

Polytechnic & Design

Vol. 6, No. 4, 2018.

DOI: 10.19279

TEHNIČKO VELEUČILIŠTE U
ZAGREBU ZAGREB UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES



Izdavač

Tehničko veleučilište u Zagrebu
Vrbik 8, 10 000 Zagreb

Za izdavača

Goran Malčić

Glavni urednik

Vilko Žiljak

Zamjenice urednika

Aleksandra Bernašek Petrinec
Darija Čutić

Uredništvo

Jana Žiljak Gršić
Željko Lebo
Vesna Alić Kostešić
Krešimir Meštrović

Izvršni odbor

Marko Horvat

Savjet časopisa

Slavica Čosović Bajić
Damir Boras
Mladen Franz
Vesna Alić Kostešić
Vladimir Mateljan
Krešimir Meštrović
Marin Milković
Borivoj Modlic
Damir Modrić
Vedran Mornar
Nikola Mrvac
Dragoljub Novaković
Petar Adamović
Mario Tomiša
Jana Žiljak Gršić
Darko Agić
Stjepan Car
Mladen Mauher
Ivica Pogarčić
Dubravko Rogale

Međunarodni uređivački savjet

Rajendrakumar Anayath (Indija)
Anastasios Polis (Grčka)
Jevgenij Paščenko (Ukrajina)
Borut Zalik (Slovenija)
Džafer Kudumović (Bosna i Hercegovina)
Saša Stojković (Republika Srbija)
Atilla Ansal (Turska)
Pisit Kuntiwattanakul (Tajland)
Rolando P. Orense (Novi Zeland)
Shamsher Prakash (Sjedinjene Američke Države)

Yoshimichi Tsukamoto (Japan)

Mitsutoshi Yoshimine (Japan)

Programski odbor

Boris Baljkas

Hugo Birolla

Toni Bjažić

Ivo Čala

Darijo Čerepinko

Zorislav Despot

Ante Elez

Igor Gukov

Petar Jandrić

Ognjen Kuljača

Igor Kuzle

Ivan Legac

Zdravko Linarić

Sonja Lozić

Igor Majnarić

Mile Matijević

Dario Matika

Nenad Mikulić

Miroslav Mikota

Vjerran Mlinarić

Žarko Nožica

Klaudio Pap

Mladen Petričec

Sonja Zentner Pilinsky

Tomislav Plavšić

Damir Pološki

Dubravko Sabolić

Miroslav Slamić

Branko Somek

Sejid Tešnjak

Zvonimir Valković

Predrag Valozić

Damir Vusić

Heinrich Werner

Mladen Zeljko

Ervin Zentner

Igor Zjakić

Denis Jurečić

Aleksandra Bernašek Petrinec

Andrija Bernik

Dubravko Žigman

Ivan Rajković

Marinko Žagar

Vesna Uglješić

Zdenko Balaž

Zvonimir Sabati

Sanja Bjelovučić Kopilović

Petar Miljković

Lektori i prevoditelji

Lamia Egartner

Vida Senci

Lidija Tepeš Golubić

Grafička redakcija

Darija Čutić

Aleksandra Bernašek Petrincec

Dizajn naslovnice

Ulla Leiner Maksan

Internet stranica

Mia Čarapina

Marko Mavrović

Tajnica časopisa

Sara Slamić Tarade

Elektroničko (HR, ENG) i tiskano izdanje (HR).

Izlazi 4 puta godišnje.



Kontakt · Contact

Adresa · Address

Tehničko veleučilište u Zagrebu

Polytechnic and Design

Vrbik 8

10 000 Zagreb

Croatia

E-mail

pd@tvz.hr

pd-recenzenti@tvz.hr

Internet adresa · web

<http://polytechnicanddesign.tvz.hr>

<http://pd.tvz.hr>

DOI: 10.19279

Članci se nalaze u bazama:

<http://hrcak.srce.hr>

<https://scholar.google.hr>

Mrežna inačica: ISSN 2459-6302

Tiskana inačica: ISSN 1849-1995

Datum izdavanja: 18.12.2018.

ISSN 1849 – 1995



9771849199002

Polytechnic and Design

Sadržaj · Content






- 1. Izumi i izumitelji**
Inventions and Inventors **207**
Gojko Nikolić
 DOI: 10.19279/TVZ.PD.2018-6-4-01

- 2. Napredna statička analiza zlonamjernog koda**
Advanced static analysis of malicious code **213**
Domagoj Javorović, Marinko Žagar
 DOI: 10.19279/TVZ.PD.2018-6-4-02

- 3. Kina preuzima dominaciju nad globalnom industrijom video igrice**
China takes over dominance on the global video game industry **220**
Joško Lozić
 DOI: 10.19279/TVZ.PD.2018-6-4-03

- 4. Skrивene informacije u blizancima boja na ambalaži**
Hidden information in twins colorants on packaging **228**
Petar Miljković, Mensura Kudumović, Denis Jurečić, Aleksandra Bernašek Petrincec
 DOI: 10.19279/TVZ.PD.2018-6-4-04
 DOI: 10.19279/TVZ.PD.2018-6-4-14

- 5. Unreal Engine 4 environment workflow**
Tijek izrade okruženja u Unreal Engine 4 **234**
Damir Mačković, Andrija Bernik
 DOI: 10.19279/TVZ.PD.2018-6-4-15

- 6. Metode gamifikacije u online sustavima učenja programiranja – osobno iskustvo**
Gamification methods in online learning of programming - personal experience **245**
Vjeran Bušelić, Kristijan Župan
 DOI: 10.19279/TVZ.PD.2018-6-4-06
- 7. Upravljanje uređajem za hlađenje mošta**
Control of wine must cooling device **254**
Marin Cerovečki, Antonia Penđer, Toni Bjažić
 DOI: 10.19279/TVZ.PD.2018-6-4-07
- 8. Izrada jednostavnog mobilnog telefona**
Making a simple mobile phone **260**
Robert Babok, Dean Fraj, Toni Bjažić
 DOI: 10.19279/TVZ.PD.2018-6-4-08
- 9. Praktikum iz Dizajna i Izložba „Igre iza granica“**
Design practicum and „Games beyond boundaries“ exhibition **266**
Jana Žiljak Gršić, Lana Peternel, Ulla Leiner Maksan, Andrej Grgić, Davud Albous,
Marin Mastelić, Andrej Peša Matanović, Zvonimir Micudaj, Marko Dijan,
Marcel Čorluka, Filip Felbar
 DOI: 10.19279/TVZ.PD.2017-6-4-09
 DOI: 10.19279/TVZ.PD.2018-6-4-19

Uvodne riječi · *Introduction*

Riječ dekana Tehničkog veleučilišta u Zagrebu



Tehničko veleučilište u Zagrebu predstavlja značajan čimbenik u paradigmi stručnih studija sustava visokog obrazovanja Republike Hrvatske i prepoznato je u široj društvenoj zajednici kao centar obrazovanja u kojem se potiče stručna, ali i znanstvena izvrsnost. Tijekom godina uloženi su značajni napor i trud u pomicanje akademskih standarda, izradu novih studijskih programa i unaprjeđenje metodologije nastavnog rada, sve sa svrhom kako bi Tehničko veleučilište u Zagrebu bilo ukorak sa suvremenim trendovima u nastavi i time našim studentima osiguralo visoku kvalitetu izobrazbe. Provodeći stručne studijske programe, koji su po svojoj naravi usmjereni na industriju i gospodarstvo u cjelini, potičemo suradnju s tvrtkama iz različitih poslovnih okruženja kroz stručne prakse studenata i angažiranje stručnjaka u izvođenje nastave. Upravo ti stručnjaci redovito unose najnovija znanja u nastavne programe naših studija. Mnogi od njih studirali su na Tehničkom veleučilištu u Zagrebu i sada primjenjuju stečeno znanje u poslovnim okruženjima te doprinose našoj društvenoj zajednici.

Na Tehničkom veleučilištu u Zagrebu izvodi se šest preddiplomskih stručnih studija: Elektrotehnika, Graditeljstvo, Informatika, Mehatronika, Računarstvo i Strojarsvo. Završetkom ovih studija stječe se zvanje prvostupnika u određenom području inženjerstva. Izvodi se i pet specijalističkih diplomskih stručnih studija: Elektrotehnika, Graditeljstvo, Informatika, Digitalna ekonomija te Informacijska sigurnost i digitalna forenzika. Završetkom ovih studija stječe se zvanje magistra specijalista struke u određenom području inženjerstva.

O visokoj kvaliteti naših studija govori i činjenica da u svakoj akademskoj godini imamo više od 3500 studenata koji uspješno studiraju na Tehničkom veleučilištu u Zagrebu. Da bi išli ukorak s tehnologijom, temeljna inženjerska izobrazba provodi se u specijaliziranim laboratorijima koji su opremljeni sredstvima Veleučilišta i u čiji se razvoj kontinuirano ulaže. Upravo takav način izobrazbe, dodatno proveden u uskoj i kontinuiranoj suradnji s poslovnim čimbenicima, ima za posljedicu da Tehničko veleučilište u Zagrebu nema nezaposlenih diplomanata.

Časopis *Polytechnic&Design* je periodično izdanje Tehničkog veleučilišta u Zagrebu kojim se potiče kako stručna, tako i znanstvena izvrsnost. U časopisu se objavljuju radovi naših kolega suradnika i nastavnika, ali i radovi naših studenata, što govori dovoljno o kvaliteti izobrazbe u našoj instituciji.

Zaključno, smatram da možemo s ponosom ustvrditi sljedeće: *Tehničko veleučilište u Zagrebu je mjesto na kojem ćete sresti ljude s idejama te spoznati snagu kreativnog inženjerstva.*

Dekan Tehničkog veleučilišta u Zagrebu

mr. sc. Goran Malčić, v. pred.

A Word from the Dean of the Zagreb University of Applied Science



The Zagreb University of Applied Sciences is a significant party in the professional study programme paradigm of the Croatian higher education system. It is recognized in the community as a centre of education in which both professional and scientific excellences are promoted. Over the past 20 years, significant efforts have been made to improve academic standards, create new study programmes and teaching methodologies, with the aim of keeping the Zagreb University of Applied Sciences up-to-date with the modern trends in teaching and thus guaranteeing our students the high quality of education. Carrying out professional study programmes that are by their nature focused on the industry and the economy, we encourage cooperation with companies of different sectors through students' apprenticeship programmes and by hiring experts from the sectors to be our part-time teachers. These high-class specialists import the knowledge on the cutting-edge technologies in the curricula of our study programmes. Some of them are our former students who are now employed and put in practice the knowledge they gained while studying at the Zagreb University of Applied Sciences.

There are six undergraduate professional study programmes at the Zagreb University of Applied Sciences: Electrical Engineering, Civil Engineering, Mechatronics, IT, Computing and Mechanical Engineering. By completing a study programme, a bachelor's degree in a specific field of engineering is acquired. There are also five specialist graduate professional study programmes: Electrical Engineering, Civil Engineering, IT, Digital Economy and Information Security and Digital Forensics. By completing a study programme, a master's degree in a specific field of engineering is acquired.

The high quality of our study programmes is confirmed by the fact that in every academic year we have more than 3,700 students enrolled at the Zagreb University of Applied Sciences. In order to keep up with the latest technology trends, the engineering training is carried out in specialized laboratories that we constantly invest in. This kind of training, in addition to being carried out in close and continuous cooperation with the industry and economy sectors experts, results in the fact that all our finished students get easily employed.

The Polytechnic & Design is a journal which is published periodically. It is intended to promote both professional and scientific excellence. Not only are there professional and scientific papers published by teachers and their assistants, but there are also papers published by our students, which speaks for itself when it comes to the quality of education.

In conclusion, I think we can proudly say: *The Zagreb University of Applied Sciences is a place where you will meet people with ideas and learn the power of creative engineering.*

Dean of the Zagreb University of Applied Sciences

Goran Malčić, MScEEng

Uvodne riječi · *Introduction*

Riječ glavnog urednika časopisa Polytechnic and Design



U ovom izdanju časopisa Polytechnic and Design prevladavaju teme iz područja računarstva i informatike. Profesori s tih područja iznose svoje rezultate i njihova razmišljanja o temama „zlonamjernog kodiranja“ (Javorović, Žagar). Uz intenzivno razmišljanje primjene video igara na mobitelima i računalima općenito, interesantna istraživanja je dao profesor Joško Lozić, a sa osvrtom na ulogu Kine koja dominira u tom području. Programski jezici se specijaliziraju za pojedina tehnička područja a time se proširuju novi načini učenja i korištenja softvera. Programiranje je sastavni dio mnogih kolegija na studiju Veleučilišta; od strojno orijentiranih jezika do jezika s matematičkim pozadinama. U ovom broju časopisa, kolege Vjerran Bušelić i Kristijan Župan obrađuju temu „online učenja programiranja“.

Velika grupa studenata je pokazala svoje radove vizualnih istraživanja digitalnim postupcima u galeriji Filakovac u Dubravi. U ovom broju časopisa prezentira se izbor njihovih rješenja koja su popraćena u javnosti s velikim ocjenama. Svoju “računarsku grafiku“ su izveli na različite, inovativne načine kako bi povezali računarstvo, programiranje i umjetnost.

Na Tehničkom veleučilištu u Zagrebu su postavljeni novi kolegiji u kojima se izučavaju metode Forenzike, procedure u izvođenju i prijavi patenata te ocjenjivanju i prezentaciji inovacija. Prof. Gojko Nikolić je priložio članak pod naslovom „Izumi i izumitelji“. Donosi nam sistematizaciju u tom ogromnom prostoru definicija, rječnika i pravila prezentacije i ocjene inovacija.

Glavni urednik časopisa Polytechnic and Design

prof. emeritus dr. sc. Vilko Žiljak