

University “Union - Nikola Tesla”, Belgrade, Serbia
Faculty of information technology and engineering
Faculty for business studies and law

TRENDS IN THE DEVELOPMENT AND APPLICATION OF INFORMATION SYSTEMS

Monograph

Editors
Prof. dr Velimir Dedić
dr Milena Ilić

Belgrade, Serbia, 2020

TRENDS IN THE DEVELOPMENT AND APPLICATION OF
INFORMATION SYSTEMS

Monograph

Editors

Prof. dr Velimir Dedić
dr Milena Ilić

Publisher

Faculty of Information Technology and Engineering, „Union – Nikola Tesla”,
Belgrade, Serbia

Co-publisher

Faculty of Business Studies and Law, University „Union – Nikola Tesla”, Belgrade,
Serbia

For publisher

Maja Andjelkovic, dean, Faculty of Information Technology and Engineering,
„Union – Nikola Tesla”, Belgrade, Serbia

Technical editor

Zoran Bojanić

Printed by



NNK Internacional, Beograd

Circulation

100

Editorial office

11070 Belgrade, Staro sajmište 29, Jurija Gagarina 149a, Serbia
(381)(11) 31-31-246
www.fitip.edu.rs
info@fiti.edu.rs

ISBN 978-86-81400-26-5

REVIEWERS

dr Peter Verlič, Assistant Professor

Nova univerza, Evropska pravna fakulteta, Nova Gorica, Slovenija

dr Nikolina Ljepava, Professor

American University in the Emirates, College of Business Administration, Dubai, UAE

dr Rocsana Manea Țonis

Spiru Haret University, Faculty of Economic Sciences, Bucharest, Romania

dr Slavko Vesković, Full Professor

University of Belgrade - Faculty of Transport and Traffic Engineering

dr Marijana Ćurčić, Assistant Professor

University of Belgrade - Faculty of Pharmacy

dr Marko Ranković, Assistant Professor

Faculty of Information Technology and Engineering – Belgrade, Serbia.

dr Vladimir Simović, Associate Professor

Institute of Economic Sciences, Belgrade, Serbia.

dr Svetlana Anđelić, Assistant Professor

University of Business Engineering and Management Banja Luka, Republic of Srpska,
Bosnia and Herzegovina

dr Milena Ilić, Assistant Professor

Faculty of Contemporary Arts, Belgrade, Serbia
Information Technology School – ITS, Belgrade, Serbia

dr Marko Vulić, Professor

Information Technology School – ITS, Belgrade, Serbia

dr Milosav Majstorović, Professor

Information Technology School – ITS, Belgrade, Serbia

mr Milutin Dobrilović

University of Belgrade - Faculty of Economics

Dr Nataša Šešum

Rutgers University, Department of Mathematics

Dr Nenad Dedić

Faculty of Information Technology and Engineering – Belgrade, Serbia.

FOREWORD

The monograph in front of the reader, Trends in development and applications of information systems, collects numerous researchers' efforts in different fields but joined in the common goal of understanding: and researching wide and profound impacts of information systems. In our times, information systems are covering an extensive area of applications, nevertheless leaving plenty of space for further enhancement and research. Moreover, information systems as purely technical phenomena are impossible; we need to find a way to make those useful for our societies.

This is not an easy task. Overwhelming change of technology induces societal changes per se, but the very social change backfires in understanding technology: we notice the impact of a positive feedback loop, which has been seen in effect so often in our history. And not every time did we have any use of it, and there are even fewer examples of steady development of phenomena described by the positive feedback loop. This means that our task is a susceptible one: to research the possibilities of managing the change, both in technology and society.

Bašić, Tešić, Milanović, and Stanković, discuss an important topic – the importance of a health information system for the improvement of the Evidence-Based Medicine, addressing efficient healthcare systems needs to be supported by a quality health information system. The paper shows how The Integrated Health Information System of the Republic of Serbia (IZIS) is a central electronic system that collects different data from the public

health sector from the whole territory of Serbia. Its data represents useful processing material for monitoring and organizing a good healthcare system. Authors also find that evidence-based medicine is an integration of clinical experience. The best evidence from the literature, combined with critical appraisal of clinical research, is to provide optimal individual care, and that combines multi source information IZIS is of great importance.

Pešić, Vuković, Ranković, and Dedić, are discussing how Information Communication Technology is used in agriculture and how ICT influence agricultural development, presenting Biosens Case Study. Authors present the most commonly used ICD, and most of all present innovations and circumstances that led to them, with major aim: to implicate how information technology offers a whole Spector of possibilities in agriculture and how IT is important for improvement fastening agriculture growth.

Jovčić, Janić, Popović Šević and Mihić bring branding images in digital marketing communication toward rural tourism in the Republic of Serbia. Their paper aims to present the importance of promoting Serbian village's tourist resources through synergistic branding and digital marketing communications to both existing and potential service users. It emphasizes the importance of institutional support for the protection and preservation of traditional values through the promotion of rural tourism.

Stanković, Anđelić, Brković, and Mitić compare modern business practices of Serbian information technology companies with IT companies that come from other economies and makes both content analysis and case study. The authors find that the IT industry in which is happening specific processes thanks to rapid growth of information technology and systems, has its business laws.

Kuleto, Pavlović, Anđelić, and Radić presents the application of automation of reporting in the analysis of business systems and analyses based on survey attitude of respondents towards the research subject. The work's aim is the systematic support of business processes in the form of solutions

in the field of software engineering, created for the final paper, whose functionality has been tested and proven.

Ilić, Kecman, Valentić, and Stojčić introduce the need for raising the level of knowledge of employees in the Serbian Railway Sector and the role of HRM information System and E-learning models for such improvement to be made. The authors performed the analysis of different models of organizing training and development functions and came up with a solution and recommendations to establish a regional railway academy.

Another excellent paper about the railway sector came from **Kecman, Kecman, Valentić, and Ilić**. The paper presents an Information system for the monitoring and management of railway traffic and transport. The importance of this paper is in a fact that train traffic management is a complex process of managing the resources of a railway system and also, the diversity of the railways' technical equipment which is directed to the development of a single system where the collection and distribution of all relevant data enabling the planning and management of traffic realization are different from the equipment of the infrastructure.

Popović Šević, Jovanović, Petrović, and Ilić, brings the subject of strategic decision making in virtual teams in information and communication technologies addressing the new ways in reducing the barriers or challenges facing members of virtual teams and their organizations, as well as increasing the performance of these teams.

Radnović and Horačkova bring new trends in international marketing information systems, presenting new trends in the international marketing information system and discussing MIS tools like CRM, ERP, Specialized information systems, PIMS Program, and Altus Vario. The paper is also focused on the case study of Industry 4.0, which is also referred to as the fourth industrial revolution, and on the Internet of Things (IoT).

Another paper of these authors (**Radnović and Horačkova**) in the same manner, brings the topic of new generations and consumer behaviors in the era of global technologies changes addressing the changes and focusing on the analysis of new trends and changes in purchasing behavior across new generations and their possibilities of understanding and use company's communication strategy throw different generation groups and describing the factors affecting the customer during the purchase.

Ivanović and Simović bring an overview of the conducted research based on digital competencies to measure those skills in specific areas, for which is used Digital Competence Framework for citizens (DigComp) developed by the European Commission.

Stefanović, Obradović, Veselinović and Banjac present an application of one visual cryptography scheme used to form the meaningless shares of an original digital image, hiding some secret information. Each shared image holds some information, but at the receiver side, only when all of them are superimposed; the secret information is revealed by human vision without any complex computation. Paper presents MATLAB with its functions and importance.

Stojaković, Sukić, Cvejić, and Subotić Krivokapić discuss the concept of a centralized virtual editorial office for managing content creation and presence on digital channels in a multinational company to support the promotion of product sales and corporate reputation in leading pharmaceutical company in Serbia.

This monograph collects valuable contributions to information systems research, which are critical enablers of profounding changes we are witnessing. We need to make every effort possible to manage this change to make society more humane, individual freer, and enabled. It is our strongest belief that science can help us achieve this goal.

ПРЕДГОВОР

Монографија пред читаоцем, Трендови у развоју и примени информационих система, прикупља бројне напоре истраживача у различитим областима, али им је придружен заједнички циљ разумевања: и истраживања широких и дубоких утицаја информационих система. У наше доба, информациони системи покривају широко подручје примене, али ипак остављају довољно простора за даља унапређења и истраживања. Штавише, информациони системи као чисто технички феномени су немогући; морамо наћи начин да оне учинимо корисним за наша друштва.

Ово није лак задатак. Преовлађујућа промена технологије сама по себи изазива друштвене промене, али саме друштвене промене се обрушавају у разумевању технологије: примећујемо утицај петље позитивних повратних информација, која је тако често виђена у нашој историји. И нисмо га сваки пут користили, а још је мање примера равномерног развоја појава описаних позитивном повратном спрегом. То значи да је наш задатак подложен: истражити могућности управљања променама, како у технологији, тако и у друштву.

Башић, Тешић, Милановић и Станковић дискутују о важној теми - важност здравственог информационог система за унапређење медицине засноване на доказима, бављење ефикасним здравственим системима мора бити подржано квалитетним здравственим информационом системом. У раду је приказано како је Интегрисани

здравствени информативни систем Републике Србије (ИЗИС) централни електронски систем који прикупља различите податке из сектора јавног здравства са целе територије Србије. Његови подаци представљају користан материјал за обраду за праћење и организовање доброг здравственог система. Аутори такође откривају да је медицина заснована на доказима интеграција клиничког искуства. Најбољи доказ из литературе, у комбинацији са критичном проценом клиничких истраживања, јесте пружање оптималне индивидуалне неге, а која комбинује вишеструке информације ИЗИС је од велике важности.

Пешић, Вуковић, Ранковћ и Дедић дискутују о томе како се информационо-комуникациона технологија користи у пољопривреди и како ИКТ утичу на развој пољопривреде, представљајући Студију случаја Биосенс. Аутори представљају најчешће коришћени ИЦД, а највише све иновације и околности које су до њих довеле, са главним циљем: да се укаже на то како информациона технологија нуди читав спектар могућности у пољопривреди и како је ИТ важан за побољшање убрзавања раста пољопривреде.

Јовчић, Јанић, Поповић Шевић и Михаић доносе рад о теми брендирајуће слике у дигиталној маркетиншкој комуникацији ка руралном туризму у Републици Србији. Њихов рад има за циљ да представи значај промоције туристичких ресурса српског села кроз синергијско брендирање и дигиталну маркетиншку комуникацију како постојећим тако и потенцијалним корисницима услуга. Наглашава важност институционалне подршке за заштиту и очување традиционалних вредности кроз промоцију сеоског туризма.

Станковић, Анђелић, Брковић и Митић упоређују модерну пословну праксу српских компанија за информациону технологију са ИТ компанијама које потичу из других економија и прави анализу садржаја и студије случаја. Аутори откривају да ИТ индустрија у којој се дешавају одређени процеси захваљујући брзом расту информационе технологије и система има своје пословне законе.

Кулето, Павловић, Анђелић и Радић представљају примену аутоматизације извештавања у анализи пословних система и анализама на основу анкетног односа испитаника према субјекту истраживања. Циљ рада је систематска подршка пословним процесима у облику решења из области софтверског инжењерства, креираних за завршни рад, чија је функционалност тестирана и доказана.

Илић, Кецман, Валентић и Стојчић представљају потребу за подизањем нивоа знања запослених у српском железничком сектору и улогу ХРМ информационог система и модела е-учења за такво унапређење. Аутори су извршили анализу различитих модела организовања функција обуке и развоја и дошли до решења и препорука за успостављање регионалне железничке академије.

Још један одличан чланак о железничком сектору стигао је од **Кецмана, Кецмана, Валентића и Илића**. У раду је представљен Информациони систем за праћење и управљање железничким саобраћајем и транспортом. Значај овог рада је у чињеници да је управљање возним саобраћајем сложен процес управљања ресурсима железничког система, а такође и разноликост техничке опреме железница која је усмерена на развој јединственог система у коме се прикупљање и Дистрибуција свих релевантних података који омогућавају планирање и управљање реализацијом саобраћаја разликују се од опреме инфраструктуре.

Поповић Шевић, Јовановић, Петровић и Илић, доноси тему стратешког одлучивања у виртуелним тимовима у информационим и комуникационим технологијама, бавећи се новим начинима смањења баријера или изазова са којима се суочавају чланови виртуелних тимова и њихових организација, као и повећања перформанси. ових тимова.

Радновић и Хорачкова доносе нове трендове у међународним маркетиншким информационим системима, представљајући нове трендове у међународном маркетиншком информационом систему и

расправљајући о МИС алатима као што су ЦРМ, ЕРП, Специјализовани информациони системи, ПИМС програм и Алтус Варио. Рад је такође усредсређен на студију случаја Индустрије 4.0, која се назива и четвртом индустријском револуцијом, и на Интернет ствари (ИоТ).

Други рад ових аутора (**Радновић и Хорачкова**) на исти начин доноси тему нових генерација и понашања потрошача у ери глобалних технолошких промена бавећи се променама и фокусирајући се на анализу нових трендова и промена у куповном понашању нових генерација и њихове могућности разумевања и употребе комуникационе стратегије компаније бацају различите генерационе групе и описују факторе који утичу на купца током куповине.

Ивановић и Симовић доносе преглед спроведеног истраживања заснованог на дигиталним компетенцијама за мерење тих вештина у одређеним областима, за шта се користи Оквир дигиталне компетенције за грађане (ДигЦомп) који је развила Европска комисија.

Стефановић, Обрадовић, Веселиновић и Бањац представљају примену једне визуелне криптографске шеме која се користи за формирање бесмислених делова оригиналне дигиталне слике, скривајући неке тајне информације. Свака заједничка слика садржи неке информације, али на страни пријемника, само када су све оне постављене; тајне информације открива људска визија без икаквих сложених прорачуна. У раду су представљени МАТЛАБ са његовим функцијама и значајем.

Стојаковић, Сукић, Цвејић и Суботић Кривокапић разговарају о концепту централизоване виртуелне редакције за управљање креирањем садржаја и присуством на дигиталним каналима у мултинационалној компанији за подршку унапређењу продаје производа и корпоративне репутације у водећој фармацеутској компанији у Србији.

Ова монографија прикупља драгоцене доприносе истраживању информационих система, који су пресудни покретачи дубоких промена којима сведочимо. Морамо уложити све напоре да управљамо овом променом како бисмо друштво учинили хуманијим, индивидуалнијим слободнијим и оспособљенијим. Наше је најснажније уверење да нам наука може помоћи у постизању овог циља.

CONTENT

FOREWORD 5

ПРЕДГОВОР 9

THE IMPORTANCE OF A HEALTH INFORMATION SYSTEM FOR THE
IMPROVEMENT OF THE EVIDENCE BASED MEDICINE 25

Jasmina BAŠIĆ

Danka TEŠIĆ

Isidora MILANOVIĆ

Ivica STANKOVIĆ

Introduction 26

Public Healthcare System In Serbia 27

Information Technology 28

Integrated Health Information System 30

Evidence-Based Medicine 32

Randomized Controlled Trials 35

Cohort Studies 36

Cross-Sectional Testing 37

Case-Control Studies 38

Case Report 38

Conclusion 39

References 40

THE USE OF ICT IN AGRICULTURE WITH A SPECIAL REVIEW ON THE WORK OF THE “BIOSENS” INSTITUTE 43

**Nikola PEŠIĆ
Vladimir VUKOVIĆ
Marko RANKOVIĆ
Velimir DEDIĆ**

Introduction	44
1. The Use Of Ict In Agriculture	46
2. Research Of The Biosens Institute	51
System En	51
Conclusions.	58
Literatura	60

BRANDING IMAGES IN DIGITAL MARKETING COMMUNICATIONS TOWARDS RURAL TOURISM IN REPUBLIC OF SERBIA 63

**Ljiljana JOVČIĆ
Lazar JANIĆ
Nevenka POPOVIĆ ŠEVIĆ
Svetlana MIHIĆ**

Introduction	64
1. Branding images in the function of tourism development.	65
2. Rural tourism as sustainable development	67
3. The potential of Republic of Serbia for the development of rural tourism	69
4. Specific aspects of marketing communications’ application in the tourism industry.	71
4.1 Diversification of communication technologies	72
4.2 Digital marketing communication strategies in sphere of Serbian rural tourism.	73
4.2.1. Internet marketing	74
4.2.2. Website	77
4.2.3. Mobile marketing	78
5. Definition of access to social media platforms in rural tourism	79

Conclusion	83
Literature	84

COMPARATION OF MODERN BUSINESS PRACTICES OF SERBIAN IT COMPANIES AND OTHER COUNTRIES, CONTENT ANALYSIS AND CASE STUDY 89

**Nikola STANKOVIĆ
Svetlana ANĐELIĆ
Milica BRKOVIĆ
Branislav MITIĆ**

Introduction	90
I IT industry	91
1.1 Information technologies development	91
1.2. Branch specifications	96
II IT companies in Republic of Serbia and in the world's IT industry, comparative approach	98
2.1 IT companies in Republic of Serbia, content analysis and case study	101
2.1.1 Globalization as new factor of IT industry development in Serbia	102
2.1.2 Digital transformation in Serbia	104
2.1.3 Organizations support for IT industry development in Serbia	105
2.1.4 IT companies in Serbia	108
2.2. IT companies in the world, content analysis and case studies	110
Conclusion	114
Reference	115

APPLICATION OF AUTOMATION OF REPORTING IN THE ANALYSIS OF BUSNIESS SYSTEMS, COMPARISION WITH ALTERNATIVE ECELCTIONS (COST-BENEFIT) AND ATTITUDES OF RESPONDENTS 119

**Valentin KULETO
Nikola PAVLOVIĆ
Svetlana ANĐELIĆ
Goran RADIĆ**

Introduction	120
--------------------	-----

Literature review.	121
The organization as a business system.	121
Role of information systems in business decision	125
Automation in organizations, the concept and essence	128
Research methodology	133
Results	135
Cost-benefit analysis	140
Conclusion	145
References	146

**RAISING THE LEVEL OF KNOWLEDGE OF EMPLOYEES IN THE RAILWAY
SECTOR – HUMAN RESOURCE MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM,
E-LEARNING MODELS AND
REGIONAL RAILWAY ACADEMY ESTABLISHMENT 151**

**Milena ILIĆ
Nenad KEČMAN
Željko VALENTIĆ
Miroslav STOJČIĆ**

Introduction	152
I training and development of employees in the serbian railway sector and surroundings.	153
1.1. Railway company's business	153
1.2. Serbian railway sector.	153
1.3. Employee training and development as human resource management processes.	154
1.4. Information systems in the function of human resource management in railway organizations.	156
1.5. Training and development of employees in railway companies, traditional and e-learning.	159
Ii roles and activities of international railway union (uic) in railway training ...	160
2.1. A global network of railway talents	161

2.2. Regional networks for railway training	161
2.3. E-learning courses.....	162
Iii regional railway academy.....	163
Conclusion	164
References	165

INFORMATION SYSTEM FOR MONITORING AND MANAGEMENT OF RAILWAY TRAFFIC AND TRANSPORT 169

Nenad KECMAN
Luka KECMAN
Željko VALENTIĆ
Milena ILIĆ

I introduction	170
Ii review of experience and literature	172
Iii iis rail -i, information system for infrastructure manager	176
System access module	181
Rail infrastrurture edition module	181
Module for editing the rail network.....	182
Module for creating driving lines.....	183
Dangerous materials management module	183
Conflict resolution module.....	184
Traffic monitoring module	184
Information module.....	185
Distribution module for driving	185
Documenting and reporting module	186
Investment management module.....	186
V structure of the isrg information system customer service	187
Organization of goods transport	191
Vehicle management	193

Vi information system structure isrp.	193
Organization of passenger transport.	194
Driving management.	194
Vii conclusions.	195
References.	196

**STRATEGIC DECISION MAKING IN VIRTUAL TEAMS - COMPARISON
BETWEEN INDIVIDUALS AND FACE-TO-FACE TEAMS IN INFORMATION AND
COMMUNICATION TECHNOLOGIES 199**

**Nevenka POPOVIĆ ŠEVIĆ
Uroš JOVANOVIĆ
Dragana PETROVIĆ
Milena ILIĆ**

Introduction.	200
I teams and groups in organizations, historical development and modern concept.	201
1.1 Creation of teams and team roles.	201
1.2. The traditional way of assigning work tasks.	203
1.3 Classification by age and by gender.	204
1.4. Teams and groups in organizations - the current approach.	204
Ii concept, types and importance of virtual teams and relationship with information and communication technologies.	206
2.1 Virtual organizations.	206
2.2 The concept and types of virtual teams, challenges.	207
2.3. The role and importance of information and communication technologies in the development of the concept of virtual teams.	211
Iii performance of virtual teams and “face to face” teams.	212
3.1. Factors that affect the productivity of virtual teams.	212
3.2. Measuring the performance of virtual teams.	214
3.3. Face-to-face team performance.	216

Iv virtual teams versus “face-to-face“ teams	217
Conclusion	220
References	220

NEW GENERATIONS AND CONSUMERS BEHAVIORS IN THE ERA OF GLOBAL TECHNOLOGIES CHANGES 223

Branislav RADNOVIĆ

Aneta HORÁČKOVÁ

Introduction	224
Consumer behavior under the influence of new technologies.	225
Divisions of generational consumers.	227
1. Lost generation	227
2. Big generation.	228
3. Silent generation.	228
4. Baby boomers	228
5. Generation x	229
6. Generation y	231
7. Generation z	233
8. Alpha generation	233
Store versus online purchases	234
Examples of new technologies designed for place of sales	234
Multichannel retailing	235
Retail application of qr code	235
Qr code as a tool to facilitate sales and communication with the customer	236
Technology must simplify the purchase and entertain the customer	236
Virtual and augmented reality	239
The mastercard mobile app has brought the mobile phone closer to the trade.	242
Paying by mobile phone	243

Conclusion	243
Future research directions.....	245
References	245

NEW TRENDS IN INTERNATIONAL MARKETING INFORMATION SYSTEMS 249

Branislav RADNOVIĆ

Aneta HORÁČKOVÁ

Introduction	250
1. Marketing information system.....	250
1.1 Internal information system.....	253
1.2 Marketing reporting system.....	253
1.3 Marketing research system.....	254
1.4 Marketing decision support system.....	255
2. Assessing marketing information needs.....	256
3. Tools of marketing information system	257
3.1 Crm (customer relationship management)	258
3.2 Erp information system.....	258
3.3 Specialized information systems	259
3.4 Pims program	259
3.5 Altus vario.....	260
4. Case study – industry 4.0	261
4.1 Origin of industry 4.0	263
4.2 Present and future use and vision	263
4.3 Internet of things	268
Conclusion	269
Future research directions.....	270
References	270

AN OVERVIEW OF THE RESEARCH BASED ON DIGITAL COMPETENCIES 273**Dina IVANOVIĆ****Vladimir SIMOVIĆ**

Introduction	273
Implementation of digcomp on specific examples.	278
The research of students and teachers in ukraine	278
The research at the health faculty of united kingdom - hei	282
Future research directions.	287
Conclusion	287
References	288

MATLAB-BASED VISUAL CRYPTOGRAPHY SCHEME WITH BINARY ADDITIVE STREAM CIPHER APPLIED FOR PIXEL EXPANSION IN CAR NUMBER PLATE DIGITAL IMAGES 291**Hana STEFANOVIĆ****Slobodan OBRADOVIĆ****Radosav VESELINOVIĆ****Zoran BANJAC**

1 Introduction.....	292
2 Matlab-based scheme and experimental results for car number plate digital images	294
3 Mathematical background and security of visual cryptography sharing scheme	300
4 Conclusion.....	304
References	304

DIGITAL HUB – THE CONCEPT OF A CENTRALIZED VIRTUAL EDITORIAL OFFICE FOR MANAGING CONTENT CREATION AND PRESENCE ON DIGITAL CHANNELS IN A MULTINATIONAL COMPANY TO SUPPORT THE PROMOTION OF PRODUCT SALES AND CORPORATE REPUTATION..... 307**Dušan STOJAKOVIĆ****Jelena SUBOTIĆ KRIVOKAPIĆ****Radoje CVEJIĆ****Enes SUKIĆ**

Introduction	308
Digitization as a communication-information highway for corporations.....	310
Digital Hub – decentralized management of digital channels through centralized creation of information and content	312
Conclusion	321
References	321
INDEX	325