného cyklu. Umožňuje vývoj, prevádzku a realizáciu zmien softvérových aplikácií. Ide hlavne o procesne orientované aplikácie, ktoré pokrývajú pracovný tok ( work flow) a slúžia na komplexnú automatizáciu a riadenie podnikových procesov. Aplikácie sa vytvárajú individuálne na mieru zákazníka.*

*Jeho intuitívna prevádzka znamená, že všetci užívatelia môžu sami robiť návrh procesov, workflow a neustále ich prispôbovať. To má za následok ich obrovské angažovanie a aj uvoľnenie zdrojov IT. S flexibilnými modulmi, môžete rýchlo vytvoriť štandardizované, individuálne riešenie a dokonca v nich robiť opakované zmeny, aj keď sú v prevádzke. Od prvého dňa prevádzky, riešenia poskytujú kľúčové ukazovatele výkonnosti, ktoré potrebujete, aby vám pomohli ku kontrolovanému trvalému rastu vášho podnikania. Výhoda pre Vás: Vaši zamestnanci správne robia správne činnosti, vaša organizácia sa uvoľní od mnohých obmedzení a Vy môžete rýchlejšie a efektívnejšie rozvíjať potenciál vašej organizácie.*

#### Abstract

*The greatest challenges which organisations and businesses face today are the sheer number of short-term changes and the rapid rise of complexity. Our vision - Business. In Tune. - is a new form of IT-based organization. With our next generation business software, we enable your company to adapt effectively, rapidly, and continuously and always be in tune with the changes that are important to you.*

*Metasonic® Suite gives every employee the ability to dynamically control and continuously adapt his own work processes. With Metasonic® Suite, your IT department delivers extremely fast very flexible individual solutions while conserving resources. With Metasonic® Suite, you can be the first in the market, and through the continuous evolution of your IT solutions, you can also remain the best.*

*Metasonic® Suite, provides an ideal set of tools for dynamic business processes throughout the life cycle. Allows development, operation and implementation of changes to software applications. There are mainly process-oriented applications, which cover the work flow (work flow) and serve for comprehensive automation and business process management. Applications are created individually to customer's needs.*

*Their intuitive operation means that all users can design their workflows themselves and constantly adapt them. This results in tremendous commitment and frees up IT resources. With flexible modules, you can quickly create standardized, personalized solutions and even make repeated changes to them while they are running. From the first live day, the solutions deliver the key performance indicators you need to help you grow your business on a controlled and continuous basis. The benefit for you: your employees are more dedicated, your organization is released from many restrictions and you can develop your business's potential faster and more effectively.*

### **Kľúčové slová (použite štýl SIS)**

*Dynamické a agilné riadenie procesov, automatizácia pracovných postupov a procesov, BPM, Procesy, workflow, nástroje pre tvorbu aplikácií, zmeny v procesoch, , prispôsobovanie pracovných postupov, meranie KPI v procesoch, Metasonic® Suite,*

## **1. Vyladíte si svoju organizáciu**

Metasonic® Suite je sada programov pre vývoj a prevádzku softvérových aplikácií. Ide hlavne o procesne orientované aplikácie, ktoré pokrývajú pracovný tok (work flow) a slúžia na komplexnú automatizáciu a riadenie podnikových procesov. Aplikácie sa vytvárajú individuálne na mieru zákazníka.

Metasonic® Suite vyniká oproti ostatným produktom hlavne rýchlosťou vývoja a pružnosťou pri realizovaní zmien počas celého životného cyklu aplikácií vytvorených v tomto produkte.

Mnohé organizácie vynaložili v minulosti nemalé prostriedky do vytvorenia popisov procesov a procesných máp. Často sa to skončilo rozsiahlou dokumentáciou plnou zložitých diagramov a popisov odloženou v šuplíku. V lepšom prípade poslúžili aspoň z časti ako zadanie pre vývoj IT systémov s následnou viac či menej úspešnou implementáciou. S Metasonic® Suite sú riziká takýchto stavov minulosťou. Ide o platformu, kde s vytváraním mapy procesu - procesného modelu totiž vzniká automatizovane „skelet“ budúcej aplikácie. Vďaka tomu sme schopní okamžite overiť správnosť logiky vytvoreného procesu a dosiahnuť vysokú celkovú efektivitu tvorby aplikácií. Model používa len päť grafických symbolov a popisuje proces z pohľadu každého účastníka. Tým je zrozumiteľný tak pre ľudí z praxe (biznisu), ako aj pre IT odborníkov. A to aj v prípade zložitých komplexných procesov. Angažovaním budúcich používateľov do tvorby riešenia zvýšite ich motiváciu prijímať nové nástroje, efektívne ich využívať ale ich aj vylepšovať. Samozrejme prvotný prínos je, že aplikácia na 100 % zodpovedá predstave zákazníka a tak odpadá hrozba zlého vývoja a s tým spojených dodatočných nákladov pri akejkolvek chybe v zadaní.

Prostredníctvom Metasonic® Suite dokážete redukovať nepriateľov zlepšovania - rôzne formy plytvania napr. zložité postupy, nesprávna (neštandardná) práca, prebytočné kapacity, hľadanie, čakanie, duplicitné zadávania informácií, zbytočné informácie, ich preprava, spracovanie a uskladňovanie, chyby vyplývajúce z preťaženia, nesprávneho zadania, straty, nerovnomernosť či nekontrolované odchýlky. A to nielen v jednotlivých procesoch ale aj v ich prepojení, na rozhraní procesov. Zároveň dostanete priestor pre využitie schopností a potenciálu Vašich ľudí ich angažovaním do zlepšovania. Navyše môžete očakávať rast ich motivácie.

Skrátka dostanete procesy úplne pod kontrolu a získate možnosť ich trvale zlepšovať ale aj inovovať. Vaše plány a výkon už nebudú obmedzovať peniaze, čas, ani vlastné či dodávateľské kapacity IT. Naopak s pomocou Metasonic® Suite má IT-čko potenciál stať sa urýchľovačom zlepšovania vo Vašej organizácii.

To všetko vďaka patentovanej unikátnej metodike Subject-oriented Business Process Management (S-BPM, čo možno voľne preložiť ako „procesy riadené účastníkmi“), ktorá je novátorská a jedinečná. Predstavuje revolučnú zmenu oproti klasickým BPMN metodikám.

### 1.1. Čím Metasonic® Suite vyniká oproti ostatným produktom ?

- Rýchlosťou vývoja a pružnosťou pre zmeny v prevádzke počas celého životného cyklu aplikácií vytvorených v tomto produkte
- Nižšiu potrebu kapacít IT a tým predpokladmi pre skorú návratnosť investície
- Zrozumiteľnosťou pre ľudí z praxe (biznisu) aj pri zložitých komplexných procesoch. Vytváraný model procesu používa len päť grafických symbolov, proces sa popisuje prirodzeným jazykom a zachycuje komunikáciu ako základ koordinácie z pohľadu každého účastníka.
- 100 % zhodou modelu s realitou. Overenie správnosti pochopenia zadania – logiky procesu vieme vykonať kedykoľvek počas vytvárania procesného modelu. Z modelu totiž automatizovane vzniká programový kód – „prototyp“ aplikácie na ktorom už vieme simulovať logický beh procesu
- Patentovanou metodikou Subject-oriented Business Process Management (S-BPM, čo možno voľne preložiť ako „procesy riadené účastníkmi“), ktorá je novátorská a jedinečná. Predstavuje revolučnú zmenu oproti klasickým BPMN metodikám. Pri analýze a modelovaní procesov sa pristupuje spôsobom zdola-nahor (bottom-up), na rozdiel od zvyčajného prístupu zhora-nadol (top-down). Exkluzívnou perličkou je aj modelovací stôl Metasonic touch, ktorý je alternatívnou možnosťou pre tímovú prácu pri analýze a modelovaní procesu.
- O unikátnosti Metasonic® Suite svedčí aj získanie prestížneho ocenenia od renomovanej celosvetovo pôsobiacej poradenskej agentúry v oblasti informačných technológií Gartner COOL Vendor 2014

### 1.2. Aké výhody Metasonic® Suite prinesie zákazníkovi

- Individuálne, jedinečné riešenia „šité na mieru“
- Extrémne krátky čas vývoja aplikácií - skrátenie času vývoja aj o viac ako 40% a tým ľahký rozvoj a vykonávanie zmien procesov
- Štandardizáciu práce a rýchlu adaptáciu - zamestnanci budú efektívne robiť správne veci správnym spôsobom
- Zhodu interných procesov so stanovenými štandardami ITIL®, ISO, SixSigma...
- Nižšiu potrebu zdrojov IT (ľudských aj materiálnych) pri nábehu, a tým lacnejšie dodávky ako kedykoľvek predtým - zníženie nákladov na vývoj IT aplikácie aj o 60 % oproti klasickému vývoju
- Zníženie nákladov na prevádzku IT napr. redukcia change managementu v IT aplikáciách až o 30 %, zníženie nákladov oproti implementácii a servisu ERP aplikácii o viac ako 30 %
- Spokojnosť - Aplikácie vyvinuté na tejto platforme vďaka metóde S- BPM na 100 % zodpovedajú Vaším požiadavkám
- Nástroj na redukovanie rôznych foriem plytvania v procesoch a v ich prepojení. Napr. skrátenie doby realizácie procesu o 30% - 70% a zvýšenie priepustnosti procesov aj o 30% oproti stavu pred nasadením aplikácie v Metasonic® Suite
- Automatizáciu krokov procesu na základe definovaných pravidiel (business rules), napr. zápis do iných systémov, výmena dát s inými systémami, distribúcia úloh/smerovania procesu k iným užívateľom ...
- Možnosť paralelného behu toho istého procesu vo viacerých variantoch (napr. pri zmene zákona, procesy začaté pred platnosťou zmeny budú pokračovať podľa pôvodných podmienok)
- Ľahkú Integráciu s inými systémami
- Priestor pre využitie schopností a potenciálu ľudí ich angažovaním do zlepšovania a tým aj ich vyššiu motiváciu

- Prehľad o „Živote“ organizácie. Vy aj Vaši kolegovia budete vždy vedieť stav vykonávaných úloh (rozpracovanosť, u koho, od kedy, ...) a zavčas dostanete avízo (alerting), ak sa odchyľujú od plánovaných termínov, aby ste mohli prijať potrebné opatrenia. A to aj vtedy, keď budete „len“ na mobile či tablete.
- Monitorovanie (a auditovanie) aktivít a priebežné meranie zvolených parametrov (KPI) v procesoch poskytne informácie na ich postupnú optimalizáciu.
- Možnosť postupného konzistentného procesného prístupu a nasadenia aplikácií naprieč organizačnými jednotkami pre koordinovanie všetkých činností, pričom riešenie je vhodné aj pre procesný CLOUD
- Automatizované udržiavanie aktuálneho popisu a dokumentácie procesu. Takže každý proces pokrytý aplikáciou v Metasonic® Suite prispeje k jednoduchšej certifikácii
- To všetko môže prispieť aj k rastu spokojnosti zákazníkov

### 1.3. Kde nachádza Metasonic® Suite uplatnenie ?

Metasonic® Suite nachádza využitie v organizáciách všetkých veľkostí, ale najmä od stredne veľkých firiem až po priemyslové giganty či najväčšie organizácie. Rozsah využitia zahŕňa hlavne procesy s charakterom pracovného toku, ktoré je účelné automatizovať. Za pomerne krátky čas našiel uplatnenie v rôznych odvetviach napr. IT, finančné inštitúcie, telekomunikácie, služby, zdravotníctvo, štátna správa, univerzity, výrobné organizácie, automobilový priemysel, elektrotechnický priemysel, vydavateľstvá, atď. Z u nás známych firiem medzi zákazníkov patria napríklad AUDI AG, Beck Verlag, Swisscom, Hitachi Systems, NEC & Qunie Corporation.

#### 1.3.1. Príklady riešených procesov

- Hlavné procesy:

Spracovanie a schvaľovanie ponúk (Bid Management), Incident Management, Servis Management, Riadenie objednávania tovarov, Riadenie vývoja nových produktov, Správa kusovníkov (BOM), Proces Projektového riadenia dodávok, Preverenie bonity klienta, Proces riadenia pohľadávok, Management pracovných porád, Schvaľovanie úverov alebo pôžičiek, ...

- Podporné procesy :

Proces pre prijímanie rozhodnutí, spracovania a schvaľovanie zmlúv, Schvaľovanie došlých faktúr, Schvaľovanie požiadavky na obstarávanie, Riadenie procesu verejného obstarávania, Manažment dodávateľských reklamácií, Schvaľovanie nákladov na organizačné jednotky, Vypracovanie a schvaľovanie investičného plánu / Budgeting, rôzne ďalšie procesy s potrebnou komunikáciou pre schvaľovanie, vytváranie, pripomienkovanie dokumentov/smerníc, Registratúra, Proces Reportingu ...

- HR procesy :

Schvaľovanie dovolení, Manažment pracovných ciest, Schvaľovanie žiadostí o školenie, Schvaľovanie prekročenia limitov na mobily, Proces výberu nového zamestnanca, Proces prijímania nového zamestnanca, Proces odchodu zamestnanca ...

## 2. Literatúra

Z firemných materiálov Metasonic GmbH a spoločnosti Softip a.s.

## 3. O autorovi / autoroch

Vysokoškolské štúdium ukončil na Elektrotechnickej fakulte TU v Košiciach. Po škole nastúpil do ZPA Dukla Křížík na vývoj technologických zariadení. Po doplnení vzdelania v oblasti marketingu a predaja nastúpil roku 1992 do SOFTIP East, s. r. o. na pozíciu vedúceho marketingu. V rokoch 1994 - 2002 vykonával funkciu výkonného riaditeľa SOFTIP East, s. r. o. a zároveň pracoval v štatutárnych orgánoch SOFTIP Bratislava, a. s., a SOFTIP, a. s. Od januára 2007 pôsobil ako riaditeľ divízie Small & Medium Business, neskôr do polovice roka 2011 ako riaditeľ divízie Small and Medium Enterprises (SME). V roku 2011 nastúpil na pozíciu riaditeľa IT SP a.s.. Po návrate do Softipu koncom roka 2013 začal pôsobiť na pozícii vedúceho kompetenčného centra pre riadenie procesov a organizácie.

He graduated from the Electro-technical Faculty of the Technical university in Košice. After university, he started to work in ZPA Dukla Křížík in the development of technological equipment. After supplementary education in the field of marketing and sales, he entered SOFTIP East, s.r.o. in the position of marketing manager in 1992. Between 1994 – 2003 he held the position of Executive Director of SOFTIP East, s.r.o. and at the same time he worked in statutory bodies of SOFTIP Bratislava, a.s. and SOFTIP, a.s.. From January 2007 he was entrusted with management of the Small & Medium Business Division and later he was appointed as Director of Small and Medium Enterprises Division. In 2011, he assumed duties as Director of IT in SP a.s.. Upon returning at the end of 2013 he started working for the position of head of the competence center for processes management and organization.

## Študentská karta so SALTO aplikáciou

### Student card with SALTO application

Ing. Peter Horáčik.

SALTO Systems, S.L

Business development dep., p.horacik@saltosystems.com

#### Študentská karta so SALTO aplikáciou



Študentská karta môže byť použitá pre niekoľko aplikácií súčasne najmä vďaka jednoznačnej identifikácii študenta, či zamestnanca školy. Či už ide o systém evidencie dochádzky, stravovania, knižnice, dopravy a zliav na cestovanie, atď. Salto je primárne aplikácia prístupového systému, unikátna vo viacerých aspektoch. Ide o spojenie elektronického prístupového systému s mechanickým uzamykacím systémom, nie len pre dvere, ale aj šatňové skrine, skrine pre uzamknutie učebných pomôcok, rečnícke pulty s audio -

video technikou, sklenených vitrín, jednoducho čohokoľvek čo je potrebné uzamknúť. Výhodou je flexibilita riadenia prístupových práv, bez nutnosti distribúcie mechanických kľúčov a tvorba histórie prechodov, čo pri mechanickom systéme nie je možné získať. Zmenené prístupové práva sa automaticky zapisujú na kartu prostredníctvom online čítačky umiestnenej na vstupe do objektu, prípadne turniketu. Inteligentné držiaky kariet v spolupráci so systémom MaR pomáhajú znížiť náklady na prevádzku objektov. Prítomnosť karty v inteligentnom držiaku kariet môže byť tiež podmienkou pre spustenie rôznych strojov, PC, prípadne iných zariadení.

#### Salto a bezkľúčová budova

Riešenie bezkľúčovej budovy z pohľadu spoločnosti Salto je postavené na využívaní inteligentných bezdotykových kariet a Salto Virtuálnej Sieť (SVN), mechatronických kovaní a vložiek. Základom je vybavenie všetkých dverí vhodným mechatronickým komponentom na riadenie prístupových práv. Obrovskou výhodou v porovnaní s online prístupovým systémom je nepotrebnosť budovania káblovej siete prepájajúcej všetky dvere. Obojsmernú výmenu dát zabezpečujú inteligentné bezdotykové karty. Prístupové práva každého jednotlivca sú uložené a šifrované v pamäti karty. Mechanický systém generálneho kľúča na rozdiel od elektro-mechanického prístupového systému neposkytuje informácie kto a kedy prešiel dverami a najmä potreba preprogramovania mechanickej vložky v porovnaní s vymazaním karty z prístupového systému s okamžitou platnosťou predstavuje nielen ekonomickú, ale najmä bezpečnostnú výhodu.



## Salto Virtual network



Pod týmto názvom sa ukrýva unikátna myšlienka zosieťovania stand alone mechatronických zámok a vložiek. Kľúčovým je použitie pamäte inteligentných kariet na obojsmernú komunikáciu medzi perifériou a centrálnou databázou. Mechatronický zámok zapisuje na kartu stav batérií a záznam o uskutočnenom prechode dverami. Online čítačka na vstupe do objektu alebo na turnikete má okrem funkcie kontroly práva vstupu ďalšie veľmi dôležité vlastnosti. Z pamäte karty stiahne záznamy o uskutočnených prechodoch cez stand alone zámky a uloží ich do databázy systému (audit trail). K záznamom je tak možné sa kedykoľvek vrátiť a zistiť kto, kedy a kadiaľ sa pohyboval. Druhou dôležitou vlastnosťou je aktualizácia prístupových práv držiteľa karty a distribúcia zoznamu stratených alebo vymazaných kariet do stand alone zariadení. Pracovníci a návštevníci jednoducho priložia kartu k online čítačke plniacej funkciu „hotspot“ a pokračujú v dennej rutine bez toho, aby si boli vedomí, čo sa všetko udialo s ich kartou.

Pracovníci a návštevníci jednoducho priložia kartu k online čítačke plniacej funkciu „hotspot“ a pokračujú v dennej rutine bez toho, aby si boli vedomí, čo sa všetko udialo s ich kartou.

## Na aké dvere je možné implementovať SALTO



Viac než desaťročie sa naša spoločnosť stretáva s rôznymi špecifickými požiadavkami klientov, či už na vyhotovenie produktov, ako aj na celkové riešenie prístupového systému.. Naša revolučná platforma XS4 obsahuje modely nielen pre štandardné interiérové dvere, ale aj kombinované so sklenou výplňou a úzkym rámom, ako aj pre celosklenené dvere. Ani požiaro-únikové dvere s panikovou hrazdou (EN1125), skrinky a Rack skrine, či výťahy a parkovacie rampy nie sú pre nás neriešiteľným problémom. Elektronické riadenie prístupu je doplnené o zadlabávacie zámky s automatickým vysunutím strelky a ochranou proti vykartovaniu. Vyšší stupeň bezpečnosti

ponúkajú plne automatické zadlabávacie zámky, ktoré okrem už spomínaných vlastností, po zatvorení dverí, automaticky vysúvajú aj závoru.

## Elektronické vložky GEO

Elektronické vložky SALTO rady GEO sú inteligentné, intuitívne, navrhnuté na inštaláciu do takmer každých dverí. Vďaka jednoduchej a rýchlej výmene za mechanickú vložku vám umožnia zaradiť akékoľvek dvere do prístupového systému s kontrolou kto, kam a kedy môže vstupovať. Aj tu je implementovaná unikátna sieť SVN. GEO odbúrava problémy so správou a distribúciou mechanických kľúčov a zvyšuje bezpečnosť celého objektu. Rada GEO je vyhotovená aj pre použitie vo vonkajšom prostredí (IP66).



## SALTO wireless

Predstavuje novú generáciu online prístupového systému. Elektronické zámky s čítačkami kariet sú vybavené nízkofrekvenčnými vysielačmi (2.4GHz), prostredníctvom ktorých komunikujú so sieťou bezdrôtových brán pripojených do ethernetu. Vďaka tomuto zosieťovaniu je realizovaná komunikácia a výmena informácií medzi riadiacim softvérom a elektronickým



zámkom v reálnom čase. Zmeny v nastaveniach prístupových práv sa okamžite prenášajú do elektronického kovania a uskutočnené prechody do riadiaceho softvéru ihneď pri ich uskutočnení. A nielen to! Monitorovanie aktuálneho stavu dverí umožňuje poplachové hlásenie pri vlámaní alebo diaľkové otvorenie dverí.

### Softvér a integrácia



Výdobytky informačných technológií využívame denno-denne a je úplne prirodzené, že prenikli aj do sféry riadenia prístupu v objektoch. Všetky dáta a nastavenia sa zbierajú a archivujú v jednej centrálnej SQL databáze s architektúrou klient server. Prístupové práva je možné nastavovať nielen jednotlivcom, ale aj skupinám držiteľov kariet a oddeleniam. Táto interná štruktúra SALTO softvéru umožňuje kopírovať štruktúru organizácie s jej oddeleniami, divíziami či pracovnými

skupinami. Bezpečnostný technik tak má prehľad o pridelených prístupových právach a celková správa a riadenie bezpečnosti je veľmi efektívne. Aj tu SALTO ponúka čosi viac. Je to spojenie s ERP systémami (modul personalistika) a integrácia s ostatnými bezpečnostnými aplikáciami akými sú CCTV, EZS, MaR, Integračné softvéry alebo iné požadované systémy.

Ing. Peter Horáčik

Business Development Manager Czech Rep., Slovakia & Hungary Mobile: +421 915 579 500

e-mail: p.horacik@saltosystems.com www.saltosystems.com.



## Virtuálne používateľské rozhrania – nový trend v informačných a riadiacich systémoch ?

### Virtual User Interfaces – New Trend in Information and Control Systems?

Branislav Sobota, Štefan Korečko, Ladislav Jacho, František Hrozek

Technická univerzita v Košiciach, Letná 9, 04200 Košice

Fakulta elektrotechniky a informatiky, Katedra počítačov a informatiky, branislav.sobota@tuke.sk,  
stefan.korecko@tuke.sk, frantisek.hrozek@tuke.sk

#### Abstrakt

*Súčasné moderné technológie poskytujú v kontexte HCI aj nové možnosti komunikácie človeka s počítačovým, informačným či riadiacim systémom. Medzi veľmi atraktívne technológie patria technológie virtuálnej reality a v tomto prípade najmä zmiešaná realita. Článok sa tak zaoberá riešením používateľského rozhrania systému práve pomocou zmiešanej reality. Táto kombinuje virtuálne s reálnym. Systém zobrazuje virtuálne prvky do výhľadu používateľa a umožňuje snímať jeho reakcie a prípadné interakcie s týmito prvkami a na základe toho generovať príslušné procesy. Týmito prvkami môžu byť napríklad aj rôzne riadiace prvky virtuálnych pultov. Článok tak prezentuje pilotné výsledky tak koncipovaného systému a príklady sú uvedené pre tréning obsluhy riadiaceho pultu v priemysle. Navyše sú prezentované výsledky vizualizácie takéhoto pultu vo forme edukačných animácií zobrazujúcich riešenie konkrétnych situácií v praxi.*

#### Abstract

*Contemporary technologies offer new ways of communication between humans and computer systems, be it information or control systems. The most attractive technologies include virtual and mixed reality. This paper describes a device, developed at the home institution of the authors, which emulates a user interface of some system by means of virtual or mixed reality. The mixed reality combines real environment with virtual objects. The device projects virtual objects into the field of view of a user, monitors interaction of the user with these objects and performs some actions on the basis of the interaction. The virtual objects can, for example, be instruments on a virtual dashboard. The paper also presents examples of utilization of the device for training industrial personnel.*

#### Kľúčové slová

*riadiaci systém, používateľské rozhranie, virtuálna realita, zmiešaná realita, HCI*

## 1. Úvod

Vývoj používateľských rozhraní má v súčasnosti „zelenú“. K tomuto procesu prispelo nasadzovanie výpočtovej techniky do rôznych oblastí ľudskej činnosti čím aj narástla požiadavka neustále interaktívnejších a inteligentnejších používateľských rozhraní tak, aby v interakcii človek-výpočtový systém (Human Computer Interaction - HCI) [1] sa stroj čoraz viac prispôboval výpočtový systém človeku. V súčasnosti rozdeľujeme rozhrania do troch základných skupín [2]: *rozhrania príkazového riadku, grafické používateľské rozhrania a bio-adaptované a naturálne rozhrania* najmä na báze technológií virtuálnej reality (VR). Prvá a druhá skupina je používaná už dlhšiu dobu a prakticky všetky systémy sú dnes prispôbené ich použitiu. V súčasnosti sa však čoraz viac derie do popredia tretia menovaná skupina a to najmä intuitívnejšie bio-adaptívne rozhrania a rozhrania na báze VR. Asi najviac preferovanou je v súčasnosti technológia dotykového ovládania, ktorá sa teší obľube najmä u mobilných zariadení a technológia ovládania gestami tela u herných konzol, ale nie len tam.

Všetky príklady a procesy popisované v ďalšom sú najmä výstupy a výsledky získané v rámci riešenia výskumných a príp. iných projektov v laboratóriu LIRKIS fungujúceho na KPI FEI TU Košice. Historicky prvé pracovisko VR systému bolo implementované už v roku 1995 a predstavovalo vlastne prvú generáciu týchto systémov na pracovisku autorov.

## 2. Virtuálna realita a jej technológie

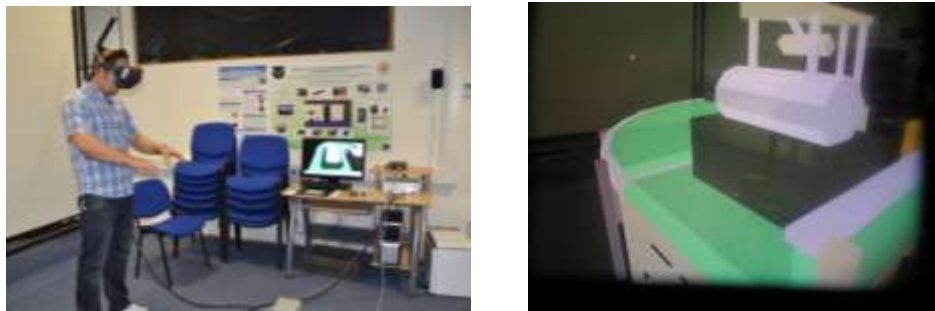
Virtuálno-reálny systém predstavuje interaktívny počítačový systém, vytvárajúci ilúziu v danom čase neexistujúceho len syntetizovaného priestoru alebo ešte presnejšie môžeme hovoriť o tzv. dokonalej simulácii v prostredí tesného spojenia človek-výpočtový systém [2]. Okrem systémov spadajúcich pod vyššie uvedenú definíciu je možné do VR zahrnúť aj teleoperátorstvo, telerobotiku resp. iné typy teleprezencií a teleriadania (t.j. účasť na vzdialenom deji, forma virtuálnej výuky alebo forma virtuálneho riadiaceho pracoviska) [3]. Takisto technológie používané na dosiahnutie uvedenej ilúzie sú rôzne. Jednu z týchto technológií predstavuje technológia zmiešanej reality.

### 1.1. Zmiešaná realita

Asi najbúrlivejšie sa rozvíjajúcou časťou virtuálnou-reálnych technológií je systém zmiešanej reality. Existuje niekoľko definícií zmiešanej reality. Jedna z nich bola definovaná Ronaldom T. Azumom [4] a definuje ta, že kombinuje reálne s virtuálnym, je interaktívna v reálnom čase a je registrovaná v 3D. Ďalšia definícia, ktorá bližšie popisuje AR je Milgramov prechod medzi reálnym a virtuálnym svetom (Milgram's Reality-Virtuality Continuum [5]). Tento prechod bol definovaný Paulom Milgramom a Fumiom Kishinom a popisuje vzťah medzi realitou, virtualitou, zmiešanou realitou, rozšírenou realitou a rozšírenou virtualitou. Zmiešaná realita môže vzniknúť využitím aspoň jednej z nasledujúcich technológií: rozšírená realita (augmented reality, ďalej AR) a rozšírená virtualita (augmented virtuality, ďalej AV). Prostredie AR obsahuje ako prvky reálneho sveta, takisto aj prvky virtuálne (syntetizované). Napríklad osoba, ktorá pracuje so systémom AR má k dispozícii zobrazovacie zariadenie (polopriehľadné okuliare, HMD (Head mounted display, datová zobrazovacia prilba), kombinácia monitor + kamera), cez ktoré môže vidieť reálny svet, no takisto vidí aj počítačom generované (syntetizované) objekty zobrazované akoby na povrchu tohto sveta. Rozšírená virtualita (AV) je podobná technológia ako AR. Na rozdiel od AR, pri AV ide o opačný prístup. Pri systémoch AV je väčšina zobrazovanej scény virtuálna a do tejto scény sa potom vkladajú reálne objekty. Ak je do scény vložený používateľ, je podobne ako vložené, reálne objekty, dynamicky integrovaný do systému AV. Je umožnená manipulácia ako s virtuálnymi, tak aj reálnymi objektmi v scéne a to všetko v reálnom čase.

Po implementačnej stránke predstavuje realizácia systému zmiešanej reality pomerne náročný problém. Jeho ťažiskom je najmä prepočet súradnicového systému reálneho a virtuálneho sveta. Z pohľadu laboratória LIRKIS je fenoménu zmiešanej reality venovaná pomerne rozsiahla pozornosť. Po praktickej stránke MR systém je už hodne flexibilný prostriedok a poskytuje veľmi imersívny zážitok pri práci s ním. Z pohľadu napr. niektorých už terajších používaných aplikácií je na základe potrebných parametrických vstupov možnosť nadefinovať presný model človeka, zamestnanca s jeho technickými a ľudskými vlastnosťami pri vykonávaní pracovného procesu a zároveň existuje možnosť on-line sledovať ergonomické analýzy systému. Takto poňaté virtuálne pracovisko sa implementovalo cez softvérové riešenie AR systému navrhnutého v laboratóriu LIRKIS na KPI FEI TUKE. Používateľ má na hlave nasadenú dátovú prilbu a prostredníctvom polopriepustných displejov vidí okrem skutočného priestoru pred sebou aj virtuálnu scénu. Používateľovi sa do reálneho sveta zobrazuje pomocou dátovej prilby virtuálne prostredie tréningového procesu (Obr. 1). Virtuálne prostredie tréningového procesu bolo vytvorené v prostredí *Tecnomatix* od spoločnosti SIEMENS [7]. Predstavuje portfólio pre simulovanie procesov súvisiacich s návrhom, testovaním, validáciou produktov až po zahájenie procesu výroby. Nástroj umožňuje vytvoriť model logistického systému výroby, na ktorom je možné sledovať jeho spoľahlivosť a odolnosť voči nepriaznivým vplyvom. Výhodou je možnosť testovania kritických scenárov bez ohrozenia reálne nasadeného systému. Používateľské rozhranie využíva známe prvky GUI. Navrhnuté riešenie výroby je možné zobrazíť v trojrozmernom prostredí aj pomocou jednoduchých animácií a tak

sprostredkúva realistickejší pohľad na danú problematiku.



Obr. 1 Znáznornenie tréningového procesu pomocou systému AR (vľavo) a ukážka pohľadu trénovanej osoby (vpravo)

Ďalším obdobným nástrojom je *RobotStudio* [8]. Nástroj *RobotStudio* od spoločnosti ABB sa zameriava na simuláciu robotických systémov využívaných vo výrobe. Simulovať prácu a výkonnosť robotov zabezpečuje využitie rovnakého programového vybavenia, ktoré sa používa pri konfigurácii reálnych zariadení. Používateľ pracuje v prostredí trojrozmerného editora, kde môže vykonávať rýchle zmeny pri vytváraní a modifikácii robota. Jednotlivé komponenty predstavujú trojrozmerné modely. Druhou súčasťou nástroja je textový editor vývojového prostredia, ktoré poskytuje možnosti známych vývojových rozhraní. Výsledky práce v programe je možné verifikovať v rámci simulácie.

Ekvivalent je *MindSafe*, produkt spoločnosti VIRTUALIS [9] predstavujúci integrované riešenie simulujúce štandardné a neštandardné situácie v priemysle s cieľom testovania reakcií operátorov kontrolných miestností, či komunikácie medzi členmi tímu v prípade vzniku nežiaduceho stavu. Systém umožňuje prostredníctvom 3D projekcie a priestorovým zvukovým efektom simulovať prostredie prevádzky závodu. Výhodou riešenia je možnosť kooperácie viacerých operátorov v rámci kontrolnej miestnosti, ktorá môže predstavovať repliku reálnej so všetkým vybavením, vrátane zariadenia interiéru. Prostredníctvom systému je možné taktiež simulovať prostredie operátorov vykonávajúcich činnosť v exteriéri. Riešenie pozostáva z troch modulov, *Unit*, *Master* a *Replica*, ktoré sa líšia v stupni imerzívnosti prevedenia.

Kvalita podobných riešení a VR/AR technológií celkovo je závislá aj na výpočtovom výkone základného výpočtového. S nárastom náročnosti spracúvaných údajov (rozsiahlosť dát, komplexnosť jednotlivých atribútov, multisampling, stereoskopia...) a taktiež VR/AR systémov chápaných ako rozhraní informačných systémov (požiadavka práce v reálnom čase) narastá aj náročnosť na hardvér a softvér. Z hľadiska náročnosti riešenej problematiky sú v súčasnosti preferované najmä systémy s priamym pohľadom bez značiek. Preferovaným smerom, ako už bolo uvedené, je hlavne požiadavka neustále interaktívnejších, inteligentnejších a z pohľadu používateľa jednoduchších a robustnejších používateľských rozhraní. Prekrásnou implementačnou platformou môže byť nasadenie týchto technológií aj v oblasti interakcie handicapovaných osôb. Použitie tesneviazaných prostriedkov ako datová prilba alebo datová rukavica, môže byť niekedy obmedzujúce. Preto bol vyvinutý na pracovisku autorov bezkontaktný systém VRPITA.

### 3. Virtuálny riadiaci pult

Absencia pevne daného postupu pre návrh UI, odhliadnuc na aplikačnú doménu, je nevýhodou kontroly tvorby UI ako takého. Stretávame sa však s radom kvalitatívnych znakov a kritérií, ktoré sú očakávané od výsledného produktu. Pri dosahovaní požadovaného stavu sa preto najviac osvedčuje iteratívna metóda, pozostávajúca z návrhu, testovania a následnej opravy. Z tohto dôvodu je testovanie dôležitou súčasťou samotného vývoja.

Pri návrhu je nutné odlíšiť návrh a implementáciu používateľského rozhrania, aby sa nestalo miestom zviditeľnenia iných chýb systému, ktorých pôvod môže byť nesprávne pripisovaný práve UI. Môže ísť napríklad o systémy, pri ktorých je kladený vysoký dôraz na odozvu v reálnom čase - takzvaným "úzkym

hrdlom`` môže byť implementácia kľúčovej funkcionality, ale aj implementácia UI. Pôvod systémom generovaného chybového hlásenia, prípadne mimoriadnej situácie, musí byť tiež jasne identifikovateľný a urgentne opravený [6]. Pokiaľ sa takéto správanie systému pri prevádzke opakuje, môže spôsobiť ignorovanie upozornenia na reálnu núdzovú situáciu zo strany operátora, čo môže mať vážne následky.

### 3.1 Konceptuálne riešenie

Riešenie VRP (Virtuálny Riadiaci Pult) pozostáva z troch častí zobrazených na *Obr. 2*, medzi ktorými prebieha komunikácia na lokálnej sieti. Prvou časťou je *Senzor*. Ten zabezpečuje komunikáciu so vstupným zariadením, vytvára abstraktné objekty na základe vyhodnotenia dotykových plôch a následnú komunikáciu zozbieraných dát. Takto získané vstupy sú odosielané prostredníctvom UDP paketov súčasťou simulujúcej chod reálneho zariadenia nazývanej *Kontrolér*, vrátane jeho UI, samotného RP. Stav simulovaného systému je komunikovaný prostredníctvom TCP/IP protokolu so samostatnou aplikáciou *Aktuátora*, obsahujúcou scénu pre vizualizáciu uvažovaného zariadenia a jeho aktuálneho stavu. Rozdelenie systému do troch častí umožňuje využiť výkon troch fyzických zariadení. Logické delenie umožňuje doplnenie súčastí systému, ktoré na ňom nebudú priamo závislé a môžu predstavovať rozšírenia.



*Obr. 2 Koncept architektúry VRP*

Pri výbere hardvérového vybavenia bolo zohľadnené najmä prispôsobenie pre možnosti spolupráce viacerých používateľov, minimalizovanie obmedzení pri práci používateľa so systémom v zmysle voľnosti pohybu a komfortu, možnosť využitia VRP vo vzťahu s reálnym riadiacim pultom a dostupnosť a cena periférnych zariadení.

Časť *Senzor* je naprogramovaná v jazyku C++ s použitím knižníc uvoľnených výrobcom zariadenia *Microsoft Kinect*, *OpenNI2*, pre komunikáciu s týmto zariadením. K rozoznávaniu obrazu pre potreby kalibrácie boli použité knižničné súbory *OpenCV* a komunikácia s časťou *Kontroléra* prebieha prostredníctvom štandardného protokolu a rozhrania pre programovanie aplikácií *TUIO*.

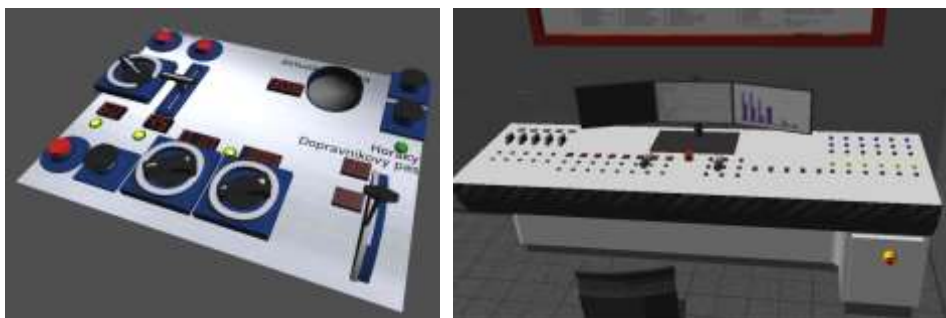
*Kontrolér* je kľúčovou časťou systému napísanou v programovacom jazyku *Python 3.3*, realizujúcou výpočty spojené so simuláciou riadeného prostredia, ako aj s vizualizáciou riadenia. Aplikácia beží v prostredí *Blender - Game Engine* a taktiež využíva modul pre skriptovanie editora *Blender/Python*. Štandardná kolekcia modulov *Pythonu* bola rozšírená o modul pre správu udalostí *Axel*, či modul *Kivy*, vrátane ich závislostí. *Kivy* je multiplatformovým riešením zameraným na tvorbu viac-dotykových aplikácií, ktoré bolo využité k tvorbe a následnej detekcii gest. Komponent je serverovou časťou pre scénu vizualizácie komunikujúcou zasielaním paketov v pravidelných intervaloch prostredníctvom protokolu TCP/IP. Každý paket obsahuje hodnoty zapísané vo formáte pre výmenu dát *JSON*, odzrkadľujúce aktuálny stav riadeného prostredia v danom čase.

*Aktuátor* je súčasťou a klientskou aplikáciou pre vizualizáciu stavu riadeného prostredia v reálnom čase, taktiež bežiacou v prostredí *Blender - Game Engine*.

### 3.2 Spôsob interakcie a vizualizácie

Interakcia so systémom prebieha výhradne prostredníctvom dotyku alebo prevedenia gesta na ploche. O detekciu vzniku dotyku ako aj určenie pozície, na ktorej k dotyku projekčnej plochy došlo, sa stará súčasť *Senzor*, komunikujúca so zariadením *Microsoft Kinect*. Získané dáta sú odosielané v podobe abstraktných objektov, kurzorov, ktoré sú na strane *Kontroléra* deserializované. Získané dáta sa využívajú k takzvanému strielaniu lúčov (raycast), ktoré slúži k určeniu prvku, ktorého sa používateľ na projekčnej ploche dotkol. Pokiaľ takýto lúč „trafí“ riadiaci prvok, príslušný prvok sa registruje a sleduje sa zmena jeho pozície. Ak je dotykov viac a prvok má v konfigurácii zadanú akciu vyžadujúcu viac ako jeden dotyk, riadiaci prvok vypočítava

hodnoty pre vykonanie akcie na základe rozdielu pozícií dotykov, prípadne výpočtu veľkosti uhla pre vykonanie akcie posunutia, resp. otočenia pohyblivej časti.



Obr. 3 Príklad konfigurácie rôznych VRP

Rozoznávanie gest zabezpečuje modul, ktorý s gestami pracuje na úrovni, reťazcov textu a vyhodnocuje ich na základe dosiahnutia percentuálnej zhody, ktorú je možné bližšie špecifikovať. Gestá je možné vytvárať jednoduchým spôsobom - ich prevedením a následným uložením ich textovej podoby do súboru pre gestá.

Vizualizácia procesov prebiehajúcich vo virtuálnom prostredí je realizovaná v samostatnej súčasti Aktuátor. Aktuátor komunikuje s časťou pultu na základe výmeny dát vo formáte JSON. Scéna obsahuje trojrozmerný model riadeného prostredia prezentujúci podobu skutočného zariadenia. V snahe poukázať na reálne prostredie nasadenia môžu byť použité fotografie miesta prevádzky na pozadí modelu.

Simulácia prebieha najčastejšie v náučnom móde a používateľ dostáva informáciu o akcii, ktorá sa od neho očakáva v danej chvíli. Tlačidlo pre vykonanie operácie je zvýraznené napr. zelenou plochou. Po stlačení potrebného tlačidla s definovanou akciou zapnutia požadovaného zariadenia nastáva zmena v scéne - objekt zariadenia sa napr. začne otáčať a prípadne sa zobrazuje hodnota aktuálneho výkonu. Prípadne sa potom požaduje zmeniť výkon zariadenia napr. pomocou zobrazeného posuvného potenciometra. Pre úspešné ukončenie simulácie je potrebné vykonať konečný počet krokov. Používateľ sa môže rozhodnúť pre opätovné spustenie novej simulácie, ukončenie aplikácie, alebo prekalibrovanie systému.



Obr. 4 Príklad zobrazenia riadeného systému a interakcie používateľa s virtuálnym pultom

#### 4. Záver

Prototyp aplikácie v aktuálnej verzii predstavuje riešenie pre tvorbu konfigurácií virtuálnych riadiacich pultov odhliadnuc od aplikačnej domény. Prezentovaný systém môže po prevedení nepatrných úprav slúžiť k prezentácií a výučbe ovládania zariadení používaných v rôznych oblastiach výroby a riadenia. Navyše je použiteľný na tréning hrubej aj jemnejšej motoriky niektorých handicapovaných osôb.

Na základe zaznamenávania udalostí pri práci s riadiacim pultom je možné hodnotiť činnosť používateľa v zmysle vykonania správnych rozhodnutí v časovom intervale. Systém poskytuje možnosti pre spoluprácu viacerých používateľov pri riadení prostredníctvom toho istého virtuálneho riadiaceho pultu. Simulácia používania elektrických a mechanických ovládacích prvkov prostredníctvom viacdotykového používateľského rozhrania nedokáže vytvárať adekvátnu odozvu pri práci s virtuálnymi prvkami, čo môže

byť čiastočne zabezpečené použitím virtuálneho riadiaceho pultu s reálnym pultom súčasne. Možným rozšírením by bolo sledovanie pohybov hlavy k zmene výhľadu kamery v scéne, či implementovanie možnosti ovládania hlasom. K zavedeniu spomenutých rozšírení nie je potrebné zapojenie ďalšieho hardvérového vybavenia, nakoľko funkcionality je možné zabezpečiť prostredníctvom zariadenia Microsoft Kinect.

## 5. PodĎakovanie

Tento článok vznikol s podporou projektu 050TUKE-4/2012: “Aplikácia technológií virtuálnej reality ako inovačného prostriedku pri výučbe formálnych metód”.

## 6. Literatúra

- [1] Card, S.K.; Moran, T.P.; Newell, A.: The psychology of human-computer interaction, Hillsdale [etc.] : Lawrence Erlbaum, 1983, ISBN 0-89859-243-7
- [2] Sobota, B.; Hrozek, F.: Virtuálna realita a jej technológie, vol. 1, Košice : TU, 2013, ISBN 978-80-553-1500-3
- [3] Durlach, I. N.; Mavor, S. A.: Virtual Reality: Scientific and Technological Challenges, Washington, D.C.: NATIONAL ACADEMY PRESS, 1995, 556 p., ISBN 0-309-05135-5
- [4] Azuma, R.: A Survey of Augmented Reality. In: Presence: Teleoperators and Virtual Environments Vol. 6, No. 4, 1997, pp. 355–385
- [5] Milgram, P. – Kishino, F.: A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. In: IEICE Transactions on Information Systems, Vol. E77-D, No. 12, 1994, pp. 1321-1329
- [6] Shelton, P. Ch: Human Interface/Human Error [online]. [cit. 2014-11-09]. Dostupné na internete:<[http://www.ece.cmu.edu/~koopman/des\\_s99/human/#sources](http://www.ece.cmu.edu/~koopman/des_s99/human/#sources)>
- [7] SIEMENS: Tecnomatix [online]. [cit. 2014-07-09]. Dostupné na internete:<[http://www.plm.automation.siemens.com/en\\_us/products/tecomatix/index.shtml](http://www.plm.automation.siemens.com/en_us/products/tecomatix/index.shtml)>
- [8] ROBOTSTUDIO [online]. [cit. 2014-08-09]. Dostupné na internete:<<http://new.abb.com/products/robotics/robotstudio>>
- [9] VIRTUALIS: MindSafe [online]. [cit. 2014-08-09]. Dostupné na internete:<<http://www.virtualis.it/>>

## 7. O autoroch

*Branislav Sobota, doc. Ing., PhD. (1967).* Ukončil štúdium v roku 1990 na Katedre počítačov a Informatiky EF TU v Košiciach v odbore Elektronické počítače. PhD obhájil v roku 1999 a v roku 2008 bol habilitovaný na docenta v oblasti virtuálnej reality a počítačovej grafiky. Pracuje ako docent na KPI FEI TU v Košiciach a orientuje sa na počítačovú grafiku, paralelné počítanie, virtuálnu realitu a používateľské rozhrania.

*Štefan Korečko, Ing., PhD. (1978).* Ukončil štúdium v roku 2004 na Katedre počítačov a Informatiky FEI TU v Košiciach v odbore Výpočtová Technika a Informatika PhD obhájil v roku 2007. Pracuje ako odborný asistent na KPI FEI TU v Košiciach a orientuje sa na formálne metódy a simulácie a virtuálnu realitu.

*Ladislav Jacho, Ing. (1991).* Ukončil štúdium v roku 2014 na Katedre počítačov a Informatiky FEI TU v Košiciach v odbore Informatika Študuje ako doktorand na KPI FEI TU v Košiciach a orientuje sa na virtuálnu realitu a používateľské rozhrania.

*František Hrozek, Ing., PhD. (1985).* Ukončil štúdium v roku 2009 na Katedre počítačov a Informatiky FEI TU v Košiciach v odbore Informatika PhD obhájil v roku 2012. Pracuje ako odborný asistent na KPI FEI TU v Košiciach a orientuje sa na počítačovú grafiku, modelovanie a virtuálnu realitu.

# Štatistiky slovenského webu

## Statistics of Slovak Web Space

Henrieta Telepovská, Ján Genči, Martin Bačo

Technická univerzita v Košiciach, Košice, Slovensko

Fakulta elektrotechniky a informatiky, Katedra počítačov a informatiky

e-mail: [henrieta.telepovska@tuke.sk](mailto:henrieta.telepovska@tuke.sk), [jan.genci@tuke.sk](mailto:jan.genci@tuke.sk), [martin.baco.3@student.tuke.sk](mailto:martin.baco.3@student.tuke.sk)

### Abstrakt slovenský

*Príspevok prezentuje aktuálne prebiehajúci projekt, zameraný na zdokumentovanie statických a dynamických charakteristík slovenského webu. Cieľom prvej časti projektu, z väčšej časti už realizovanej, je spracovať štatistiky vývoja počtu domén druhej úrovne v doméne \*.sk, spolu so spracovaním ďalších doplnkových informácií ku každej z nich – určenie, či je doména funkčná alebo mŕtva, zaznamenanie relevantnej IP adresy, snaha o určenie periódy zmeny obsahu domény a pod. Priebežne získavané dáta nám okrem toho umožňujú prezentovať aj dynamiku zmeny počtu domén, prípadne niektorých atribútov. V druhej časti projektu, ktorú v príspevku krátko opíšeme, sa plánujeme zamerať na získanie statických a dynamických charakteristík slovnej zásoby slovenčiny – zmapovanie aktuálnej slovnej zásoby, sledovanie pribúdajúcich slov, prípadne, slovných spojení a pod.*

### Abstract

*The paper presents the current ongoing project aimed at documenting static and dynamic characteristics of the Slovak website. The aim of the first part of the project is to elaborate statistics of the number of the second level in the domain \*.sk. Other additional information of each domain have been processed such as determining whether the domain is functional or is dead, recording the relevant IP address, the effort to determine the period of change content domain, etc. Continuously generated data, moreover, allow presenting the dynamics of changes in the number of domains, or some attributes. In the second part of the project we plan to focus on getting static and dynamic characteristics of the Slovak vocabulary - mapping the current vocabulary, watching new words or phrases and so on.*

### Kľúčové slová

*slovenský doménový priestor, statické a dynamické štatistiky*

## 1. Úvod

Existuje niekoľko populárnych tvrdení ohľadom webu – napr.: „Na Webe je všetko!“, alebo „Čo nie je na Webe, to neexistuje!“ a pod. Je nespochybniteľné, že internet je miestom nesmierného množstva dát a informácií. Jeho veľkosť však môže byť aj prekážkou, pokiaľ sa k niektorým dátam, resp. informáciám chceme dostať.

Na Slovensku neexistuje verejne dostupná lexikografická databáza obsahujúca širokú a aktuálnu slovnú zásobu slovenčiny. Dostupné slovníky (lexikografické, prekladové, výkladové, ...) obsahujú slovnú zásobu vždy len obmedzenú, navyše sú statické a reflektujú stav v čase ich zostavovania. Naopak, je skutočne možné predpokladať, že aktuálne používaná slovná zásoba sa objavuje na slovenských webových stránkach. Globálnym cieľom nášho projektu je vytvoriť takúto databázu a pokúsiť sa vytvoriť systém, ktorý sa bude pokúšať priebežne identifikovať nové slová.

Prvým krokom v rámci tohto projektu je podsystem, ktorý zmapuje slovenský doménový priestor a bude sledovať jeho dynamiku – pribúdajúce a ubúdajúce domény, frekvenciu zmien obsahu v rámci jednotlivých

domén. Majúc k dispozícii tieto dáta, pripadá nám zaujímavé oboznámiť slovenskú odbornú verejnosť s niektorými našimi doterajšími zisteniami. My tieto dáta, v druhej fáze projektu, využijeme na periodické prehľadávanie jednotlivých webových sídel.

## 2. Zdroje a získanie dát

Zdrojom pre získanie základných dát pre zdokumentovanie statických a dynamických charakteristík slovenského web-u je webové sídlo [www.sk-nic.sk](http://www.sk-nic.sk). Stránky tohto sídla sú venované správe internetovej domény najvyššej úrovne .sk. Táto doména je určená pre slovenský internet. Informácie o stránkach slovenského web-u v slovenskej doméne sú uložené v súbore domeny\_1.txt, ktorý je denne generovaný správcom doménového priestoru. Štruktúra záznamu súboru je nasledovná (1):

**domena;ID reg;ID drzitela;NEW(OLD);Stav domeny;NS1;NS2;NS3;NS4;ICO drzitela**

pričom význam jednotlivých položiek je nasledovný (hodnoty atribútov sú uvedené v Tabuľke 1):

- domena – názov domény
- ID reg – identifikátor registrátora domény
- ID držiteľa – identifikátor držiteľa domény. Ak doména nie je premigrovaná, tak sa ako identifikátor použije ICO držiteľa domény.
- flag NEW/OLD – hodnota príznaku NEW znamená, že doména je premigrovaná resp. registrovaná v novom systéme. Hodnota OLD znamená, že doména nie je premigrovaná.
- Stav domeny – stav, v ktorom sa nachádza doména. Možné stavy sú uvedené v Tabuľka 1. Do súbore domeny.txt sú evidované iba domény, ktoré sú generované do zóny SK.
- NS1-4 – ns záznamy pre doménu. NS (Name Server) položky definujú DNS servery pre príslušnú doménu. Musí to byť doménové meno a nie IP adresa.
- ICO drzitela – IČO držiteľa domény

Súbor domeny\_1.txt bol sťahovaný denne v období 1.3.2014 – 26.9.2014. Aktuálny súbor s doménami bol porovnávaný každý deň so súborom z predchádzajúceho dňa a rozdiely medzi súbormi boli zaznamenávané.

Aby bolo možné sledovať dynamiku obsahu jednotlivých stránok, bolo potrebné upraviť súbor domeny\_1.txt tak, aby možné jednotlivé stránky sťahovať. Zo súboru sme extrahovali názvy domény, ktoré sú v tvare nazov\_domeny.sk. Súčasne boli názvy domén modifikované pridaním prefixu www. Vznikli dve verzie súboru domeny\_1.txt, jedna obsahovala názvy domén bez prefixu www a druhá názvy domén s prefixom www, ktoré bolo potrebné stiahnuť a otestovať.

Počet stránok evidovaných na sk-nic.sk je okolo 300 000. V tejto fáze sme museli riešiť otázky veľkosti úložného priestoru pre sťahovanie stránok. Predbežný odhad pre uvedený počet stránok bol približne 5 500MB. Ďalej bolo potrebné vyriešiť situáciu, keď server sťahovanej stránky nereagoval. Ak odpoveď neprišla do 2 sekúnd, príslušná stránka nebola stiahnutá a prešlo sa na ďalšiu. Ukladanie zhodných stránok z rôznych dní bolo riešené získaním hash-u stránky z nasledujúceho dňa použitím CDC32/MD54 a uložením hash-u do databázy.

## 3. Vyhodnotenie získaných dát

Jednou z prvých úloh bolo určenie, či existuje rozdiel medzi stránkami na adresách *domena.sk* a *www.domena.sk* na základe existencie resp. neexistencie súborov index.html a porovnania veľkosti a zhodnosti súborov v prípade ich existencie.

**Výsledky: v prípade, že na prvý pokus neboli stiahnuté všetky stránky do určeného časového intervalu**

Počet stiahnutých stránok bez www : **197 777**

Počet stiahnutých stránok s www : **215 206**



Tabuľka 1 Hodnoty atribútu Stav domeny

ATRIBÚTY						
<b>STAVY</b>	Záznam Domény existuje	Doména je zaplatená	Doména má Registrátora (existuje prístup k záznamu)	Doména sa generuje do zóny SK (funkčná)	Max. dĺžka trvania stavu (v dňoch)	Stavy, ktoré môžu nasledovať
LOCKED	ÁNO	NIE	NIE	NIE	14*	DELETED, TA
<i>DOM_LOCK</i>	Doména je rezervovaná na Dočasné ID Užívateľa na 14 dní. Čaká sa na evidenciu Užívateľa.					
TA	ÁNO	NIE	ÁNO	ÁNO	14	DEACTIVATED, OK
<i>DOM_TA</i>	Doména je prevádzkovaná 14 dní, počas ktorých musí byť uhradená.					
DEACTIVATED	ÁNO	NIE	ÁNO	NIE	14	HELD, OK
<i>DOM_DAKT</i>	Náhradná 14-denná lehota na zaplatenie Domény.					
OK	ÁNO	ÁNO	ÁNO	ÁNO		OK WARNED, OK**
<i>DOM_OK</i>	Doména je zaregistrovaná a zaplatená.					
OK WARNED	ÁNO	ÁNO	ÁNO	ÁNO	14	LAST NOTIFIED, OK**
<i>DOM_WARN</i>	28 dní pred vypršaním ročnej lehoty je poslaná prvá výzva na predĺženie Domény.					
OK LAST NOTIFIED	ÁNO	ÁNO	ÁNO	ÁNO	14	EXPIRED, OK**
<i>DOM_LNOT</i>	14 dní pred vypršaním ročnej lehoty je poslaná druhá výzva na predĺženie Domény.					
EXPIRED	ÁNO	NIE	ÁNO	NIE	14	HELD, OK**
<i>DOM_EXP</i>	Doméne uplynula ročná lehota a nebola zatiaľ predĺžená.					
HELD	ÁNO	NIE	NIE	NIE	28	DELETED, TA
<i>DOM_HELD</i>	Doména je nezaplatená a nemá Registrátora.					
DELETED	ÁNO	NIE	NIE	NIE	1	
<i>DOM_DEL</i>	Doménový záznam je zrušený.					
<b>OSTATNÉ STAVY</b>	Záznam Domény existuje	Doména je zaplatená	Doména má Registrátora (existuje prístup k záznamu)	Doména sa generuje do zóny SK (funkčná)	Max. dĺžka trvania stavu (v dňoch)	Stavy, ktoré môžu nasledovať
TRANSFERRED	ÁNO	ÁNO	ÁNO	ÁNO	14	DEACTIVATED TRANSFER, OK
<i>DOM_TRAN</i>	Stav po zmene Registrátora. Je potrebné uhradiť poplatok za zmenu Registrátora alebo za ďalšie obdobie.					
DEACTIVATED TRANSFER	ÁNO	ÁNO	ÁNO	NIE	14	REGLOST, TA, OK
<i>DOM_TRDACT</i>	Doména je deaktivovaná z dôvodu nezaplatenia poplatku za zmenu Registrátora alebo ďalšie obdobie.					
REGLOST	ÁNO	ÁNO	NIE	NIE		HELD, TA, TRANSFERRED
<i>DOM_RLOST</i>	Stav Domény bez Registrátora. Stav trvá do konca ročného obdobia. (OK,TA,HELD)					

Rovnaké stránky : **119 087**Stránky, ktoré sa líšia : **60 454**Prípady keď jedná alebo druhá stránka neexistuje, alebo oboje : **120 503**

Získavanie stránok na základe informácií zo súboru domeny\_1.txt nebolo vždy úplné. Niektoré stránky sa nepodarilo stiahnuť v rámci daného časového intervalu, takže bolo potrebné realizovať opätovné získanie príslušných stránok. Týmto sa získali nové počty stiahnutých stránok (v hranatých zátvorkách sú staré čísla):

#### Nové výsledky :

Počet stiahnutých stránok bez www : **214 945 [197 777]**

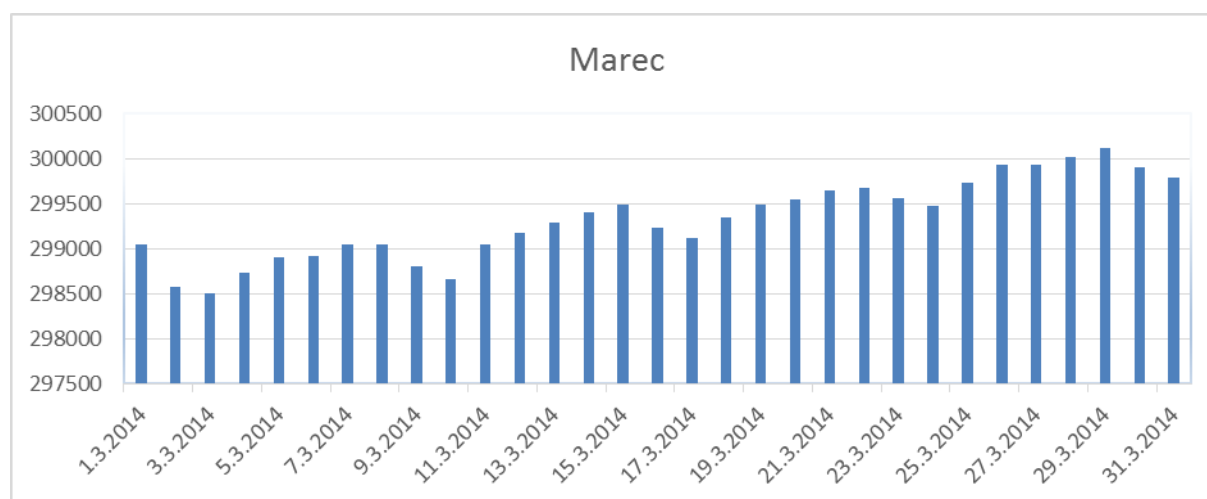
Počet stiahnutých stránok s www : **231 425 [215 206]**

Rovnaké stránky : **134 254 [119 087]**

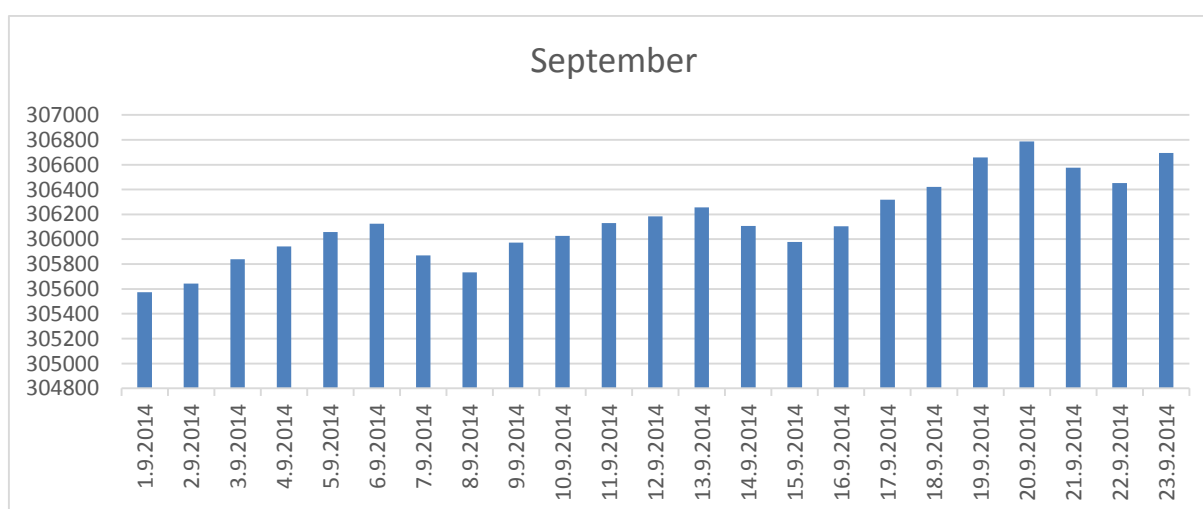
Stránky, ktoré sa líšia : **71 070 [60 454]**

Prípady keď jedná alebo druhá stránka neexistuje: **94 771[120 503]**

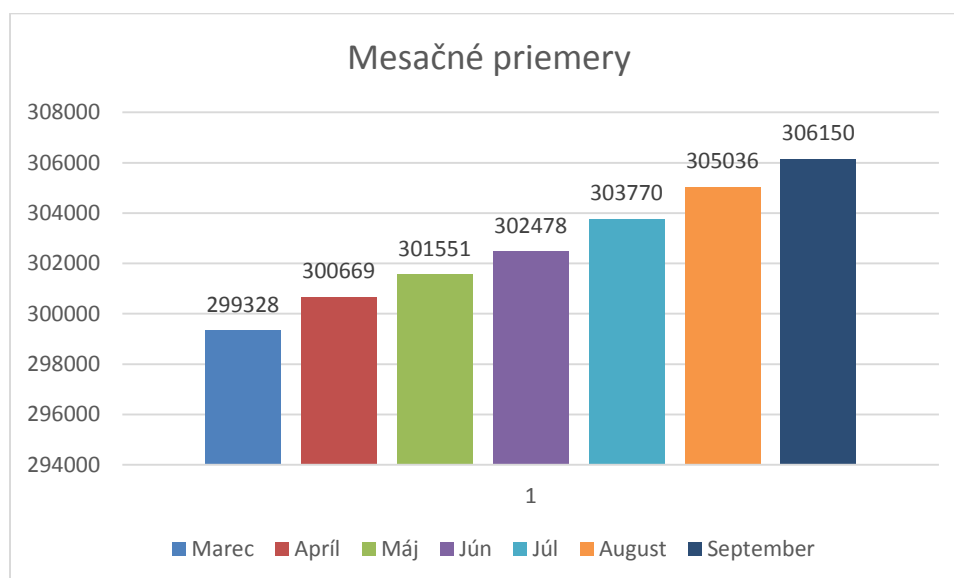
Na obrázkoch Obrázok 2 a Obrázok 3 je uvedený priebežný stav, ako sa vyvíjali počty zaregistrovaných stránok v priebehu uvedeného obdobia. Na Obrázok 4 sú uvedené mesačné priemery počtu registrovaných domén.



Obrázok 2 Počet stiahnutých stránok za marec 2014



Obrázok 3 Počet stiahnutých stránok za september 2014



**Obrázok 4 Počet stiahnutých stránok – mesačné priemery**

## 4. Budúcnosť – ďalšie spracovanie dát

K dynamickým charakteristikám web-u môžeme zaradiť zmenu obsahu stránky vzhľadom na jednotlivé stiahnutia príslušnej stránky. Ďalšie spracovanie dát bude zamerané na porovnanie získaných textov zo stránok a zistenie miery podobnosti týchto textov. Je potrebné vybrať vhodný algoritmus na porovnanie textu a zistiť ako veľmi sa mení. Do úvahy pripadajú nasledovné algoritmy:

- **Karp-Rabinov algoritmus**

Základom tohto algoritmu je spracovanie textu do formy hashu. Každý text sa rozdelí na podtexty dĺžky  $n$  a porovnáva sa s druhým podtextom dĺžky  $n$ . Ak sa tieto hashe zhodujú, tak sa text porovnávaných podtextov zhoduje. Týmto spôsobom sa dôjde až na koniec porovnávaných textov. Ak sú hashe rôzne, text sa nezhoduje, ale nedá sa určiť ako veľmi sa text zmenil. Stále je potrebné porovnať texty, ak sa hashe nezhodujú. Napríklad hashe textov sú 10649 a 10789, z toho nie je možné určiť mieru rozličnosti textov. Takže tento algoritmus nie je vhodný na riešenie problému.

- **Levenshteinova vzdialenosť (LV)**

Levenshteinova vzdialenosť je vzdialenosť dvoch reťazcov definovaná ako minimálny počet operácií: vkladanie, mazanie, a substitúcie – takých, aby po ich vykonaní boli reťazce rovnaké. Čím menšia je Levenshteinova vzdialenosť, tým je väčšia zhoda textov. Ak sa LV rovná nule, tak sú texty identické. Pri porovnaní dvoch reťazcov  $M$  a  $N$  pomocou LV sa vytvorí matica s rozmermi  $(m+1) \times (n+1)$ , kde  $m$  je dĺžka reťazca  $M$  a  $n$  je dĺžka reťazca  $N$ .

Tento postup by bol vhodný pre problém zistenia miery podobnosti dvoch textov (stránok), pretože tento algoritmus vráti číslo, pomocou ktorého je možné určiť, ako veľmi sa stránky/texty podobajú. Napríklad: výsledkom algoritmu by bolo číslo 5, to znamená, že počet operácií potrebných na pretvorenie reťazcov na totožný je 5. Pri stránkach/textoch s obrovským počtom znakov je toto číslo zanedbateľné.

- **Greedy String Tiling**

Návratová hodnota tohto algoritmu je podobne ako pri LV číslo, ktoré určuje mieru podobnosti reťazcov, od nuly až po dĺžku reťazca v prípade väčšej zhody. Funguje na princípe porovnania dvoch reťazcov, napríklad  $M$  a  $N$  a ich počiatkové znaky: začiatok reťazca  $M$  so začiatkom na pozícii  $m$  ( $M[m]$ ) a rovnako pri reťazci  $N$  so začiatkom na pozícii  $n$  ( $N[n]$ ). Podobnosť sa počíta dovtedy, kým sa nenájdu rôzne znaky, koniec reťazca. Maximálna zhoda sa označuje  $\text{maxmatch}(m,n,s)$ , kde  $s$  je dĺžka zhody.

Podobne ako pri LV sa stretávame s problémom určenia miery podobnosti. Pri veľkom počte znakov v texte je potrebné určiť mieru tejto podobnosti, napríklad pri zhode v reťazcoch algoritmus vráti dĺžku  $s=10$ , to je číslo zanedbateľné pri veľkosti textov, s ktorou sa pracuje.

Tento algoritmus je zatiaľ najvhodnejší na určenie miery podobnosti dvoch textov/stránok, pretože potrebujeme zistiť, či sa 2 stránky zhodujú alebo líšia. Ak sa nezhodujú, tak potrebujeme zistiť ako veľmi sa líšia. Keďže tento algoritmus vráti číslo, tak podľa neho vieme určiť ako veľmi sa tieto stránky líšia.

## 5. Záver

Príspevok prezentuje prvú fázu projektu, cieľom ktorého je spracovanie statických a dynamických charakteristík slovenského doménového priestoru. V tejto fáze sme spracovali dáta verejne dostupné zo stránky slovenského registrátora a na ich základe spracovali základné štatistiky. Zaujímavý je kolísajúci počet domén v priebehu mesiaca, medzimesačné dáta však jasne potvrdzujú rastúci trend počtu registrovaných domén. Dáta priebežne obohacujeme o rôzne atribúty, odvoditeľné od jednotlivých domén. V budúcnosti ich plánujeme spracovať do podoby vhodnej na analytické spracovanie metodológiou dátových skladov.

## Literatúra

1. SK-nic, [www.sk-nic.sk](http://www.sk-nic.sk) [on-line; citované 30.9.2014]
2. Hoover, Adam. System programming with C and Unix. Boston: Addison-Wesley, 2010.
3. Love, Robert. Linux system programming. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc, 2013.
4. Karp-Rabin algorithm, <http://www-igm.univ-mlv.fr/~lecroq/string/node5.html>
5. Levenshtein distance, [http://en.wikipedia.org/wiki/Levenshtein\\_distance](http://en.wikipedia.org/wiki/Levenshtein_distance)
6. Levenshtein distance algorithm, [http://en.wikibooks.org/wiki/Algorithm\\_Implementation/Strings/Levenshtein\\_distance](http://en.wikibooks.org/wiki/Algorithm_Implementation/Strings/Levenshtein_distance)
7. Greedy string tiling, [http://www.pam1.bcs.uwa.edu.au/~michaelw/ftp/doc/RKR\\_GST.ps](http://www.pam1.bcs.uwa.edu.au/~michaelw/ftp/doc/RKR_GST.ps)

Henrieta Telepovská, Ing. PhD. (1958). Odborný asistent na KPI FEI TU v Košiciach, vedúca Oddelenia informačných systémov. V pedagogickom procese sa zaoberá softvérovými technológiami - databázové systémy, softvérové inžinierstvo. Má skúsenosti s vývojom rôznych typov informačných systémov v praxi, participuje na EU projektoch, výskumných a vzdelávacích projektoch. Je koordinátorom Oracle Academy na FEI TU v Košiciach.

Ján Genči, doc. Ing., PhD. (1961) absolvent Odeského polytechnického inštitútu (1984, Ing.), Fakulta automatizácie a výpočtovej techniky. PhD. (Technická univerzita v Košiciach) v odbore Programové a informačné systémy, habilitoval na FRI ŽU v odbore Aplikovaná informatika. Vyučuje predmety Operačné systémy a Pokročilé databázové technológie; venuje sa problematike hodnotenia vedomostí, spracovania dát, počítačovej lingvistiky a inteligentným sieťam (Smart Grids).

Martin Bačo, Bc. študent 2. ročníka inžinierskeho štúdia v študijnom programe Informatika na Fakulte elektrotechniky a informatiky Technickej univerzity v Košiciach.

## Evidencia a správa zariadení v sieti

### Registry and management of devices in network

Ing. Ján Ondrej

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika

ClAKT, jan.ondrej@upjs.sk

#### Abstrakt slovenský

*Pri veľkých počítačových sieťach o veľkosti niekoľko tisíc zariadení je správa bežnými prostriedkami neúnosná. Tento príspevok predstaví systém W<sup>3</sup>SA, ktorý správu takejto siete sprehľadňuje, zjednodušuje a aj deleguje na viac správcov s rozdelenými kompetenciami.*

*Modulárna architektúra umožňuje správu rôznych sieťových služieb, ako napr. DHCP, DNS, firewall, monitoring, voip. Samozrejmou je podpora IPv4/IPv6 a ich zaradenie do rôznych VLANov. Ďalším modulom je správa optickej siete, prepojenie jednotlivých vlákien a jej zobrazenie na mape.*

#### Abstract English

For large computer networks of the size of several thousand devices, management by conventional means is unbearable. This contribution presents W<sup>3</sup>SA system that streamlines management of such network, simplifies privilege delegation with division of competences. Modular architecture allows to manage various network services, for example DHCP, DNS, firewall, monitoring, voip. The support of IPv4 / IPv6 and their inclusion in different VLANs. Another module is for management of optical networks, connection of fiber links and it's view on the map.

#### Kľúčové slová

*network, management, vlan, firewall, monitoring, cable, map*

## 1. Úvod

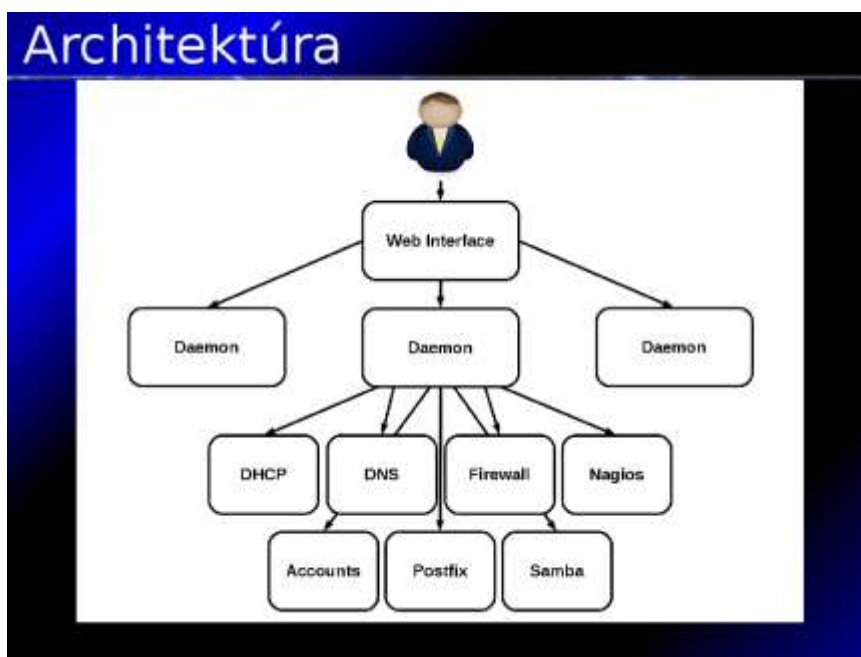
Pri veľkých počítačových sieťach o veľkosti niekoľko tisíc zariadení je správa bežnými prostriedkami neúnosná. Z tohto dôvodu vznikol projekt W<sup>3</sup>SA, ktorý napomáha pri evidencii aj správe týchto sietí.

## 2. Popis systému W<sup>3</sup>SA

### 2.1. Architektúra

Systém je rozdelený na dve hlavné časti. Webové rozhranie a tzv. démon. Démon je jednoduchý a je ho možné nainštalovať na viac serverov. Reštart vyvolaný cez web rozhranie vykoná reštarty na všetkých nakonfigurovaných démonoch.

Modulárna architektúra umožňuje správu rôznych sieťových služieb, ako napr. DHCP, DNS, firewall, monitoring, voip. Pre tieto služby sa vytvorí konfigurácia na základe požiadavky jednotlivých správcov (voľba reštart), po nakonfigurovaní sa služba reštartuje a zmeny sa okamžite aplikujú. Vytvorené konfiguračné súbory sú prehľadné, popísané komentármi a dajú sa použiť aj po odstavení systému W<sup>3</sup>SA.



## 2.2. Prístup do systému

Prístup do systému je overovaný cez prihlasovacie meno a heslo. Každý správca má pridelené oprávnenia pre svoju časť siete. Obmedzené práva im umožňujú ďalej upravovať len svoju podsieť.

Správca siete má stále prehľad o aktuálnom stave siete a jej zapojení. Z grafického výstupu aj laik vidí, kde sa dá na sieť pripojiť. Výstup zariadení je možné zobraziť ako strom, prípadne ako tabuľky zariadení rozdelených do jednotlivých skupín správcov, prípadne rozdelenie podľa povolených internetových služieb.

## 2.3. Menu

V menu prepínačov vidno aktuálny stav týchto zariadení. Okrem stavu portov a ich rýchlosti sú zobrazené aj ďalšie zariadenia, ktoré sú na tento port pripojené. Vyhľadávať je možné aj MAC adresy jednotlivých zariadení, čím sa automatizuje zadávanie údajov do evidencie.

## 2.4. Evidencia položiek

Pre zariadenia v evidencii sa vyžadujú nasledovné údaje:

- meno v DNS a doména
- VLAN
- IP adresa (IPv4 alebo IPv6)
- MAC adresa (všetky bežne používané formáty)
- popis
- používateľ zariadenia
- správca zariadenia
- pripojené na (pre vytvorenie stromu zariadení)
- port prepínača, na ktorom je pripojené
- sériové číslo zariadenia

- inventárne číslo
- skupina

Pre jednotlivé VLANy sa eviduje:

- názov VLANu
- číslo VLANu
- popis
- skupina

Ku každému VLANu je možné prideliť viac použitých rozsahov adries:

- brána (IPv4 alebo IPv6)
- maska

Evidencia používateľov:

- meno
- priezvisko
- komentár
- doména
- login
- alias (ak má aj emailový alias)
- heslo (aj generovanie hesiel)
- kvóta
- skupina

## 2.5. Grafická reprezentácia siete

Menu káblov umožňuje evidenciu lokalít a ich prepojení. Prepojenia môžu byť optické aj metalické. Zobrazenie celej trasy a jej parametrov je viditeľné pre každý bod siete. Grafický výstup na mape uľahčuje určenie najbližšieho bodu pripojenia pre nové uzly siete.



Okrem správy siete je možné spravovať aj používateľské kontá, emailové presmerovania, prípadne osobné certifikáty SSL.

Samozrejmosťou je podpora IPv4/IPv6 a ich zaradenie do rôznych VLANov.

### 3. Záver

Za pomoci tohto systému môžete mať prehľad aj vo veľkej počítačovej sieti. V súčasnosti má UPJŠ v evidencii vyše 7000 zariadení. Nagios monitoruje vyše 1000 služieb na viac ako 500 zariadeniach. Firewall má okolo 1600 pravidiel.

### 4. O autorovi

Ing. Ján Ondrej – Vyštudoval odbor informačné technológie na FEI TU Košice. Pracuje ako systémový programátor špecialista na ClAKT UPJŠ od roku 1998. Venuje sa hlavne operačným systémom Linux a veľkým počítačovým sieťam CISCO. Z oblasti Linuxu sa venuje virtualizácii, správe sieťových služieb ako aj VoIP riešeniam.



**UNINFOS 2014**  
**Univerzitné informačné systémy**  
**27. 10. – 29. 10. 2014**  
**Košice**

**Zborník príspevkov**

Zostavovatelia:

doc. RNDr. Gabriel Semanišín, PhD.

RNDr. Emil Hutňan

Mgr. Jana Oleničová

Vydavateľ: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach

Umiestnenie: <http://unibook.upjs.sk/predaj-vydanych-titulov/prirodovedecka-fakulta>

Rok vydania: 2014

Počet strán: 114

Rozsah AH: 5,75

Vydanie: prvé

Dostupné od: 10. 12. 2014

ISBN 978-80-8152-209-3

Podujatie podporili:



KVALITNÉ RIEŠENIA  
PRE KAŽDÉHO