



VISOKA
POSLOVNA
ŠKOLA
STRU KOVNIH
STUDIJA
NOVI SAD

Primena informacionih tehnologija

Zoran Maroš an

Novi Sad, septembar 2020.

dr Zoran Marošan

PRIMENA INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA

Izdavač:

Visoka poslovna škola strukovnih studija, Novi Sad

Za izdavača:

dr Jelena Damnjanović

Recenzenti:

dr Sanja Lončar
dr Miloš Japundžić

Elektronsko izdanje – osnovni udžbenik

CIP - Каталогизација у публикацији
Библиотеке Матице српске, Нови Сад

004.738.5(075.8)

МАРОШАН, Зоран, 1959-

Primena informacionih tehnologija [Elektronski izvor] / Zoran Marošan. - Novi Sad : Visoka poslovna škola strukovnih studija, 2020

Način pristupa (URL): <http://vps.ns.ac.rs>. - Opis zasnovan na stanju na dan 29.10.2020. - Nasl. s naslovnog ekrana. - Bibliografija.

ISBN 978-86-7203-151-5

а) Информационе технологије

COBISS.SR-ID 24505097

PREDGOVOR

Ovaj udžbenik je namenjen studentima Visoke poslovne škole strukovnih studija u Novom Sadu. Njegov sadržaj je prilagođen nastavnom programu predmeta *Primena informacionih tehnologija*. Budući da se ovaj predmet izučava na svim studijskim programima naše Škole, predavači imaju mogućnost da, birajući po širini i dubini nivo detaljnosti sadržaja udžbenika, prilagode svoja predavanja posebnim zahtevima pojedinih studijskih programa.

Udžbenik je podeljen u pet tematskih celina (Uvod, Računarski sistem, Računarske mreže, Softver i Informacioni sistemi) obrađenih kroz petnaest poglavlja.

U prvom poglavlju, pod nazivom "Osnove primene informacionih tehnologija", opisani su pojam informacione tehnologije (u daljem tekstu IT), značaj IT u savremenom poslovanju, trendovi razvoja IT, parametri koji se koriste kao pokazatelji performansi produkata IT, ličnosti koji su svojim konceptima ili izumima učestvovali na određeni način u stvaranju računarskog sistema i razvoj računara kroz četiri generacije.

Drugo poglavlje "Centralna jedinica" daje prikaz standardne arhitekture računarskog sistema, centralne jedinice u užem i širem smislu, pojedinih vrsta mikroprocesorskih čipova, različitih tipova memorija, osnovnih vrsta portova i kartica za proširenje ili nadgradnju postojeće konfiguracije računarskog sistema.

U trećem poglavlju, pod naslovom "Ulazne jedinice", predstavljene su različite varijante onoga što se smatra osnovnim ulaznim jedinicama, grupe ulaznih jedinica koje su bliske grafičkim formatima, nekoliko ulaznih jedinica koje su povezane sa multimedijom, ulazne jedinice koje koriste najsavremenije tehnologije kao i osnovne kriterijume koje je potrebno uzeti u obzir prilikom odabira ulaznih jedinica.

Četvrto poglavlje "Izlazne jedinice" daje prikaz različitih tipova monitora i osnovnih karakteristikama koje je potrebno poznavati da bi se izvršio njihov pravilan izbor, pojedinih vrsta štampača i plotera, audio i video izlaznih uređaja, osnovnih pravaca razvoja ove oblasti u budućem periodu i osnovnih kriterijuma koje je potrebno uzeti u obzir prilikom odabira izlaznih jedinica.

U petom poglavlju, pod nazivom "Eksterna memorija", predstavljene su klasične diskete i njihove savremene varijante, magnetne trake i njihovi surogati, magnetni diskovi kao standardne jedinice za eksternu memoriju u računarskom sistemu, razni oblici optičkih medija, SSD diskovi kao i neki tipovi kartica zasnovani na različitim tehnološkim rešenjima, osnovni trendovi

razvoja jedinica za trajno memorisanje podataka i osnovni kriterijumi koje je potrebno uzeti u obzir prilikom odabira jedinica za eksternu memoriju.

Šesto poglavlje koje nosi naziv "Komunikacioni uređaji" prikazuje komunikacioni hardver, različite komunikacione kanale za prenos signala, osnovne tipove bežične komunikacije na malu i veliku razdaljinu i osnovne kriterijuma koje je potrebno uzeti u obzir prilikom odabira komunikacionih uređaja.

U sedmom poglavlju, pod nazivom "Tipovi računara", vrši se prikaz kibernetskog okruženja koje je postalo deo naše svakodnevnice, superkompjutera kao najmoćnijih računarskih sistema, mejnfrejmova koji su prisutni već decenijama u poslovnim sistemima, radnih stanicama kao prelaznog rešenja između mejnfrejmova i personalnih računara i različitih pojava oblika personalnih računara, od onih sa standarnim gabaritima do onih koji su produkt pokašaja njihove minijaturizacije.

Osmo poglavlje naslovljenom "Bezbednost računarskih sistema" daje prikaz pretnji računarskim sistemima koje su posledica grešaka u radu, krađa i destrukcija koje su takođe značajna pretnja bezbednosti računarskih sistema, posebnih oblika kriminala koji su izvedeni uz primenu savremene informacione tehnologije, mera obezbeđenja računarskih sistema, kriptografije kao metodom koja se koristi za obezbeđivanje verodostojnosti, privatnosti, integriteta i neporecivosti prilikom razmene poruka u računarskim mrežama i drugim merama zaštite softvera i podataka.

U devetom poglavlju, pod nazivom "Računarske mreže", nakon što se ukazuje na značaj koje imaju računarske mreže, dat je pregled podela računarskih mreža, načina povezivanja računara u mreži – topologije mreža, načina komunikacije računara u mreži – logičke organizacije, da bi se na kraju predstavila i dva osnovna tipa poslovnih mreža.

U desetom poglavlju, pod nazivom "Internet", prikazani su hronološki nastanak Interneta, hardverski preduslovi za pristup Internetu, najznačajniji veb pregledači, način za definisanje adresa i protokola na Internetu, kao i najčešće aktivnosti koje se vrše na Internetu.

Jedanaesto poglavlje "Sistemske softver" posvećeno je predstavljanju operativnih sistema za pojedinačne desktop i prenosne računare, operativnih sistema za prenosne uređaje, mrežnih operativnih sistema, kao i drajver i uslužnih programa.

U dvanaestom poglavlju pod naslovom "Aplikativni softver" predstavljeni su osnovni programi iz grupe aplikativnog softvera opšte namene: tekst procesori, programi za obradu tabela, programi za izradu multimedijalnih prezentacija, programi za rad sa bazama podataka, programi za stono izdavaštvo, grafički programi za crtanje i slikanje, programi za izradu veb aplikacija i programi za automatizaciju projektovanja.

Trinaesto poglavlje, pod nazivom "Informacioni sistemi" počinje sa definicijom osnovnih pojmova vezanih za informacioni sistem: entitet, podatak, informacija i sistem. Nakon toga ukazuje se na poslovnu vrednost informacije, definiše pojam informacionog sistema i prikazuju različite strukture informacionih sistema. Na kraju poglavlja predstavljeni su kriterijumi i tehnika uz pomoć kojih se može izvršiti vrednovanje informacionih sistema.

U četrnaestom poglavlju nazvanom "Razvoj informacionih sistema" dat je prikaz koraka putem kojih se sprovodi izrada bilo kog projekta a nakon toga se ukazuje na specifičnosti projekta razvoja informacionih sistema. Nakon što su u nastavku predstavljeni učesnici projekta razvoja informacionih sistema kao i mogući razlozi za pokretanje projekta razvoja informacionih sistema, prikazane su četiri poznate metodologije za razvoj informacionih sistema.

U poslednjem petnaestom poglavlju pod nazivom "Informacioni sistemi preduzeća" prikazan je model odlučivanja i značaj koji informacija ima u tom procesu. Nakon toga predstavljene su osnovne osobine i uloga u preduzeću transakcione obrade podataka, upravljačkih informacionih sistema i sistema za podršku odlučivanju.

Novi Sad, septembar 2020. godine

SADRŽAJ

1.	Osnove primene informacionih tehnologija	13
1.1.	Informaciona tehnologija (IT)	13
1.1.1.	Šta je informaciona tehnologija ?	13
1.1.2.	Značaj informacione tehnologije	15
1.1.3.	Različiti stavovi prema IT	16
1.2.	Trendovi razvoja IT	18
1.3.	Pokazatelji performansi IT	22
1.3.1.	Funkcionalne sposobnosti i ograničenja	22
1.3.2.	Jednostavnost korišćenja	23
1.3.3.	Kompatibilnost	23
1.3.4.	Održavanje	24
1.4.	Istorijat računara	24
1.4.1.	Izvorni elementi računarstva	24
1.4.2.	Četiri generacije razvoja računara	27
2.	Centralna jedinica	32
2.1.	Arhitektura računarskog sistema	32
2.2.	Kućište sa napajanjem	34
2.3.	Mikroprocesorski čip	35
2.4.	Memorija	38
2.4.1.	Radna memorija - RAM (Random Access Memory)	38
2.4.2.	ROM (Read Only Memory)	39
2.4.3.	PROM (Programmable ROM)	39
2.4.4.	EPROM (Erasable PROM)	39
2.4.5.	CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor)	40
	Sam prevod ove skraćenice "komplementarni	40
2.4.6.	Fleš (Flash) memorija	40
2.4.7.	Keš (Cache) memorija	40
2.4.8.	Virtuelna memorija	41
2.5.	Portovi i kablovi	41
2.5.1.	Serijski port	41
2.5.2.	Paralelni port	41
2.5.3.	Skazi (SCSI -Small Computer System Interface) port	42
2.5.4.	USB (Universal Serial Bus) port	42
2.5.5.	Namenski portovi	44
2.5.6.	Infracrveni portovi	44

2.6. Slotovi (<i>slots</i>)	45
2.6.1. ISA (Industry Standard Architecture) slotovi.....	45
2.6.2. PCI (Peripheral Component Interconnect) slotovi	46
2.6.3. AGP (Accelerated Graphic Port) slotovi.....	46
2.6.4. PCIe (Peripheral Component Interconnect Express) slotovi	46
2.7. Kartice za proširenje	46
2.7.1. Grafička kartica	47
2.7.2. Zvučna kartica.....	48
2.7.3. Modemska kartica	48
2.7.4. Mrežna kartica.....	49
2.7.5. Televizijska (TV) kartica	49
3. Ulazne jedinice.....	52
3.1. Tastatura.....	53
3.1.1. Standardna tastatura	53
3.1.2. Specijalne tastature.....	53
3.2. Uređaji za kontrolu kursora.....	54
3.2.1. Miš	54
3.2.2. Trekbol (Trackball)	55
3.2.3. Tačped (Touchpad)	56
3.3. Ekran osetljiv na dodir	56
3.4. Elektronska olovka.....	57
3.5. Grafički skener (<i>graphics scanner</i>).....	58
3.6. Bar kôd čitači	59
3.7. Uređaji za prepoznavanje znakova.....	60
3.7.1. Prepoznavanje znakova ispisanih namagnetisanim mastilom (MICR - Magnetic Ink Character Recognition)	60
3.7.2. Optičko prepoznavanje znakova (OCR - Optical Character Recognition).....	61
3.7.3. Optičko prepoznavanje oznaka (OMR - Optical Mark Recognition).....	62
3.8. Audio ulazni uređaji.....	62
3.9. Veb kamera	63
3.10. Digitalni foto aparati	63
3.11. Uređaj za prepoznavanje glasa	64
3.12. Senzori	64
3.13. Uređaj za identifikaciju radio frekvencija	65
3.14. Uređaji zasnovani na biološkim osobinama ljudi.....	66
3.15. Budućnost ulaznih uređaja	67
3.15.1. 3D skeneri	67
3.15.2. QR kôdovi	68

3.16. Kriterijumi za izbor ulaznih jedinica.....	68
4. Izlazne jedinice	72
4.1. Monitori	72
4.1.1. Karakteristike monitora.....	73
4.1.2. Vrste monitora.....	77
4.2. Štampači.....	78
4.2.1. Karakteristike štampača	79
4.2.2. Vrste štampača	80
4.3. Ploteri.....	85
4.3.1. Ploteri sa olovkama (pen plotters).....	85
4.3.2. Elektrostatički ploteri (electrostatic plotters)	86
4.3.3. Ploteri velikog formata (large-format plotters)	86
4.4. Audio izlazni uređaji	87
4.4.1. Zvučni izlaz.....	87
4.4.2. Sintetizator glasa	87
4.5. Video izlazni uređaji	88
4.6. Budućnost izlaznih uređaja	88
4.7. Kriterijumi za izbor izlaznih uređaja.....	88
5 Eksterna memorija	91
5.1. Diskete	92
5.1.1. Standardne diskete	92
5.1.2. Specijalni tipovi disketa	93
5.2. Magnetne trake.....	94
5.3. Magnetni diskovi.....	95
5.4. Optički mediji	99
5.4.1. Jedinice za optičke medije (optical drives)	99
5.4.2. Optički diskovi	100
5.5 Kartice.....	101
5.6. SSD diskovi.....	104
5.7. Budućnost eksterne memorije	106
5.7.1. Hologrami	106
5.7.2. Molekularni magneti	106
5.7.3. Bakterije.....	106
5.8. Kriterijumi za izbor eksterne memorije.....	106
6. Komunikacioni uređaji.....	110
6.1. Uvod.....	110
6.2. Komunikacioni hardver - modem.....	113
6.2.1. Telefonski modem.....	113

6.2.2. ISDN modemi	114
6.2.3. DSL modemi	114
6.2.4. T1 modemi	115
6.2.5. Kablovski modem	115
6.2.6. Satelitski modem	115
6.3. Komunikacioni kanali (mediji)	116
6.3.1. Dvožilni bakarni kabel	116
6.3.2. Koaksijalni kabel	116
6.3.3. Optički kabel	117
6.3.4. Infracrveni zraci	118
6.3.5. Radio emitovanje	118
6.3.6. Radio mikrotalasi	118
6.3.7. Komunikacioni sateliti	119
6.4. Vrste bežičnih komunikacija na veliku razdaljinu	119
6.4.1. Sistem za globalno pozicioniranje (GPS - Global Positioning System)	120
6.4.2. Pejdžeri (pagers)	120
6.4.3. Mobilna telefonija	121
6.5. Vrste bežičnih komunikacija na malu razdaljinu	123
6.5.1. Bluetoot (Bluetooth)	123
6.5.2. Vajfaj (WiFi)	123
6.6. Kriterijumi za izbor komunikacionih uređaja	124
7. Tipovi računara	127
7.1. Kibernetičko okruženje	127
7.2. Podela računara	128
7.2.1. Superkompjuteri	128
7.2.2. Mejnfrejm (mainframe) računari	130
7.2.3. Radne stanice (workstations)	131
7.2.4. Personalni računari	132
7.2.5. Mrežni računari (Network Computers)	137
7.2.6. Mikrokontroleri (microcontrollers)	138
8. Bezbednost računarskih sistema	141
8.1. Pretnje računarskim sistemima	141
8.1.1. Greške u radu	142
8.1.2. Prirodne opasnosti i drugi oblici više sile	144
8.1.3. Krađe i destrukcije	145
8.1.4. Destruktivne aktivnosti	146
8.1.5. Izvršioци napada	150
8.2. Mere obezbeđenja računarskih sistema	151

8.2.1. Identifikacija i pristup	152
8.2.2. Kriptografija.....	153
8.2.3. Zaštita softvera i podataka.....	156
9. Računarske mreže	159
9.1. Značaj računarskih mreža.....	159
9.1.1. Deoba perifernih uređaja	159
9.1.2. Deoba programa i podataka.....	160
9.1.3. Bolja komunikacija	160
9.1.4. Unapređen rad grupa	160
9.1.5. Smanjeni troškovi računarske opreme	161
9.1.6. Podaci pristupačni na globalnom (svetskom) nivou.....	161
9.2. Tipovi računarskih mreža.....	161
9.2.1. Podela računarskih mreža na osnovu njihove veličine	161
9.2.2. Podela računarskih mreža na osnovu vlasništva.....	164
9.2.3. Podela računarskih mreža na osnovu njihove fizičke strukture.....	166
9.2.4. Podela računarskih mreža na osnovu njihove logičke organizacije	169
9.2.5. Dva osnovna tipa poslovnih mreža	170
9.3. Mrežni operativni sistem	173
10. Internet	175
10.1. Istorijat Interneta	175
10.2. modaliteti Pristupa Internetu	177
10.2.1. Hardverski preduslovi za pristup Internetu	177
10.2.2. Veb pregledači	178
10.3. Internet infrastruktura i njena pravila	183
10.3.1. ISO/OSI referentni model	183
10.3.2. Protokoli i IP adrese	185
10.4. Aktivnosti na Internetu.....	187
10.5. Intranet i ektranet.....	188
11. Sistemski softver	191
11.1. Operativni sistem	191
11.1.1. Operativni sistemi za pojedinačne desktop i prenosne računare	192
11.1.2. Operativni sistemi za mobilne uređaje	199
11.1.3. Mrežni operativni sistemi.....	201
11.2. Drajveri	204
11.3. Uslužni programi.....	205
12. Aplikativni softver	209
12.1 Namenski aplikativni softver	209
12.2. Aplikativni softver opšte namene.....	210

12.2.1. Tekst procesori	211
12.2.2. Programi za obradu tabela	211
12.2.3. Programi za izradu multimedijalnih prezentacija	212
12.2.4. Programi za rad sa bazama podataka	213
12.2.5. Programi za stono izdavaštvo	215
12.2.6. Grafički programi	217
12.2.7. Programi za izradu veb aplikacija	219
12.2.8. Programi za automatizaciju projektovanja	220
13. Informacioni sistemi	223
13.1. Osnovni pojmovi vezani za informacione sisteme	224
13.1.1. Entitet	224
13.1.2. Podatak	225
13.1.3. Informacija	226
13.1.4. Sistem	227
13.2. Poslovna vrednost informacija	230
13.2.1. Merljiva korist	231
13.2.2. Nemerljiva korist	232
13.3. Informacioni sistem i njegove komponente	232
13.4. Struktura informacionog sistema	233
13.5. Vrednovanje informacionog sistema	234
14. Razvoj informacionih sistema	240
14.1. Izrada projekta	240
14.1.1. Formiranje projekta	240
14.1.2. Funkcionisanje projekta	241
14.1.3. Osobnosti projekta razvoja informacionog sistema	241
14.2. Učesnici projekta razvoja informacionog sistema	242
14.2.1. Korisnici informacionog sistema	243
14.2.2. Programeri	243
14.2.3. Projektanti informacionih sistema	243
14.3. Razlozi za pokretanje projekta razvoja novog IS	244
14.3.1. Postojeći IS ne ostvaruje svoje ciljeve	244
14.3.2. Smanjenje troškova rada	245
14.3.3. Pribavljanje boljih informacija za proces odlučivanja	245
14.3.4. Povećanje konkurentne sposobnosti	245
14.3.5. Mogućnost integracije računarskih komponenti	245
14.3.6. Imidž visoke tehnologije	245
14.4. Metodologija, metode i tehnike	246
14.5. Metodologija životnog ciklusa	248

14.6. Metodologija modela podataka	251
14.7. Metodologija prototipskog razvoja	253
14.8. Objektno-orijentisana metodologija	255
15. Informacioni sistemi preduzeća	259
15.1. Informacije i odlučivanje	259
15.1.1. Model odlučivanja.....	259
15.1.2. Klasifikacija odluka.....	261
15.1.3. Uloga informacionog sistema u poslovnom sistemu	262
15.2. Transakciona obrada podataka	264
15.3. Upravljački informacioni sistemi	266
15.4. Sistemi za podršku odlučivanju.....	269
SADRŽAJ	6

1. OSNOVE PRIMENE INFORMACIONIH TEHNOLOGIJA

U okviru ovog poglavlja studenti se upoznaju sa:

- pojmom informacione tehnologije,
- značajem koji informaciona tehnologija ima u savremenom poslovanju u cilju prevazilaženja brojnih pritisaka kojima su izloženi kompanije na globalnom tržištu,
- trendovima razvoja informacionih tehnologija koje su bitne za kvalitetno poslovanje savremenih kompanija,
- parametrima koji se koriste kao pokazatelji performansi produkata informacionih tehnologija,
- ličnostima koji su svojim konceptima ili izumima učestvovali na određeni način u stvaranju računarskog sistema i
- razvojem računara kroz četiri generacije.

Proučavanjem ovog poglavlja studenti će se prvo upoznati sa pojmom informacione tehnologije i značajem koji ona ima za sve one koji žele da drže korak sa savremenim poslovanjem. Takođe pruža im se prilika da prošire svoja znanja vezana za savremene trendove razvoja informacionih tehnologija. Upoznavanjem pokazatelja performansi produkata informacionih tehnologija studenti će se osposobiti za njihovu procenu i odabir. Nastavak poglavlja ima za cilj da studente upozna sa ličnostima i doprinosom koje su one dale u kreiranju i razvoju koncepta računarskog sistema. Upoznavanjem četiri razvojne generacije računara na kraju poglavlja studenti će biti pripremljeni da uspešno savladaju gradivo koje je obrađeno u nastavku udžbenika.

1.1. INFORMACIONA TEHNOLOGIJA (IT)

1.1.1. Šta je informaciona tehnologija ?

Jedan od osnovnih problema u vezi korišćenja stručnih termina koji su stekli veliku popularnost je da se oni koriste vrlo često u pogrešnom kontekstu ili im se pridaje pogrešno značenje. Svakako da se među njima nalazi i termin **informaciona tehnologija** (*Information Technology*), često u praksi u vidu skraćenice **IT**. Zbog toga se u nastavku ovog teksta daje pregled nekoliko različitih ali konzistentnih definicija odnosno pristupa tumačenju ovog termina.

Oksfordski rečnik pod informacionom tehnologijom posmatra tehnologiju koja se koristi radi skladištenja, obrade i raspodele informacija naročito uz korišćenje računara (*The New Shorter Oxford English Dictionary*, 1998)

James O'Brien smatra da informacionu tehnologiju čini hardver, softver, telekomunikacija, upravljanje bazama podataka i druge tehnologije za obradu

informacija koje se koriste u automatizovanim informacionim sistemima (O'Brien, 1998).

Drugi smatraju da informaciona tehnologija predstavlja spoj računarske i komunikacione tehnologije sa ciljem prenosa podataka, zvučnih i video signala (Williams i Sawyer, 2003).

Postoje i drugi pogledi koji informacionu tehnologiju vide kao svaki računarski alat koji koriste ljudi da bi radili sa informacijom kako bi podržali potrebe organizacije za informacijom i njenom obradom (Haag, Cummings i McCubbrey, 2002).

Očigledno je da se informaciona tehnologija može sa pravom posmatrati sa različitih aspekata, u užem smislu, kao tehnološki aspekt informacionog sistema i u širem smislu, gde se informaciona tehnologija izjednačava sa pojmom informacionog sistema (Turban, McLean i Wetherbe, 1996). U praksi se termin "informaciona tehnologija" mnogo više koristi u širem smislu.

Može se zaključiti, iz prethodnih definicija, da je **informaciona tehnologija** skup računarskog i komunikacionog hardvera i softvera koji se koriste kako bi se zadovoljile potrebe pribavljanja, procesiranja i distribucije informacija.

U našem jeziku se vrlo često u praksi ovaj termin koristi i u množini, te se govori o informacionim tehnologijama. Na ovaj način se ističe heterogenost ovog pojma, budući da on ne obuhvata samo hardver računara, odnosno njegove komponente, već i softver, računarske mreže, sisteme za obuhvat podataka, telekomunikacione sisteme i mnoge druge tehnologije koje su često same za sebe predmet proučavanja drugih naučnih disciplina.

Koliko je telekomunikacija u bliskoj vezi sa informacionom tehnologijom pokazuje i činjenica da se njihova razvijenost najčešće prati kroz jedinstveni skup parametara koji se nazivaju indikatorima razvijenosti informaciono-komunikacionih tehnologija (ICT - *Information and communication technology*).

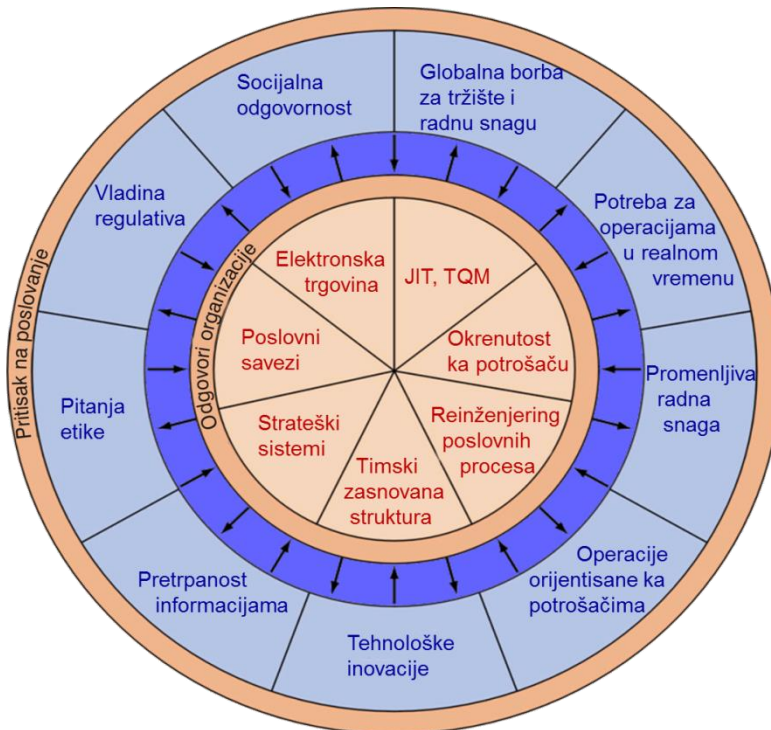
Informaciona tehnologija je prisutna u svim porama ljudskog života ali je u ovom udžbeniku težište stavljeno na one produkte informacionih tehnologija koji se primenjuju u savremenom biznisu. Zbog toga će u nastavku teksta biti obrađene sve one teme koje su vezane za primenu informacionih tehnologija sa ciljem obezbeđenja uspešnog poslovanja preduzeća. Manje će biti prema tome reči o tome kako određena pojava informacione tehnologije funkcioniše a više će biti reči o njenom opisu i isticanju onih osobina koje je potrebno poznavati da bi u konkretnoj situaciji bili sposobni da izvršimo izbor informacionih tehnologija koje za konkretno preduzeće predstavljaju najbolje rešenje.

1.1.2. Značaj informacione tehnologije

Tehnologija je oduvek bila jedan od značajnih faktora uspeha preduzeća. Naravno, u zavisnosti od oblasti rada preduzeća, njen udeo u ukupnoj uspešnosti preduzeća se menja kao i vrsta tehnologije koja se primenjuje.

Savremeni uslovi poslovanja nameću da se, pored tehnologije specifične za delatnost preduzeća, mora u velikoj meri obratiti pažnja na izbor i primenu tehnologije koja je podjednako važna za opstanak i uspeh svih preduzeća a to je informaciona tehnologija. Današnje okruženje (Slika 1.) vrši veliki pritisak na preduzeće što se uglavnom ogleda kroz sledeće elemente (Turban, Rainer i Potter, 2001):

- globalna borba za tržište i radnu snagu,
- potreba izvođenja operacija u realnom vremenu,
- promenljivost radne snage,
- operacije orijentisane ka potrošačima,
- tehnološke inovacije,
- zatrpanost informacijama,
- socijalna odgovornost preduzeća,
- vladina regulativa,
- pitanje etike itd...



Slika 1. Pritisak na poslovanje i odgovori organizacije

Napomena. Preuzeto od (Turban et al., 2001)

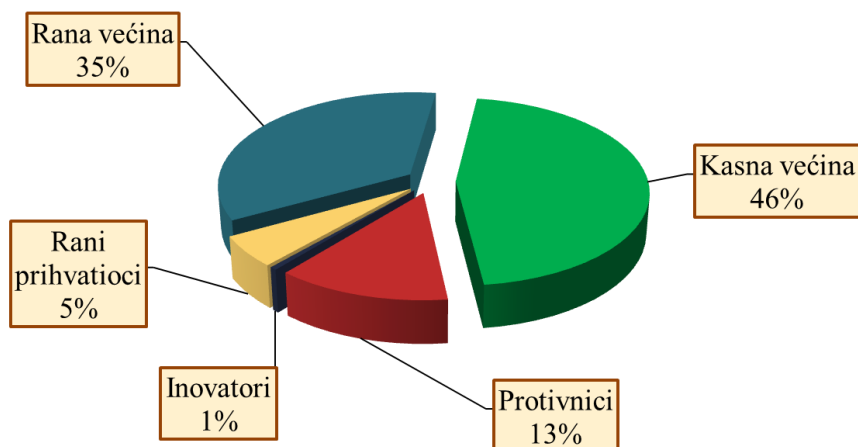
U ovakvom okruženju preduzeće je prinuđeno da koristi sve moguće resurse kako bi uspeo da ostvari svoje ciljeve što, između ostalog, podrazumeva i sledeće:

- izgradnju strateških sistema;
- ciljevi podređeni korisnicima (potrošačima);
- stalno usavršavanje poslovanja, kao što su primena sistema JIT (*Just-in-time*), što podrazumeva nabavku materijala neposredno pre njegove upotrebe i sistema TQM (*Total Quality Management*) odnosno uvođenja kvaliteta na sve nivoe i u sve faze poslovanja;
- reinženjering poslovnih procesa;
- struktura zasnovana na radnim timovima;
- poslovni savezi;
- elektronska trgovina itd...

1.1.3. Različiti stavovi prema IT

Primena informacionih tehnologija nije podjednako prihvaćena niti od strane pojedinaca niti od strane preduzeća. Istraživanje sprovedeno u SAD (McNurlin i Sprague, 2002) pokazuje da je 100 miliona domaćinstava, u zavisnosti od njihovog stava prema novim tehnologijama, podeljeno na sledeće grupe (Slika 2.):

- 0,5 miliona su inovatori, u stalnoj potrazi za novim tehnologijama,
- 5 miliona pripada grupi onih koji rano prihvataju novu tehnologiju,
- 30 do 35 miliona predstavlja ranu većinu domaćinstava,
- 40 do 45 miliona pripada kasnoj većini domaćinstava,
- 10 do 15 miliona su protivnici novih tehnologija



Slika 2 Grafički prikaz rasporeda domaćinstava u odnosu na njihov stav prema novim tehnologijama

Napomena. Predstavljeno od strane autora

Rezultati ovog istraživanja domaćinstava se mogu preslikati na preduzeća i na taj način formirati analogne grupe zaposlenih u preduzeću koje imaju različitu percepciju primene informacione tehnologije.

Tako se, recimo, oni koji pripadaju grupi **inovatora** vrlo lako prepoznaju u preduzeću. Iako u najmanjem broju, njihov glas se uvek čuje. To su entuzijasti koji prate pojavu svake novine u oblasti informacione tehnologije i pokušavaju da je odmah primene. Najčešće se radi o zaposlenima iz odeljenja za razvoj informacionog sistema, mada oni mogu biti prisutni i u drugim sektorima. U velikim preduzećima ponekad se formiraju posebne grupe čije je isključivo zaduženje da prate pojavu novih tehnologija i istražuju mogućnost njihove primene, kao i eventualne koristi od te primene za samo preduzeće. Preduzeće mora biti vrlo oprezno prilikom razmatranja predloga koji potiču od ljudi iz ove grupe budući da se radi o velikim investicijama čiji je povraćaj rizičan. Preporučuje se da se pored glasa zaposlenih iz grupe inovatora sasluša i glas tržišta kako se ne bi ušlo suviše rano u investiciju koja će za preduzeće biti štetna.

Rani prihvatoci novih tehnologija se razlikuju od inovatora jedino po tome što sa nešto manje žara i emocija pristupaju problemu primene novih tehnologija. Sigurno je da su oni bili zaslužni za brz prodor Interneta kao i za pojavu prvih zvaničnih sajtova mnogih preduzeća. Bezuslovno prihvatanje njihovih ideja može preduzeće dovesti u situaciju da investira i više nego što je neophodno, a sa druge strane ignorisanje njihovih sugestija može značiti poslovni propast koji se teško može nadoknaditi. I ovde je, prema tome, potrebno sa oprezom pristupiti analizi zahteva zaposlenih koji pripadaju grupi ranih prihvatoca novih tehnologija.

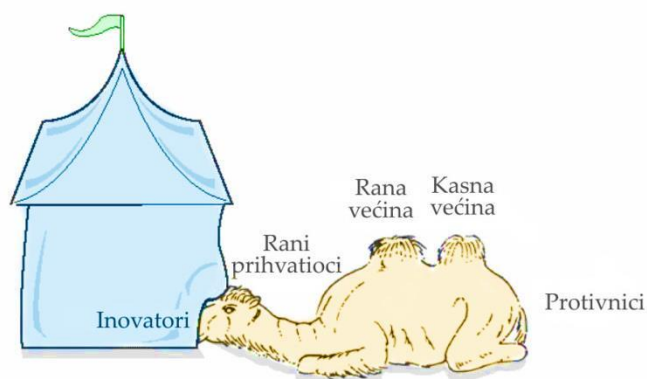
Rana većina nedvosmisleno zauzima stav da nove tehnologije treba primenjivati ali smatra da joj je za to potrebna pomoć. Vrlo često se radi o ljudima koji zauzimaju visoko mesto u hijerarhijskoj lestvici, te je njihovo mišljenje od velike važnosti za prihvatanje nove tehnologije. U ovom slučaju značajna je uloga sektora za razvoj informacionog sistema koji mora pružiti stručnu pomoć ovim ljudima za razumevanje značaja i mogućnosti koje pružaju nove tehnologije, kao i za različite moduse njihove implementacije u konkretnim slučajevima.

Kasna većina nije protivnik nove tehnologije ali su joj potrebni vrlo jaki argumenti za njenu primenu. Ovi ljudi su često u strahu od pogrešne investicije i ponekad smatraju da je rano prihvatanje ovakvih tehnologija veliki i neopravdani rizik. I u ovom slučaju vrlo je značajna uloga sektora za razvoj informacionog sistema ali sa još većim težištem na edukaciji ljudi iz ove grupe koji su mnogo veći skeptici nego što je to slučaj sa grupom rane većine.

I na kraju, **protivnici** novih tehnologija pronalaze razloge svog ponašanja u navodno lošim stranama njene primene kao na primer gubitak privatnosti, problem sigurnosti, smanjena kontrola itd... Pripadnici ove grupe se sigurno u

ovom trenutku neće odlučiti za uvođenje 5G tehnologije u svoj rad što je u ovom momentu predmet ispitivanja svih ostalih prethodno navedenih grupa.

Grafički prikaz (Slika 3.) napred navedenih brojki, po mišljenju Barbare Maknurlin (*Barbara McNurlin*) u mnogome podseća na dvogrbu "tehnološku kamilu", gde bi kriva koja predstavlja numeričke vrednosti bila slična onoj koja počinje od kamiline njuške a završava kod njenog repa (McNurlin i Sprague, 2002).



Slika 3. "Tehnološka kamila"

Napomena. Preuzeto od (McNurlin i Sprague, 2002)

Ovo istraživanje nam ukazuje na različite stavove zaposlenih u odnosu na prihvatanje novih tehnologija pa i informacione tehnologije. Iz tih razloga je neophodno da se utvrdi kakva je struktura ovih grupa u konkretnom preduzeću i da se prema toj strukturi postavi dalja strategija razvoja informacionog sistema kao i strategija uvođenja i primene informacione tehnologije. Svakako da ključnu ulogu u ovom procesu ima upravljački vrh preduzeća i sektor za razvoj informacionog sistema.

1.2. TRENDOVI RAZVOJA IT

Informacione tehnologije svakako spadaju u grupu onih koje se najbrže razvijaju, a sama činjenica da su po svojoj strukturi vrlo heterogene čini praćenje njihovog razvoja vrlo kompleksno a predviđanje neizvesno. Ipak mogu se jasno odrediti smernice tog razvoja (Turban et al., 2001) i one najvažnije će biti predstavljene u nastavku teksta. Za svaki pojavni oblik informacione tehnologije naveden je njen kratak opis kao i koristi koje se od njega mogu očekivati.

Povoljniji odnos performanse/troškovi

Brzina obrade računara i kapacitet radne memorije rastu, dok troškovi padaju. Prve generacije računara su imale cene koje su prevazilazile milion dolara, dok su im performanse u odnosu na savremene računare bile neuporedivo lošije. Danas kupci mogu da biraju između desktop i prenosivih računara, koji imaju približno iste performanse i cene. Pri tome performanse su u odnosu na prethodne generacije sve bolje i bolje, dok cene stalno beleže blagi pad.

Paralelno sa ovim trendovima iskazuje se i stalna tendencija rasta troškova radne snage.

Koristi ► Računari će stalno imati rastuće komparativne prednosti u odnosu na ljude.

Eksterna memorija

Magnetna i optička tehnologija već duži niz godina obezbeđuju osnovu za trajno skladištenje podataka. Dok je kapacitet magnetnih diskova u konstantnom rastu, kod optičkih medija se ovaj rast odvija u skokovima. Nakon prvobitnih CD-ova (kapacitet oko 700MB) i DVD-ova (4,7GB jednoslojni, 8,54GB dvoslojni) na tržištu su sve popularniji *Blu-ray* diskovi (25GB jednoslojni, 50GB dvoslojni). Pored magnetne i optičke sve više se koristi i fleš tehnologija. Iako je skuplja u odnosu na magnetnu vrlo je popularna u obliku prenosivih USB stikova kao i SSD (*Solid State Drive*) diskova koji polako istiskuju magnetne iz standardnih konfiguracija.

Koristi ► Veliki memorijski kapaciteti će podržati primenu multimedije i drugih nadirućih računarskih tehnologija koje zahtevaju veliki prostor za skladištenje.

Grafički i drugi korisnički bliski interfejsi

Grafički korisnički interfejs (GUI - *Graphical User Interface*) je skup softverskih mogućnosti koje pružaju korisniku direktnu kontrolu vidljivih objekata na ekranu. On koristi ikone, padajuće menije, prozore i miš, umesto složenih sintaksnih naredbi koje su se koristile u okviru komandnog interfejsa (DOS, Unix, Linux...). Prvi grafički korisnički interfejsi su se pojavili na personalnim računarima (Microsoft Windows, MacOS...) da bi se kasnije pojavili na mobilnim uređajima (Android, Apple's iOS, Symbian, BlackBerry OS, Windows Phone/Windows 10 Mobile...).

Koristi ► Grafički korisnički interfejs unapređuje korisničku bliskost čineći interfejs čovek-mašina što jednostavniji i pristupačniji većem broju korisnika.

Klijent-server arhitektura

Ova arhitektura računarskih mreža povezuje personalne računare (klijente) sa specijalizovanim snažnim računarima (serveri) čije resurse dele putem lokalne ili globalne mreže. Predstavlja danas najčešći oblik povezivanja računara.

Koristi ► Omogućava međusobne veze između različitih tipova hardvera i softvera kao i racionalnije korišćenje (deobu) računarskih resursa.

Mrežni računari (*Network Computers*)

Ovde se ne radi o bilo kom računaru povezanom u računarsku mrežu. Ovaj termin, lansiran od strane kompanije *Oracle* sredinom 90-tih godina, označavao je računare koji nemaju tvrdi disk nego koriste podatke i softver sa nekog centralnog računara preko mreže. Isti taj koncept se danas realizuje pod nazivom "računarstvo u oblaku" (*Cloud Computing*).

Koristi ► Ističe prednosti desktop računarstva naročito kroz činjenicu da se izostavljanjem standardnih personalnih računara smanjuju troškovi.

Ekspanzija Interneta

Broj korisnika Interneta je u neprestanom rastu od samog momenta njeove pojave pa sve do danas. Od 360.000.000 u 2000. godini on je u septembru 2010. godine dostigao cifru od 1.970.000.000, što predstavlja rast od oko 547%. Tada je svaki četvrti stanovnik naše kugle (28,8% populacije) istovremeno bio i korisnik Interneta. Procena je da će broj korisnika Interneta u 2020. godini doći do cifre od 4.800.000.000 ("World Internet Users and 2020 Population Stats," 2020), što znači da će 62% svetske populacije posedovati priključak na Internet.

Koristi ► Nastavak proširenja Interneta će mu omogućiti da dođe do svake, u mrežu povezane kuće, škole, bolnice ili druge organizacije i nastaviti da menja način našeg života, učenja i rada.

Intranet i ekstranet

Internet kao globalna računarska mreža nije doprineo samo povećanju broja povezanih računara u svetu. On je doveo i do određenih promena u načinu projektovanja poslovnog softvera i njegove implementacije, kako u samom preduzeću, tako i u komunikaciji preduzeća sa svojim okruženjem. Kao rezultat toga, pojavila su se dva nova koncepta, intranet i ekstranet.

Intranet je mreža u okviru preduzeća koja koristi Internet tehnologiju za povezivanje organizacionih celina.

Ekstranet je osigurana mreža koja povezuje intranet sa odabranim poslovnim partnerima.

Koristi ► Intranet pospešuje organizacionu komunikaciju dok ekstranet stvara snažan interorganizacioni komunikacioni i kolaboracioni sistem.

Skladišta podataka (DW - *Data Warehouse*)

Sve šire prisutna digitalizacija omogućila je prikupljanje ogromnih količina podataka iz različitih izvora. Jedan od takvih primera su podaci koje veliki prodajni lanci prikupljaju o svojim kupcima, prateći evidenciju njihovih

računa sa jedne strane i podatke o samim kupcima sa druge strane. Memorisanje tako velike količine podataka prevazilazi uobičajene poslovne konfiguracije hardvera i zahteva upotrebu **skladišta podataka** koji predstavljaju gigantska računarska skladišta (spremišta) velikih količina podataka.

Koristi ► Skladišta podataka organizuju podatke za lak pristup od strane krajnjih korisnika podataka. Integrisani sa Internetom omogućavaju da se podacima pristupi sa bilo kog mesta i bilo kada.

Dejta majning (*Data mining*)

Ogromne količine podataka prikupljene u okviru skladišta podataka nije uvek moguće i nije dovoljno analizirati primenom klasičnih softverskih rešenja koja se najčešće svode na pokretanje određenih standardnih procedura za kreiranje izveštaja. Do dragocenih podatka se može doći upotrebom dejta majninga.

Dejta majning predstavlja sofisticiranu analitičku tehniku koja automatski otkriva prethodno neutvrđene veze između podataka.

Često se koristi za analizu velikog skupa podataka formiranog u okviru *Data Warehouse-a*.

Koristi ► Omogućava menadžerima da vide veze i dinamiku između podataka koje se ne mogu otkriti standardnim softverskim procedurama.

Elektronska trgovina

Korišćenje računara i odgovarajuće komunikacione infrastrukture omogućilo je da se veliki broj ljudskih aktivnosti izvodi uz elektronsku podršku. Tako su nastale platforme sa e- prefiksom (elektronsko), kao što su e-poslovanje, e-uprava, e-zdravstvo, e-učenje itd... Svakako da je elektronska trgovina jedna od onih koja je sa aspekta biznisa napravila najveći prodor.

Elektronska trgovina predstavlja razmenu proizvoda, usluga ili novca uz podršku računara i računarske mreže.

Koristi ► Obezbeđuje konkurentnost i dovodi do pozitivnih promena organizacione strukture, procesa, kulture i menadžmenta.

Multimedija i virtuelna realnost

Porast sposobnosti računara kao i mobilnih uređaja, koji u svojoj konfiguraciji imaju sve snažnije procesore, veću radnu memoriju, jače grafičke kartice i veći prostor za skladištenje podataka omogućili su podršku za rad sa znatno zahtevnijim digitalnim materijalom nego što je to ranije bio slučaj. To je bila pretpostavka za potpunu implementaciju multimedije i virtuelne realnosti.

Multimedija podrazumeva integraciju različitih tipova medija - glasa, teksta, grafike, video materijala i animacije.