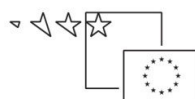




REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT



Naložba v vašo prihodnost
OPERACIJO DELNO FINANCIRA EVROPSKA UNIJA
Evropski socialni sklad

RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA V LOGISTIKI

GREGOR RAK

Višješolski strokovni program: Logistično inženirstvo
Učbenik: Računalništvo in informatika v logistiki
Gradivo za 1. letnik

Avtor:

Gregor Rak, univ. dipl. inž. prom.
PROMETNA ŠOLA MARIBOR
Višja prometna šola Maribor



Strokovna recenzenta:

doc. dr. Anton Pepevnik, univ. dipl. inž. prom.
doc. dr. Boštjan Harl, univ. dipl. inž. stroj.

Lektorica:

Martina Belšak, prof. slov.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

004 (075.8) (0.034.2)
659.2:004 (075.8) (0.034.2)

RAK, Gregor

Računalništvo in informatika v logistiki [Elektronski vir] :
gradivo za 1. letnik / Gregor Rak. - El. knjiga. - Ljubljana : Zavod IRC,
2008. - (Višješolski strokovni program Logistično inženirstvo / Zavod IRC)

Način dostopa (URL) : [http://www.zavod-irc.si/docs/Skriti_dokumenti/
Racunalnistvo_in_informatika_v_logistiki-Rak.pdf](http://www.zavod-irc.si/docs/Skriti_dokumenti/Racunalnistvo_in_informatika_v_logistiki-Rak.pdf). - Projekt Impletum

ISBN 978-961-6820-37-0
249243904

Izdajatelj: Konzorcij višjih strokovnih šol za izvedbo projekta IMPLETUM
Založnik: Zavod IRC, Ljubljana.
Ljubljana, 2008

Strokovni svet RS za poklicno in strokovno izobraževanje je na svoji 120. seji dne 10. 12. 2009 na podlagi 26. člena Zakona o organizaciji in financiranju vzgoje in izobraževanja (Ur. l. RS, št. 16/07-ZOFVI-UPB5, 36/08 in 58/09) sprejel sklep št. 01301-6/2009 / 11-3 o potrditvi tega učbenika za uporabo v višješolskem izobraževanju.

© Avtorske pravice ima Ministrstvo za šolstvo in šport Republike Slovenije.

Gradivo je sofinancirano iz sredstev projekta Impletum 'Uvajanje novih izobraževalnih programov na področju višjega strokovnega izobraževanja v obdobju 2008-11'.

Projekt oz. operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo RS za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007-2013, razvojne prioritete 'Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja' in prednostne usmeritve 'Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja'.

Vsebina tega dokumenta v nobenem primeru ne odraža mnenja Evropske unije. Odgovornost za vsebino dokumenta nosi avtor.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD V INFORMATIKO	3
1.1	OSNOVNI POJMI.....	3
1.2	VLOGA INFORMATIKE V SODOBNI DRUŽBI.....	4
1.3	VPLIV RAZVOJA INFORMATIKE NA DRUŽBO IN POSAMEZNIKA	5
2	OSNOVE INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE	9
2.1	KRATKA ZGODOVINA RAZVOJA RAČUNALNIKOV	9
2.2	ZGRADBA RAČUNALNIKA.....	10
2.3	PREDSTAVITEV INFORMACIJE V RAČUNALNIKU.....	16
2.4	VRSTE RAČUNALNIKOV.....	19
3	RAČUNALNIŠKA PROGRAMSKA OPREMA	22
3.1	VRSTE PROGRAMOV	22
3.1.1	<i>Sistemska programska oprema</i>	<i>23</i>
3.1.2	<i>Uporabniška programska oprema</i>	<i>25</i>
3.2	PROGRAMIRANJE	26
4	RAČUNALNIŠKA OMREŽJA	28
4.1	OPREDELITEV OMREŽJA	29
4.2	CILJI OMREŽJA	29
4.3	VRSTE (DELITVE) OMREŽJA.....	30
4.4	PRENOSNI MEDIJI	31
4.5	OMREŽNI PROTOKOLI.....	32
4.6	INTERNET.....	34
4.7	RAČUNALNIŠKA IZMENJAVA PODATKOV	36
5	INFORMACIJSKI SISTEM.....	41
5.1	OPREDELITEV INFORMACIJSKEGA SISTEMA	41
5.2	VLOGA INFORMACIJSKIH SISTEMOV V ORGANIZACIJAH.....	42
5.3	VRSTE INFORMACIJSKIH SISTEMOV	45
5.4	STRATEŠKO NAČRTOVANJE INFORMACIJSKIH SISTEMOV	45
6	PODATKOVNE BAZE	49
6.1	OPREDELITEV PODATKOVNE BAZE	49
6.2	NAČRTOVANJE BAZE PODATKOV.....	52
6.3	RELACIJSKA BAZA PODATKOV	53
7	INFORMACIJSKI SISTEMI V LOGISTIKI.....	56
7.1	DELITEV INFORMACIJSKIH SISTEMOV V LOGISTIKI	56
7.1.1	<i>Podsistem za upravljanje z naročili</i>	<i>57</i>
7.1.2	<i>Podsistem za upravljanje skladišča.....</i>	<i>58</i>
7.1.3	<i>Podsistem za upravljanje transporta.....</i>	<i>58</i>
7.2	ERP-REŠITEV	60
7.2.1	<i>Modeliranje poslovnih procesov</i>	<i>63</i>

KAZALO SLIK

Slika 1: Delovanje računalnika	11
Slika 2: Von Neumannov model računalniškega sistema	11
Slika 3: Vhodni sistem	14
Slika 4: Izhodni sistem	15
Slika 5: Vodilo	16
Slika 6: Pomen operacijskega sistema za delovanje računalnika	23
Slika 7: Struktura povezave računalnikov v računalniško omrežje	31
Slika 8: Računalniška izmenjava podatkov (RIP).....	39
Slika 9: Sestavni deli informacijskega sistema	42
Slika 10: PIS pokriva celotno organizacijsko piramido (tradicionalna piramida IS-ov)	44
Slika 11: Razvojna faza informacijskega sistema	46
Slika 12: Podatkovna baza je model okolja	50
Slika 13: Primer ER-shem.....	51
Slika 14: Načrtovanje baze podatkov.....	52
Slika 15: Primer relacijske podatkovne baze v MS Accessu	54
Slika 16: Logistični informacijski sistem.....	57
Slika 17: ERP-rešitve	61
Slika 18: Elementi procesa, Slika 19: Vir procesa.....	64
Slika 20: Črna škatla	65
Slika 21: Primer modeliranja poslovnega procesa z orodjem MS Visio 2007	65

KAZALO TABEL

Tabela 1: Vrste programov	26
Tabela 2: ISO OSI (Open System Interconnection) referenčni model	33

UPORABLJENE KRATICE

- ALE – aritmetično logična enota
- ASCII – ameriška standardna koda za izmenjavo informacij (angl. american standard code for information interchange)
- CPE – centralna procesna enota
- DBMS – database management system
- DNS – domain name system
- DSS – odločitveni sistemi (angl. decision support system)
- EDI – electronic data interchange
- FTP – standard za prenos datotek (angl. file transfer protocol)
- HTTP – hyper text markup language
- IKS – informacijsko komunikacijski sistem
- IP – internetni protokol (angl. internet protocol)
- ISO – mednarodna organizacija za standardizacijo (angl. international standards organization)
- IT – informacijska tehnologija
- KE – krmilna enota
- LAN – lokalno ali krajevno omrežje (angl. local area computer communication network)
- MAN – mestno omrežje (angl. metropolitan area network)
- MIDI – kodni standard za zapisovanje glasbe (angl. musical instrument digital interface)
- MIS – upravljalni informacijski sistemi (angl. management information system)
- NP – notranji pomnilnik
- OMS – podsistem za upravljanje z naročili (angl. order management subsystem)
- OS – operacijski sistem (angl. operating system)
- OSI – komunikacijski referenčni model (angl. open system interconnection reference model)
- RAM – delovni pomnilnik (angl. random access memory)
- RIP – računalniška izmenjava podatkov
- ROM – trajni pomnilnik (angl. read only memory)
- TMS – podsistem za upravljanje transporta (angl. transportation management subsystem)
- VAN – omrežje z dodatnimi storitvami (angl. value added networks)
- VPN – virtual private network
- WAN – široka omrežja (angl. wide area network)

- WAP – wireless application protocol
- WMS – podsistem za upravljanje skladišča (angl. warehouse management subsystem)
- WS – sistemi za upravljanje delovnih procesov (angl. workflow system)
- WWW – svetovni splet (angl. word wide web)
- XML – extensible markup language

1 UVOD V INFORMATIKO

V tem poglavju boste spoznali pojme, kot so informatika, računalništvo, informacijska tehnologija, računalništvo in informacijski sistem. Spoznali boste vlogo informatike v sodobni družbi in vpliv razvoja informatike na družbo.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- kakšno vlogo ima informatika v moderni družbi,
- kakšne družbene spremembe povzroča razvoj informacijske tehnologije,
- kako informacijska tehnologija vpliva na organizacijo.

Uvod v poglavje

Ljudje, ki se v zasebnem in predvsem v poslovnem življenju neposredno ne ukvarjajo z informatiko, se pogosto sprašujejo, čemu študirati računalništvo in informatiko v logistiki in kakšno korist bodo imeli od tega znanja. Podobno bi se lahko vprašali za ostala temeljna področja poslovanja, npr. menedžment, finance, računovodstvo, trženje, ... Z bliskovitim razvojem informacijske tehnologije in njene uporabnosti na skoraj vseh področjih smo postali priča rojstvu t. i. informacijske družbe – ne le kot pasivni opazovalci, ampak kot aktivni soudeleženci. Opazimo lahko, da postaja informatika bistveni del poslovnega in zasebnega življenja in da aktivno posega v vse pore družbe ter se aktivno in neodvisno vključuje v ostale veje znanosti. Tako predstavlja neizbežno nujnost, vendar hkrati tudi strateško prednost tako na lokalnih kakor tudi na globalnih svetovnih trgih. Ker ste se odločili, da se boste v življenju ukvarjali z logistiko, morate usvojiti tudi osnovno poznavanje informatike.

1.1 OSNOVNI POJMI

Informatika in informacijski sistem

Izraz informatika je nastal v 20. stoletju iz dveh besed: **informacija** in **avtomatika** (izvor iz fr. *infor(mation) - (auto)matique*).

Tako že izvor besede nakazuje vsebino te znanstvene discipline. Različni avtorji navajajo več definicij. Definicijo informatike povzemamo po dveh avtorjih:

- **Informatika je znanstvena disciplina, ki raziskuje sestavo, funkcije, oblikovanje, izvedbo in delovanje računalniško podprtih informacijskih sistemov (Spreča, 1995, 15).**
- **Informatika je teoretična znanstvena disciplina o ustroju, delovanju, snovanju, gradnji in vzdrževanju informacijskih sistemov (Turk, 1987, 16).**

Poenostavljeno bi lahko rekli, da se informatika ukvarja z informacijskimi sistemi. Navedimo še definicijo informacijskega sistema.

Informacijski sistem je tehnološko in organizacijsko implementirana rešitev za zajem, obdelavo, shranjevanje, pretvorbo in uporabo podatkov oz. informacij, ki skrbi tudi za lažje odločanje na osnovi teh informacij.

Razlika med pojmom informatika in informacijski sistem je torej v tem, da prvi označuje znanstveno disciplino, drugi pa predmet njene obravnave.

Računalništvo

Računalništvo je veda o zgradbi, delovanju in uporabi računalnika.

računalništvo ≠ informatika

Izraz 'informatika' se pogosto zamenja s pojmom 'računalništvo', kar pa ni pravilno. Medtem ko informatika uporablja računalnik kot orodje za doseg cilja, računalništvo obravnava računalnik kot glavni predmet preučevanja.

Poslovna informatika

Poslovna informatika predstavlja uporabno informatiko v gospodarskih organizacijah in pomeni dejavnost oblikovanja in uvajanja ter izvajanja informacijskih sistemov.

Informacijska tehnologija

Informacijski procesi se v veliki meri odvijajo s pomočjo različnih naprav, ki jih s skupnim izrazom imenujemo informacijska tehnika. Sestavljajo jo računalniška, pisarniška in komunikacijska tehnika. Znanje, kako to informacijsko tehniko ustrezno uporabiti, imenujemo informacijska tehnologija. Le-ta se prav tako deli na računalniško, pisarniško in komunikacijsko tehnologijo (Bobek in Lesjak, 1993, 89).

1.2 VLOGA INFORMATIKE V SODOBNI DRUŽBI

Razvoj človeške družbe so močnejše zaznamovale tri velike revolucije: agrarna, industrijska in informacijska. Agrarna revolucija je povzročila prehod v agrarno družbo, kjer se večina prebivalstva ukvarja zlasti s poljedelstvom. Industrijska revolucija je povzročila prehod v industrijsko družbo, ko je bila večina prebivalstva zaposlena v industriji. Informacijska revolucija je povzročila prehod v informacijsko družbo, kjer se večina prebivalstva ukvarja s produkcijo novega znanja oziroma podatkov in informacij, kar pomeni, da je pretežni del gospodarstva odvisen od IT.

Informatika postaja glavno strateško orožje gospodarstev. Učinki informatike vplivajo na uspešnost vodilnih držav, ki zato povečujejo ekonomsko prednost pred ostalimi. Zaostanek je viden in ga še dodatno povečujejo dejavniki, kot so neurejena zakonodaja, neustrezna odprtost informacijskega trga, relativno visoki stroški IT in pomanjkanje finančnih virov, neustrezna razpoložljivost informacijskih rešitev, vprašljiva pripravljenost podjetij in okolja na organizacijske in informacijske spremembe, neustrezno znanje in različen sistem vrednot.

Odzivi gospodarstev na grožnje in izzive informacijske revolucije se še zlasti kažejo kot:

- integracije posameznih gospodarstev v širše gospodarsko-politično področje, npr. na področju zakonodaje, poslovanja, izobraževanja itd;
- vsesplošne informatizacije (to je procesa uvedbe in uporabe IT) družbe v smislu mednarodno priznanih tehnoloških standardov poslovanja, kot npr. uporaba interneta, računalniško izmenjevanje podatkov, telefonski sistemi, protokoli in operacijski sistemi za komunikacijo itd.

Odločilno vlogo pri tem ima država, ki mora sistematično ustvarjati pogoje za nove gospodarske naložbe in vključevanje narodnega gospodarstva na svetovne trge, kot npr. na področju odprave monopolov, ustrezne zakonodaje in pravnega reda, naložb v informacijsko infrastrukturo, izobraževanje.

1.3 VPLIV RAZVOJA INFORMATIKE NA DRUŽBO IN POSAMEZNIKA

V nadaljevanju skušajmo naštetih nekaj glavnih področij, kjer ima razvoj informatike pomemben vpliv na posameznika ali družbo:

- a) potreba po znanju in veščinah,
- b) vpliv na dodano vrednost,
- c) vpliv na organiziranost in delovanje poslovnih subjektov,
- d) razvoj teledela,
- e) vpliv na produktivnost in delovni čas,
- f) razvoj in večanje deleža informacijskih poklicev,
- g) mednarodno povezovanje,
- h) razslojevanje družbe,
- i) zmanjševanje razdalj,
- j) etična odgovornost.



Študijski primer 1.1.: Vpliv informatike na družbo in posameznika

Skrbno preberi deset točk vpliva informatike na družbo in posameznika in razmisli, kakšno je tvoje videnje na vpliv informatike v sodobni družbi.

Potreba po znanju in veščinah

Prehod na informacijsko družbo zahteva od posameznika ustrezno znanje in usposobljenost, ki si ga pridobi s šolanjem. Za permanentno, kontinuirano in sistematično posredovanje znanja je v prvi vrsti odgovorna družba, ki mora aktivno in sistematično usmerjati v vzpostavitev celovitega in enotnega vzgojno-izobraževalnega sistema, integriranega v mednarodno okolje. Pomembno je pridobivanje specialnih znanj in usposobljenosti za delo v nenehni interakciji s prakso ter naravnost k vseživljenjskemu učenju.

Vpliv na dodano vrednost

Pri materialni proizvodnji relativno enostavno ugotovimo dodano vrednost posameznih aktivnosti v produkcijskem procesu. V informacijski družbi pa se srečujemo z vedno večjo dematerializacijo produkcije – v produkt je vgrajene vedno več informacije oziroma znanja. Specifika znanja je takšna, da se z uporabo ne troši, uporablja ga lahko več subjektov hkrati in

je tudi večkrat uporabljivo. Več kot je vgrajenega znanja, kakovostnejši je produkt, hkrati pa je tudi cenejši. Zato je potrebno opredeliti nova merila in sodila za ugotavljanje dodane vrednosti prihajajočim novim produktom, ki jim jih dodaja informatika.

Vpliv na organiziranost in delovanje poslovnih subjektov

Spremembe, ki jih prinaša informacijska družba, terjajo tudi prestrukturiranje poslovanja posamezne organizacije. Nova IT prinaša izboljšave v poslovanju, predvsem boljše komunikacijo med ljudmi, kar ima za posledico:

- zmanjševanje nivojev upravljanja in vodenja (klasično piramidno organizacijsko strukturo nadomeščajo vedno bolj 'ploske' organizacijske strukture);
- porazdelitev moči in odgovornosti do najnižjih nivojev (decentralizacija);
- velike organizacijske enote nadomesti večje število manjših organizacij (sestopanje, angl. downsizing);
- posamezne aktivnosti se izločijo iz organizacije – prevzamejo jih zunanje organizacije (zunanja oskrba, angl. outsourcing);
- pojav nekaterih novih oblik dela – npr. delo na daljavo (teledelo, angl. telework).

Razvoj teledela

Moderni IS že omogočajo tako ustrezno komunikacijo med poslovnimi subjekti, da neposreden osebni stik pogosto ni več potreben. Z neposrednim dostopom do večine ostalih virov odpade tudi potreba po stalni prisotnosti na delovnem mestu. Namesto tega se (npr. od doma, iz hotelske sobe, vlaka ...) s pomočjo IT povežemo z ostalimi udeleženci poslovanja oziroma z viri podatkov.

Vpliv na produktivnost in delovni čas

Nova IT omogoča, da delo opravimo hitreje, ceneje, natančneje, enostavnejše, kar neposredno vpliva na dvig produktivnosti. Z nudenjem novih tehnologij (npr. interneta) oziroma z integracijo funkcij (npr. brezžična telefonija, WAP, VPN) je omogočen še dodaten kakovosten preskok opravljenega dela. Vse to vpliva na vedno večjo dodano vrednost v vedno krajšem proizvodnem ciklu. Zanimivo je, da kljub vsej moderni tehnologiji, ki prevzema naše delo, ter kljub temu, da živimo dlje, prostega časa vedno bolj primanjkuje. Srečujemo se z naraščajočim občutkom stresa zaradi časovnega pritiska, ki je posledica vedno večjega prepletanja meja med delovnim in prostim časom.

Mednarodno povezovanje

Sodobna tehnologija omogoča prost pretok virov in s tem prisotnost in konkurenčnost organizacij na svetovnih trgih. S tem je omogočeno premeščanje produkcije na najustreznejše lokacije – tja, kjer je izbira virov oziroma trgov najugodnejša. Vendar ima trg tudi funkcijo selekcije: izloča neustrezne. Svetovna konkurenca in globalizacija ogrožata marsikatero strateško pomembno gospodarsko področje posamezne države in silita v prestrukturiranje celotnega gospodarstva. Posledica tega je ukinjanje celotnih panog narodnega gospodarstva posameznih držav, naraščajoča brezposelnost... Vzporedno s tem se postavlja dilema: koliko globalizacije na račun lastne ranljivosti oziroma v kolikšni meri sprostiti pretok virov in kako zaščititi lastne ranljive točke narodnega gospodarstva.

Razslojevanje družbe

Informacijska družba podpira sposobne, izobražene, zaposlene, mlade ... Ljudi z roba, socialne probleme, stare, brezposelne, priseljene (...) pa zapostavlja, izključuje. Tako se na eni strani ustvarja razred ljudi z znanjem, s sposobnostjo prilagajanja, z ekonomsko močjo, s kulturnim potencialom, na drugi strani pa je vedno večja množica ljudi, ki jih napredek izloča iz gospodarsko-političnega, socialnega, kulturnega dogajanja. Naloga države je, da se aktivno in sistematično vključi v reševanje tega problema – npr. z izobraževalnimi programi in s šolskim sistemom, finančno podporo, z izboljševanjem socialnih vezi, zaposlovalno politiko itd.

Zmanjševanje razdalj

Sodobna IT omogoča boljšo povezanost med poslovnimi subjekti. S tem daje razvojne možnosti tudi obrobni regijam, to je področjem, ki so lokacijsko odmaknjena od glavnih pretokov virov, oziroma manj razvitim področjem, tj. področjem, ki so relativno gosto naseljena, vendar informacijsko nizko razvita.

Etična odgovornost

Vpliv informatizacije, ki se kaže v vedno večji uporabi IT in naraščajoči globalizaciji, povzroča, da se vedno večji delež ljudi ukvarja s kreiranjem, z uporabo in distribucijo informacij in znanja. Le-to nas privede do vprašanja, kakšne etične odgovornosti prinaša uporaba informacijskih sistemov. Upravičeno se lahko vprašamo, katere informacije pojmuje kot 'primerne' za določeno skupino ljudi, kdo je odgovoren za ustvarjanje, uporabo in razdeljevanje določenih informacij oziroma informacijskih sistemov. Kdo daje pooblastila in kdo sme biti pooblaščen za to? Kako se obvarovati pred manipulacijami? Kaj pa pravica do obveščenosti in informiranosti in kratenje osebne svobode? Kje se prične zaupnost in tajnost? Ali je dana tržna cena za določeno informacijo upravičena?

POVZETEK

Informatika je definirana kot znanstvena disciplina, ki raziskuje sestavo, funkcije, oblikovanje, izvedbo in delovanje računalniško podprtih informacijskih sistemov.

Informatika vpliva na življenje in delo ljudi, na poslovne sisteme in na družbo kot celoto. Ti vplivi so zlasti naslednji:

- povečanje deleža informacijskih poklicev,
- informacije postajajo ključni dejavnik poslovanja,
- krajšanje delovnega časa in povečanje prostega časa,
- širjenje storitvenih dejavnosti,
- spreminjanje organizacijske sestave v smeri nivojskega nižanja in decentralizacije,
- pojavljanje teledela,
- spreminjanje zasebnega življenja itd.

Razvoj informatike je izredno hiter. Najbolj značilni poslovni trendi, ki so povezani z razvojem informacijske tehnologije, so:

- večja vrednost v obliki informacij,
- večja avtomatizacija,
- nove oblike organizacije,
- krajši poslovni cikli,
- večja svetovna konkurenca.

VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN PREVERJANJE ZNANJA



1. Opredelite pojme informatika, poslovna informatika, računalništvo.
2. Opredelite razliko med računalništvom in informatiko.
3. Zakaj so informacije najpomembnejši dejavnik poslovanja?
4. Kako informatika vpliva na upravljanje in vodenje organizacije?
5. Kakšen je vpliv informatike na razvoj družbe oz. posameznika? Opišite vsaj tri primere.
6. Kako vpliva informatika na delovni čas, delovna mesta, družino?

2 OSNOVE INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

To poglavje obravnava računalniško tehnologijo s poudarkom na strojni opremi (angl. hardware).

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- katere so osnovne sestavine računalniškega sistema,
- kakšne tipe računalnikov poznamo in kakšne so razlike med njimi,
- kako deluje računalnik,
- na kakšen način računalnik sprejema in posreduje rezultate uporabniku,
- kakšne vrste računalnikov poznamo.

Uvod v poglavje

Na vprašanje, ali uporabnik potrebuje znanje s področja računalniške tehnologije, danes prevladuje prepričanje, da za uporabo informacijskih sistemov ne potrebujemo znanja, kot ga ima ekspert s področja računalniških sistemov, vendar pa mora uporabnik poznati tehnologijo informacijskih sistemov do te mere, da:

- pozna izrazoslovje in razume temeljne koncepte, ki predstavljajo osnovno pismenost v informacijski dobi;
- je sposoben razumeti tudi nekaj zgodovinskih trendov, ki mu omogočajo razumevanje bodočih trendov;
- razume vpliv te tehnologije na delo ljudi in na organizacijo.

V tem poglavju je informacijska tehnologija predstavljena do mere, ki zadovoljuje osnovne potrebe bodočih strokovnjakov na logističnem področju. Poklicni informatiki, ki razvijajo informacijske sisteme v organizacijah, morajo poznati informacijsko tehnologijo podrobneje.

2.1 KRATKA ZGODOVINA RAZVOJA RAČUNALNIKOV

Naprave, s katerimi si je človek pomagal pri računanju, srečamo že v davni zgodovini. Računalo na kroglice so uporabljali na Kitajskem že 1000 let pred našim štetjem. Bolj intenziven razvoj pripomočkov te vrste pa beležimo v sedemnajstem stoletju. Poglejmo si nekaj najpomembnejših iznajdb (Šuhel, 2007, 15):

- 1623: Nемеc Schickard je izdelal napravo za seštevanje, odštevanje in množenje števil, delovala je na principu zobatih koles;
- 1642: Francoz Pascal je izdelal računsko napravo (Pascalina) na principu zobatih koles, znala je seštevati in odštevati;

- 1671: Nемеc Leibniz je izdelal napravo, ki je znala seštrevati, odštrevati, množitи in deliti;
- 1834: Anglež Babbage je izdelal mehanično napravo (diferenčni stroj), ki je znal poleg računanja reševati probleme (imela je že pomnilnik - enoto, ki izvaja računске operacije, ukazi so bili posredovani preko kartic);
- 1887: Američan Hollerith je izumil luknjano kartico;
- 1938: Nемеc Zuse je naredil mehanični računalnik, ki je znal računati v dvojiškem sestavu (binarna aritmetika) in je uporabljal aritmetiko s plavajočo vejico;
- 1941: Nемеc Zuse je zgradil računalnik iz relejev - prvi delujoči programsko vodeni računalnik za splošne namene;
- 1942: ameriška tovarna Bell Telephone Company izumi napravo iz relejev, ki se jo da programirati;
- 1945: Američan Von Neumann je zasnoval prvega pravega prednika današnjih računalnikov (v pomnilnik shrani program in podatke, računalnik ob zagonu opravi vse sam); izdelan je bil leta 1951;
- 1946: na University of Pennsylvania so razvili ENIAC - računalnik na elektronke (težak 70 ton), ki se uporablja samo za izračune (desetiški stroj);
- 1947: izum tranzistorjev v laboratorijih Bell;
- 1965: izum integriranih vezij;
- 1971: Intel je izumil mikroprocesorje.

Generacije računalnikov glede na vrsto stikal (časovno-razvojna):

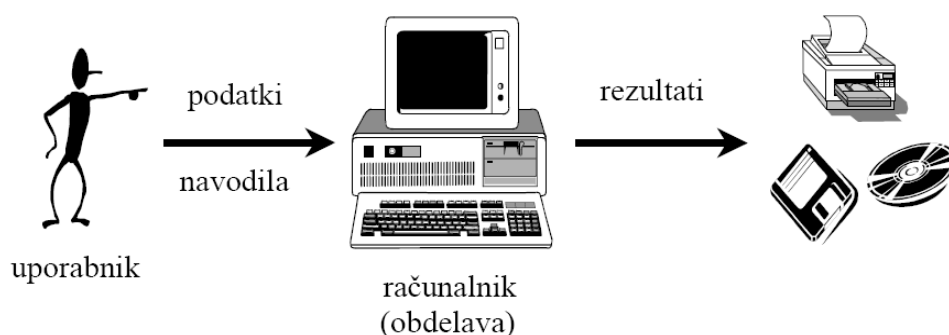
- 1. generacija:** (do leta 1956) stikala so izvedena kot elektronke in releji (releji so elektromehanska stikala, velika in težka);
- 2. generacija:** (do leta 1964) stikala so izvedena kot tranzistorji (polprevodniški elementi);
- 3. generacija:** (do leta 1978) stikala so kot integrirana vezja - čipi (združujejo funkcije več tranzistorjev in drugih elektronskih elementov - uporov, kondenzatorjev, tuljav);
- 4. generacija:** (od leta 1979) stikala so kot integrirana vezja visoke gostote, sestavljena integrirana vezja - mikroprocesorji;
- 5. generacija:** stikala so mikroprocesorji, naloga računalnikov pa ni več samo računanje in delo s števili, ampak tudi logično sklepanje, delo z bazami znanja, delo s podatkovnimi bazami, razumevanje človeškega govora, slik, razvoj vzporednih, večprocesorskih računalnikov ...;
- 6. generacija:** stikala kot nevronske procesorji – biočipi (obdobje bioračunalnikov).

2.2 ZGRADBA RAČUNALNIKA

Računalnik bomo opredelili kot elektronsko napravo za avtomatsko obdelavo podatkov.

Navodilom za avtomatsko obdelavo podatkov pravimo **program** (angl. software). Prav tako bi lahko opredelili računalnik kot napravo za shranjevanje podatkov, eno od naprav na področju prenašanja informacij itd.

Računalniški sistem je sestavljen iz računalnikov in računalniško krmilnih enot tako, da z izvajanem programov obdeluje podatke (Gradišar, 1998, 168).

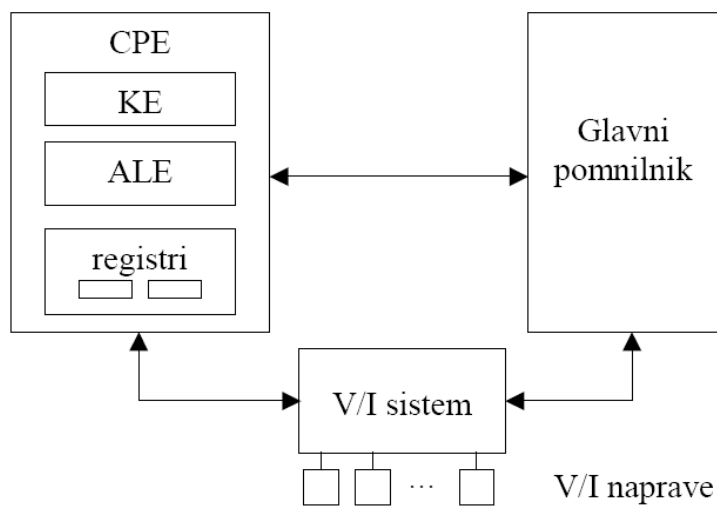


Slika 1: Delovanje računalnika
Vir: Lasten

Računalnik je narejen v skladu z Von Neumannovo arhitekturo. Von Neumannov je vsak stroj, ki izpolnjuje naslednje pogoje:

- sestavljajo ga trije osnovni deli: centralno procesna enota (CPE), glavni pomnilnik in vhodno/izhodne (V/I) enote;
- je stroj s shranjenim programom — program je shranjen v glavnem pomnilniku in vodi delovanje stroja;
- ukazi programa se izvajajo zaporedno eden za drugim.

Zgradbo tipičnega Von Neumannovega računalnika prikazuje slika 2.



Slika 2: Von Neumannov model računalniškega sistema
Vir: Lasten

I. Osrednji del se imenuje osrednja enota (OE). OE sestavljajo:

- centralna procesna enota (CPE), ki jo sestavljajo:
 - aritmetično logična enota (ALE) za izvajanje operacij s podatki;
 - krmilna enota (KE) za nadzor in krmiljenje izvajanja zaporednih operacij;
 - registri za shranjevanje operandov, naslovov in vmesnih rezultatov;
- notranji pomnilnik (NP) za hranjenje programov, ki se trenutno izvajajo, in podatkov, ki jih obdelujejo;
- zunanji del pa sestavljajo tri vrste zunanjih enot:
 - vhodne enote za vnos podatkov v računalnik;
 - izhodne enote za posredovanje rezultatov;
 - enote zunanjega pomnilnika za hranjenje tistih programov in podatkov, ki jih ta hip ne uporabljamo.

CPE - centralno procesna enota ali **osrednja obdelovalna enota** ali **procesor** ali danes najpogostejša oblika **mikroprocesor** (CPU – Central Processor Unit) ima osrednjo vlogo v računalniku, saj se skoraj vse dogajanje odvija v CPE ali pod njeno kontrolo (današnji računalniki imajo še druge procesorje ali koprocessorje za posebne funkcije). Osnovna naloga: iz glavnega pomnilnika sprejema ukaze in jih izvršuje.

KE - kontrolna ali krmilna enota skrbi za pretok podatkov in ukazov – za prevzemanje ukazov in operandov ter aktiviranje ustreznih operacij, ki se v večini primerov izvajajo v ALE. KE vsebuje krmilno vezje in vodilo. Krmilno vezje po vodilih prenaša ukaze in podatke iz pomnilnika v procesor in nazaj. Vodilo so večžični vodi. Biti se po vodilih prenašajo v skupinah.

ALE - aritmetično logična enota opravlja vse aritmetične in logične operacije. Osnova so preprosta elektronska vezja, ki zmorejo opravljati odločitve in primerjave, imenujemo pa jih *logična vrata* (tri osnovna logična vrata: IN, ALI in NE). Sodobna integrirana vezja vsebujejo več tisoč logičnih vrat IN, ALI in NE ter njihovih kombinacij. Tem vezjem pravimo *seštevalniki*.

Register je ena ali več povezanih pomnilniških celic, v katere je mogoče shraniti neko vrednost. Registri so pomnilne celice, usposobljene za računanje (elementarne operacije). Procesor v registre prenaša števila, s katerimi bo računal, po izračunu pa v njih ostanejo rezultati.

II. Pomnilnik računalnika (glavni pomnilnik)

Na splošno delimo pomnilnike na *trajne* in *delovne*.

a) *Trajni pomnilniki (ROM-pomnilniki)*

ROM (Read Only Memory) je v računalnik vgrajen bralni pomnilnik, v katerem so zapisane informacije, ki so nujno potrebne za delovanje računalnika (navodila in podatki, ki jih računalnik potrebuje za svoje osnovno delovanje). Te informacije so trajno zapisane. Poznamo različne izvedbe (določene so z izvedbo konkretnega računalniškega sistema):

- PROM (Programmable ROM) je prazen in ga je mogoče s posebnimi napravami sprogramirati;
- EPROM (Erasable PROM) je tak ROM, katerega vsebino je mogoče zbrisati, s posebnimi napravami pa ponovno sprogramirati;
- posebne vrste ROM je BIOS (Basic Input Output System) - osnovni vhodno izhodni sistem, v katerem je zapisan program za nadzor osnovnih funkcij osebnega računalnika. Naloga BIOS-a je nenehen nadzor in upravljanje posameznih računalniških sklopov (tipkovnica, zaslon, računalniški pogoni, tiskalnik, ...). Zaslonski BIOS je program za krmiljenje prikaza na zaslonu.

b) *Delovni pomnilniki (RAM-pomnilniki):*

RAM – Random Access Memory je pomnilnik z naključnim (neposrednim) dostopom. Vsebina teh pomnilnikov se ob izklopu računalnika izgubi. Namenjen je tekočemu delu z računalnikom – v njem računalnik hrani ukaze in podatke tekoče obdelave.

Da lahko računalnik izvrši program, ki je shranjen na pomnilniškem nosilcu (npr. disku), naloži program v RAM. Pri izvajanju tega programa procesor jemlje ukaze neposredno iz RAM-a in jih prenaša v svoje registre, kjer jih izvrši. Vmesne rezultate tudi spravlja v RAM. Zmogljivost RAM-a je zelo pomembna (navadno ga lahko nadgrajujemo). Vsaka večja količina podatkov, ki jih mora obdelati kaka komponenta računalnika, lahko bistveno upočasni delovanje računalnika. To velja tudi za V/I enote, zato imajo številne V/I-naprave lasten RAM (v napravi ali na kartici, ki napravo krmili).

Drugi pomnilniki oz. pomnilniški nosilci (do katerih procesor nima neposrednega dostopa):

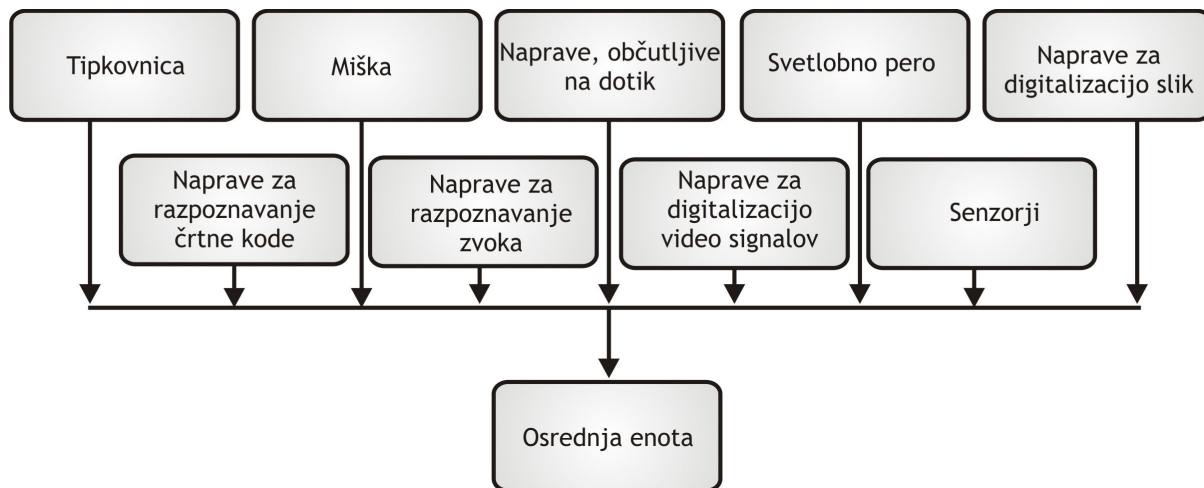
- ***Pomožni pomnilniki:*** namenjeni so samo shranjevanju informacije, ne pa njenemu pretvarjanju v zunanjemu svetu dostopno obliko. Cena enote informacije v pomožnem pomnilniku je veliko nižja kot cena v glavnem pomnilniku, h krati pa nudi obstojnost in prenosljivost shranjene informacije.
- ***Predpomnilnik*** (cache): je majhen in hiter pomnilnik, ki ga priključimo med CPE in glavni pomnilnik (lahko tudi drugje). Predpomnilnik je varen prostor za skrivanje ali hranjenje stvari; stvari, ki se hranijo v predpomnilniku, so deli vsebine glavnega pomnilnika.
- ***Navidezni pomnilnik*** (virtual memory): je ena od strategij za dodeljevanje pomnilnika. Le-to je potrebno, ko je glavni pomnilnik premajhen. Danes je razlog za uporabo takega pomnilnika v bistveno nižji ceni enega bita pomožnega pomnilnika v primerjavi z glavnim pomnilnikom.

III. Vhodno/izhodni sistem (V/I-sistem)

V CPE in glavnem pomnilniku je informacija shranjena v obliki, ki zunanjemu svetu ni dostopna. V/I sistem je zato namenjen prenosu informacij v zunanji svet ali iz zunanjega sveta. Sestavni del V/I sistema so V/I naprave ali enote (tipkovnica, zaslon, tiskalnik itd.), ki pretvarjajo informacijo iz oblike, ki jo uporablja CPE, v neko drugo obliko, ki je primerna za človeka ali drugega uporabnika (stroje, merilne instrumente). Nekatere V/I naprave služijo kot pomožni pomnilnik (magnetni disk, optični disk itd.).

Vhodni sistem

Vhodni sistem uporabljamo za vnos podatkov v računalniški sistem. Čeprav je tipkovnica daleč najpogostejša vhodna enota, pa v različnih situacijah srečujemo tudi druge vhodne enote, ki omogočajo vnos podatkov na drugačen način. Najpogostejše vhodne enote so prikazane na sliki 3.

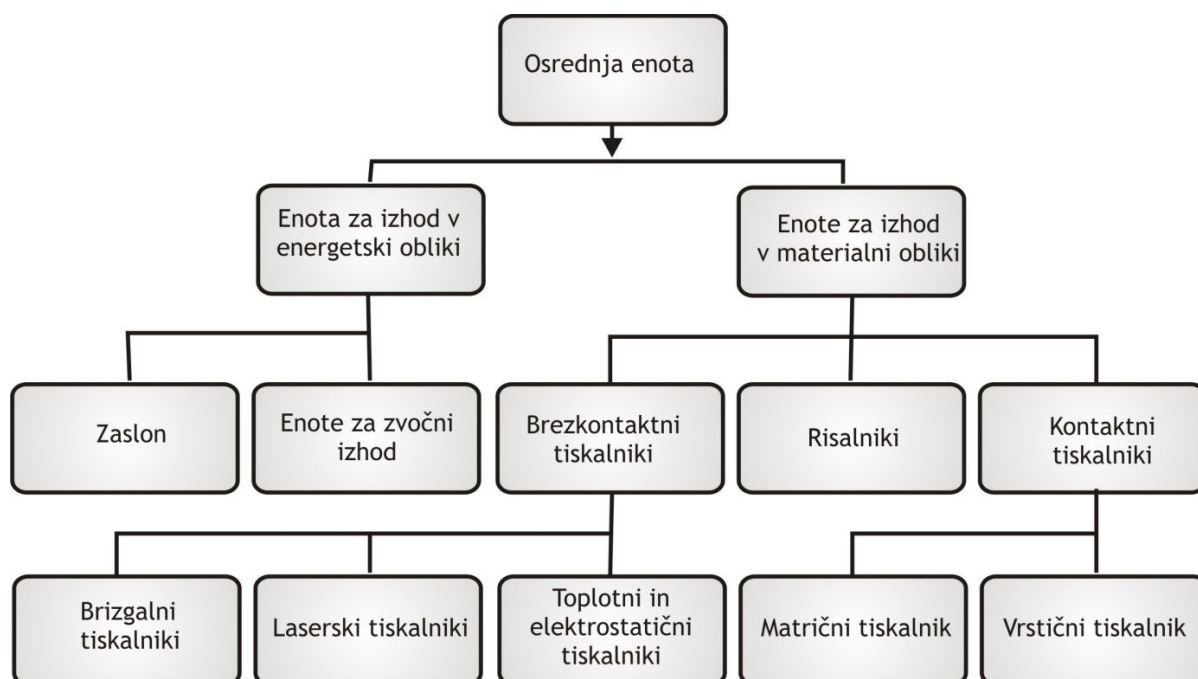


Slika 3: Vhodni sistem

Vir: Lasten

Izhodni sistem

Izhodne enote posredujejo podatke iz računalnika v takšni obliki, da jih uporabnik lahko vidi, sliši ali pa celo otipa. Razdelitev izhodnih enot po skupinah je prikazana na sliki 4.



Slika 4: Izhodni sistem

Vir: Lasten

Na splošno lahko V/I enote razdelimo v dve skupini:

- 1) naprave, ki so namenjene prenosu informacije med CPE in glavnim pomnilnikom na eni strani ter zunanjim svetom na drugi strani (tipkovnica, zaslone, tiskalniki, risalniki, telekomunikacijske linije). Te naprave služijo kot sredstvo, prek katerega računalnik komunicira z zunanjim svetom, iz katerega dobiva programe in podatke in v katerega pošlje rezultate;
- 2) pomožni pomnilniki (magnetni diski raznih vrst): služijo za shranjevanje informacije, pa tudi za komuniciranje z drugimi računalniki (npr. DVD-ji, magnetni trakovi, prenosni diski itd.).

IV. Enote zunanjega pomnilnika

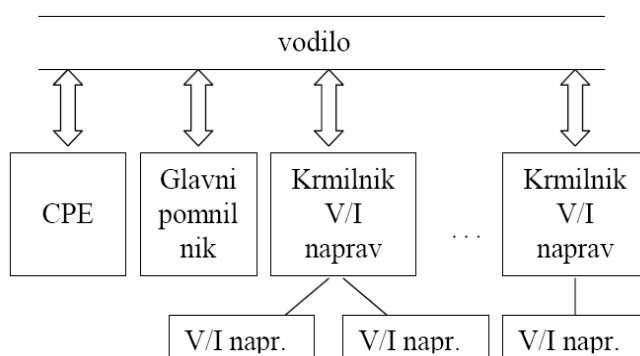
Zunanji pomnilniki so navidezni pomnilniki, ker jih mikroprocesor ne zazna. Namenjeni so trajnemu pomnjenju večjih količin podatkov (angl. mass storage). Izvedeni so v obliki diskov, tračnih enot, CD-jev, DVD-jev, USB-ključev ipd.

Več o tem lahko prebereš na Wikipediji [online]. *Enote zunanjega pomnilnika* (4. 12.2008). Dostopno na spletnem naslovu: http://sl.wikipedia.org/wiki/Trdi_disk.

V. Prenosne poti

CPE, glavni pomnilnik in V/I sistem je treba povezati – povežemo jih s prenosnimi potmi, po katerih se prenašajo podatki. Različne izvedbe prenosnih poti (lastnosti prenosnih poti in njihovo število) zelo močno vplivajo na zmogljivost računalnika.

Pri mikro- in miniračunalnikih gre največkrat za eno samo prenosno pot – **vodilo** (bus). Prenosno pot, ki jo tvori vodilo, si delijo vse enote, ki sestavljajo računalnik.



Slika 5: Vodilo
Vir: Lasten

Več o tem lahko prebereš na Wikipediji [online]. *Vodilo* (4. 12. 2008). Dostopno na spletnem naslovu: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Vodilo>.



Študijski primer 2.1.: Zgradba računalnika

V tem poglavju smo spoznali arhitekturo sodobnih računalnikov. Doma ali v šoli ugotovi, kakšne tehnične karakteristike premore tvoj ali šolski računalnik (procesor, pomnilnik) ter ga primerjaj z najhitrejšim superračunalnikom na svetu. Kaj ugotavljaš?

2.3 PREDSTAVITEV INFORMACIJE V RAČUNALNIKU

Osnovne vrste informacij v računalniku so:

- številske,
- znakovne,
- slikovne,
- zvočne.

Informacija lahko nastopa v dveh različnih pojavnih oblikah: diskretni in zvezni.

- *Digitalna ali diskretna informacija* obsega končno število vrednosti (pri diskretni funkciji je zaloga vrednosti števna).
- *Analogna ali zvezna informacija* obsega neskončno število vrednosti (pri zvezni funkciji so zaloga vrednosti realna števila).

Digitalno informacijo računalniku posredujemo direktno, analogno pa je potrebno spremeniti v digitalno – postopek digitaliziranja (vstopnega analognega signala računalnik ne meri neprekinjeno, ampak v določenih časovnih razmikih).

Kodiranje informacije

Računalnik lahko obdeluje in hrani podatke, ki so predstavljeni v dvojiški ali binarni abecedi, ki je sestavljena le iz dveh znakov: 0 in 1. Posamezen binarni znak se imenuje **bit**. Bit je tudi enota za merjenje količine informacije. Razlog za takšno interpretacijo naše abecede je tehnične narave: elektronika je veliko bolj zanesljiva, če mora ločevati le dva signala.

1 BIT (Binary DigiT) = osnovna enota za merjenje informacije.

Kaj lahko predstavlja en bit? Ker ima le dve stanji, pravzaprav malo. Lahko rečemo, da 0 pomeni: stikalo za luč je prižgano, 1 pa, da je ugasnjeno. Za večjo količino informacije potrebujemo več bitov, ki skupaj tvorijo nek podatek. Za zapis katerekoli črke naše abecede potrebujemo vsaj toliko bitov, da bomo lahko izrazili vsaj 25 različnih kombinacij za velike črke in prav toliko za male črke. Število kombinacij K med n biti določa preprost izraz:

$$K = 2^n$$

Iz tega izhaja, da potrebujemo za zapis vseh črk naše abecede (velike in male), števil in posebnih znakov, 7 bitov, ker je $2^7 = 128$. To pa je dovolj kombinacij. Takemu skupku bitov, ki predstavljajo en znak, pravimo **bajt (angl. byte)**.

Večje enote za merjenje količine informacij:

1 bajt (B) – 8 bitov (b)

1 KB (kilobajt) = 2^{10} B = 1.024 B $\approx 10^3$ B

1 MB (megabajt) = 2^{20} B = 1.024 KB = 1.048.576 B $\approx 10^6$ B

1 GB (gigabajt) = 2^{30} B = 1.024 MB = 1.073.741.824 B $\approx 10^9$ B

Kodiranje pisnih znakov

Pri kodiranju pisnih znakov se je treba odločiti za:

- obseg in nabor znakov (koliko znakov kodirati in katere),
- s koliki biti kodirati posamezen znak in
- izbranim znakom določiti dejanske kode (števila, ki jih predstavljajo).

Znake kodiramo z osemestnim dvojiškim številom oz. s kombinacijo osmih bitov:

- **8 bitov = 1 bajt (byte)**,
- skupina bajtov = **beseda** (2-bajtna ali 16-bitna, 4-bajtna ali 32-bitna, ...).

Z 1 bajtom lahko predstavimo 256 različnih znakov oz. števil (najmanjše število 00000000 ustreza 0, največje število 11111111 ustreza 255). **Bajt omogoča kodiranje 256 različnih znakov.**

Računalniški strokovnjaki uporabljajo zaradi preglednosti šestnajstiški številski sestav, kar pomeni, da osembitno dvojiško število prikažemo v šestnajstiškem z dvema znakoma.

ASCII (American Standard Code for Information Interchange) – ameriška standardna koda za izmenjavo informacij

Osnovni kodni standard ASCII predpisuje uporabo 128 kod za 128 natanko določenih znakov. Problem šumnikov rešujemo z uvajanjem dodatnih kodnih standardov, t. i. kodnih tabel (izrabijo se proste kode od 128 do 255).

Kodiranje števil

Pri kodiranju števil uporabljamo desetiška števila, ki jih računalnik sam pretvori v dvojiška. Pri programiranju na začetku programa določimo tip vseh konstant in spremenljivk, ki jih bo program uporabljal. Tip določa najmanjšo in največjo vrednost, ki jo lahko število zavzame. S tem je določeno tudi število bitov, s katerimi bomo to število predstavili.

Z 1 bajtom lahko predstavimo natanko 256 števil. Če s prvim bitom predstavimo predznak, lahko s preostalimi sedmimi predstavimo samo še 128 števil: [0 .. 255] ali [-128 .. .1] in [0 .. 127]. Z dvema bajtoma predstavimo 65536 števil: [0 .. 65536] ali [-32768 .. 32767]. Še večja cela števila predstavimo s 4 bajti (32 bitov).

Realna števila: upoštevati moramo zmogljivost v računalnik vgrajenega procesorja, pomembna pa je tudi natančnost računanja. Števila v fiksni vejici: zaporedje števil, ki jih loči decimalna vejica (pika). Števila na levi strani predstavljajo celo število, na desni pa ulomek.

Primer: $192,73 \rightarrow 1 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 2 \times 10^0 + 7 \times 10^{-1} + 3 \times 10^{-2}$

Števila v plavajoči vejici: predstavitev števil v plavajoči vejici je za računalnik prirejena oblika notacije $m \times r^e$; m, r in e so cela števila (m – mantisa, e – eksponent, r – baza).

Primer: $1 \times 10^{18} \rightarrow 1\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000\ 000$

Kodiranje slik

Poznamo dva osnovna načina: bitni in vektorski.

- a) Za računalnik je primerna slika iz **pik**: vsako piko slike popišemo z ustreznim številom. Sliki, kodirani po pikah, pravimo **bitna slika**. Pred kodiranjem se odločimo, koliko barv bomo uporabljali. Barvo pike opišemo s 4, z 8, s 16, 24 biti (izjemoma več).

$$4 \text{ biti} = 16 \text{ barv} (2^4 = 16)$$

$$8 \text{ bitov} = 256 \text{ barv}$$

$$16 \text{ bitov} = 65.536 \text{ barv}$$

$$24 \text{ bitov} = 16.777.216 \text{ barv}$$

- b) Vektorska preslikava

Slika je sestavljena iz matematičnega opisa elementov (tj. gradnikov) risbe.

Kodiranje zvoka

Zvok je analogna informacija (zvezno spreminjanje zračnega tlaka). Graf tega spreminjanja je zvočni val.

Zvok v računalnik speljemo preko zvočne kartice, ki velikosti zvočnega vala meri v določenih časovnih razmikih. **Valovno kodiranje zvoka** je predstavitev zvoka z velikostmi zvočnega vala, merjenega v določenih, enako velikih časovnih razmikih.

Kodiranje zvočnega vala določimo z 2 parametroma: kako natančno merimo velikost zvočnega vala in kako pogosto izvajamo meritve. Maksimalne vrednosti teh dveh parametrov določa zvočna kartica (8-bitna meri val z 256 vrednostmi).

Frekvenca merjenja zvočnega vala je frekvenca vzorčenja in ima standardne velikosti 11 kHz, 22 kHz in 44 kHz (1 kHz = 1000 meritev/s).

Za 1 sekundo posnetega zvoka s 44 kHz vzorčenjem s 16-bitno kartico porabimo 88000 B kode ($1s \times 44000/s \times 2B$).

Kodiranje glasbe

Namesto zvoka zapišemo **noto**, ki ta zvok proizvede. Kodni standard za zapisovanje glasbe z računalnikom se imenuje **MIDI** (Musical Instrument Digital Interface) – digitalni vmesnik za glasbila.



Študijski primer 2.2.: Prenos podatkov

Oznaka 512/128 kb/s pomeni, da lahko prenašaš s hitrostjo 512 **kilobitov/s** in oddajaš s hitrostjo 128 **kilobitov**. Ali trditev drži?

2.4 VRSTE RAČUNALNIKOV

Računalnike srečujemo v raznovrstnih izvedbah. Razlikujejo se predvsem po namenu uporabe in po velikosti. Pri tem mislimo na računalnike kot samostojne naprave in ne takšne, ki so le deli posameznih strojev, npr. robotov, letal itd.

- **Mikroračunalnik** (angl. microcomputer) je računalnik, čigar osrednja obdelovalna enota je samo en čip (mikroprocesor).
Več o tem lahko prebereš na Wikipediji [online]. *Mikroračunalnik* (4. 12. 2008). Dostopno na spletnem naslovu: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Mikroračunalnik>.
- **Osebni računalnik** je namenjen enemu uporabniku, ki ga lahko ima na mizi ali pa ga nosi s seboj.
Več o tem lahko prebereš na Wikipediji [online]. *Osebni računalnik* (4. 12. 2008). Dostopno na spletnem naslovu: http://sl.wikipedia.org/wiki/Osebni_računalnik.
- **Delovna postaja** (angl. [workstation](#)) ima zmogljivejše računske in grafične sposobnosti za kompleksno analizo podatkov, inženirska dela, oblikovanje, simulacije. Več o tem lahko prebereš na Wikipediji [online]. *Delovna postaja* (4. 12. 2008). Dostopno na spletnem naslovu: http://sl.wikipedia.org/wiki/Osebni_računalnik.

- **Veliki računalnik** (angl. [mainframe](#)) je večuporabniški sistem, npr. centralni računalnik delovne organizacije z več sto terminali (velike baze podatkov, obsežne obdelave, generiranje poročil).
Več o tem lahko prebereš na Wikipediji [online]. *Veliki računalnik* (4. 12. 2008). Dostopno na spletnem naslovu: http://sl.wikipedia.org/wiki/Veliki_racunalik.
- **Superračunalnik** (angl. [supercomputer](#)) omogoča izračunavanje izjemno obsežnih znanstvenih in tehničnih problemov.
Več o tem lahko prebereš na Wikipediji [online]. *Superračunalnik* (4. 12. 2008). Dostopno na spletnem naslovu: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Superraacunalik>.

POVZETEK

Računalnik je avtomat, ki zna izvajati določen nabor elementarnih aritmetičnih in logičnih operacij. Zaporedje operacij določa program, ki je shranjen v pomnilniku. Računalnik hrani in obdeluje podatke v dvojiški obliki. V dvojiški obliki lahko predstavimo cela in realna števila ter besedila, slike, zvok in video. Za komunikacijo z okoljem in za shranjevanje podatkov in programov potrebuje računalnik vhodne in izhodne enote ter enote zunanjega pomnilnika. Računalnik tvori skupaj s temi enotami računalniški sistem. Danes uporabljamo pretežno Von Neumannovo arhitekturo računalniškega sistema. Osnovna značilnost te arhitekture je, da sta pomnilnik in procesor dve ločeni enoti in da je možno le zaporedno, ne pa tudi vzporedno izvajanje elementarnih operacij.

Glede na velikost ločimo pet vrst računalnikov: osebni računalnik, delovne postaje, miniračunalniki, veliki računalniki in superračunalniki.

Informacija lahko nastopa v dveh različnih pojavnih oblikah: diskretni in zvezni.

- *Digitalna ali diskretna informacija* obsega končno število vrednosti (pri diskretni funkciji je zaloga vrednosti števna).
- *Analogna ali zvezna informacija* obsega neskončno število vrednosti (pri zvezni funkciji so zaloga vrednosti realna števila).

Računalnik lahko obdeluje in hrani podatke, ki so predstavljeni v dvojiški ali binarni abecedi, ki je sestavljena le iz dveh znakov: 0 in 1. Posamezen binarni znak se imenuje **bit**.

VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN PREVERJANJE ZNANJA



1. Pojasnite pojem računalnik.
2. Kakšna je Von Neumannova arhitektura in zakaj je pomembna?
3. Kakšna je naloga CPE?
4. Opišite pomnilnik računalnika.

5. Opišite vhodno/izhodni sistem računalnika.
6. Čemu služijo enote zunanjega pomnilnika?
7. Opišite pojma bit in bajt.
8. Pojasnite kodiranje pisnih znakov.
9. Pojasnite kodiranje števil.
10. Pojasnite kodiranje zvoka.
11. Opišite različne vrste računalnikov.

3 RAČUNALNIŠKA PROGRAMSKA OPREMA

V tem poglavju bomo obravnavali računalniško programsko opremo. Spoznali boste vrste programov (sistemski programi, uporabniška orodja in uporabniški programi), izvedeli, kaj je datoteka in datotečni sistem, ter pridobili osnovno znanje o programskih jezikih.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- katere vrste programske opreme poznamo,
- kaj so operacijski sistemi in v kolikšni meri jih mora poznati logistični inženir,
- kaj so uporabniški programi,
- kaj je programski jezik.

Uvod v poglavje

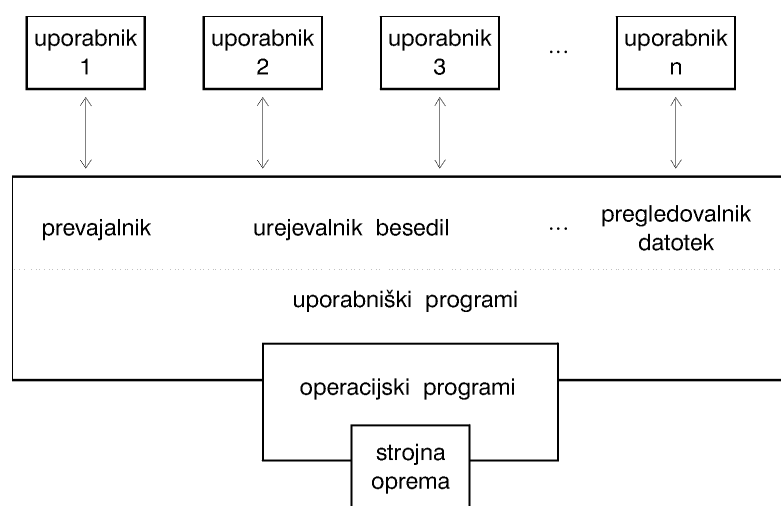
Zdaj že vemo, da je strojna oprema računalnika načelno ogrodje, ki brez programskih orodij nima nobene računalniške opravilne sposobnosti. Šele ko je v to ogrodje vstavljen operacijski sistem, ki je sklop programov in podpora, da naprava postane računalnik, dobimo možnost vnosa programskih orodij v računalnik. Programi v računalniku so lahko sistemska programska oprema, uporabniška programska oprema ali orodja in uporabnikovi programi.

3.1 VRSTE PROGRAMOV

Računalniška programska oprema ali programje je skupni izraz za vse programe, ki se izvajajo na računalniku, tako tiste, ki jih uporabljamo pri konkretnih opravilih, kot tiste, s katerimi nadziramo in upravljamo računalniški sistem.

Programsko opremo ali programje delimo v dve večji skupini:

1. sistemsko programsko opremo (operacijski sistem, servisna in pomožna orodja);
2. uporabniško ali aplikativno programsko opremo (splošni, specialni oz. namenski).



Slika 6: Pomen operacijskega sistema za delovanje računalnika
Vir: Lasten

3.1.1 Sistemska programska oprema

Sestavljajo jo programi, namenjeni pravilnemu in ekonomičnemu delovanju računalniškega sistema.

Vanj sodijo *operacijski sistem, sistemska orodja, pomožni programi ali programi za reševanje standardnih problemov uporabnikov* (npr. programi za urejanje in sortiranje podatkov).

a) Operacijski sistem

Operacijski sistem (kratica **OS**, angl. *Operating system*) je programska oprema, ki upravlja delovanje računalnika, skrbi za normalno delovanje vseh priključenih enot strojne opreme računalnika. Deluje kot vmesnik med uporabnikom in strojno opremo računalnika (Orbanić, 2008).

Mikroprocesor v računalniku je sposoben opravljati hkrati le en program – proces in hkrati lahko izvršuje samo en ukaz. V računalniku, ki omogoča enoopravilno delo, kar pomeni, da se izvaja vsak program od začetka do konca, se lahko izvajajo procesi eden za drugim v paketni obdelavi (angl. batch processing).

Kot vemo, računalniki, ki jih uporabljamo, izvajajo hkrati več procesov. Rešitev nudijo operacijski sistemi za večopravilno delo, večuporabniško ali vzporedno delo.

Operacijski sistem za večopravilno delo (angl. multitasking) uporablja prekinitvene rutine (angl. interrupt routines), prioritete in prioritete vrste (angl. priority, priority queue).

Najpogosteje je večopravilno delo izvedeno s porazdelitvijo časa (angl. time sharing). Vsak proces ima na razpolago določen čas za svojo izvršitev ali izvršitev dela svojega procesa. Procesni krožijo drug za drugim v procesiranje. Procesiranje je ponovno omogočeno več procesom na enem računalniku.

Večuporabniško delo je omogočeno večjim uporabnikom, ki so vsak prek svojega uporabniškega vmesnika priključeni na isti računalnik.



Študijski primer 3.1.: Naloge operacijskega sistema

S pomočjo svetovnega spleta ugotovi, katere so naloge operacijskega sistema:

- a) servisiranje programov,
- b) upravljanje pomnilnika,
- c) upravljanje perifernih enot,
- d) upravljanje in organizacija datotek (datotečni sistem),
- e) uporabniška podpora,
- f) mrežna podpora,
- g) uporabniški vmesniki.

Uporabniški vmesnik OS:

- slikovni (grafični) vmesniki: npr. različice Windows ali namizja v Linuxu,
- znakovni vmesniki: npr. ukazne lupine v Linuxu.



Študijski primer 3.2: Primerjava operacijskih sistemov

Na svetovnem spletu ugotovi, kakšne so zahteve za namestitev operacijskega sistema Microsoft Vista ter Pingo Linux.

b) Sistemska orodja

To so programi, ki opravljajo podobne funkcije kot OS, s katerimi *skušamo izboljšati delovanje računalnika* (programi za optimalno izkoriščanje pomnilnika in prostora na disku – stiskanje podatkov, porazdeljevanje pomnilnika v skladu s potrebami programa ipd.).

Sistemskim programom, ki skrbijo za krmiljenje na računalnik priključenih naprav, pravimo **gonilniki** (ti programi tečejo stalno v ozadju, primer: gonilniki za miško, gonilniki za tiskalnike, gonilniki za tipkovnice).

c) Pomožni programi

Ti programi se uporabljajo za boljšo izrabo sistema oziroma sistemskih sredstev. Za razliko od pravih sistemskih programov, ki tečejo za uporabnika bolj ali manj nevidno, pa mora uporabnik pomožne programe za natančno določena posebna opravila zagnati sam.

V to skupino programov sodijo npr. programi za stiskanje (komprimiranje) datotek (ARJ, ZIP, RAR itd.).

3.1.2 Uporabniška programska oprema

S tem pojmom označujemo vse programe, ki uporabnikom na različnih delovnih področjih opravljajo različna opravila, kot na primer spremljanje skladišnega poslovanja. Uporabniški programi najbolj odsevajo posebnosti določene delovne prakse in imajo zato od vseh vrst programov največji vpliv na pridobivanje konkurenčne prednosti organizacije.

Običajno se delijo na:

- a) **Programska orodja** (za uporabnike, ki potrebujejo računalnik kot orodje na svojem strokovnem ali službenem področju):
 - programi za delo z grafiko (programi slikanja, programi risanja, orodja za računalniške animacije);
 - programi za delo z zvokom (programska orodja za sintetiziranje glasbe in govora, glasbena orodja za komponiranje in urejanje zapisov).
- b) **Storitvene programe**: najbolj razširjeni in številni, namenjeni so uporabnikom, ki hočejo, da jim računalnik pomaga pri običajnih opravilih. Namenjeni so izdelavi izdelkov, zato jih delimo na:
 - programe za delo z besedili – urejevalniki besedil (MS Word, Open Office);
 - programe namiznega založništva (Ventura);
 - programe za shranjevanje in delo s podatki – zbirke podatkov ali podatkovne baze (za upravljanje podatkovnih baz) (dBase, DB2, Oracle, MS Access);
 - programe za delo s preglednicami – tabelami (MS Excel, Lotus 1-2-3, Quattro Pro);
 - programe za statistične obdelave in analize (SPSS);
 - programe za računalniško oblikovanje (CAD – Computer Aided Design, npr. AutoCad: za izdelavo načrtov v gradbeništvu, arhitekturi in strojništvu ter načrtovanje elektronskih vezij);
 - programska orodja ali programi za izdelavo programov (npr. MS Visual Studio);
 - priročne (HELP) programe.
- c) **Izobraževalne programe**: programe z izobraževalno vsebino, s pomočjo katerih uporabnik pridobiva, preverja ali utrjuje znanja kakega predmetnega, znanstvenega ali ožje strokovnega področja. Delimo jih na:
 - programe, ki so usmerjeni k uporabi računalnika v računalniškem izobraževanju (npr. študij na daljavo);
 - programe, ki pomagajo pri učenju določenega predmeta (npr. Scientific Notebook);

- programe, ki se uporabljajo pri poslovanju vzgojno-izobraževalne ustanove (npr. SAOP).

Primeri izobraževalnih programov: programi za učenje jezikov, matematike, uporabe računalništva, leksikoni, enciklopedije in slovarji, simulacijski programi za učenje vožnje z avtomobilom in letalom idr.

- d) **Poslovne programe** za domačo ali poklicno uporabo (vodenje knjigovodstva, porabe sredstev, vodenje skladišč, upravljanje voznega parka ...).
- e) **Uslužnostne programe**: uslužnostni programi neposredno pri procesiranju niso aktivni, so pa namenjeni zanesljivemu delovanju računalnika. Sem spadajo protivirusni programi, programi za urejanje in nadzor pomnilniških lokacij itd.

Vedite:

- Z nakupom programa ne postanemo njegov lastnik, ampak pridobimo le dovoljenje (licenco) za njegovo uporabo (to velja za tržne programe).
- Preizkusni programi (shareware): avtorji programov le-te za določen rok ponudijo v brezplačno preizkušanje.
- Javni programi (public domain): to so programi, ki so namenjeni brezplačni uporabi. Uporabniki jih lahko tudi spreminjajo.

Tabela 1: Vrste programov

	Uporabniški programi	Programski paketi za končne uporabnike	Sistemske programi
Kaj naredijo?	Povedo računalniku, kako naj deluje, da bo strukturiral ali avtomatiziral določeno delovno prakso.	Povedo računalniku, kako naj deluje, da bo podpiral splošno delovno prakso, kot je pisanje dopisov ali računanje formul.	Nadzorujejo in usklajujejo delovanje računalnika, da lahko izvaja druge programe.
Primer	Vodenje transportnega parka (Fleet management)	Urejevalnik besedila, preglednica	Operacijski sistem
Učinek na končnega uporabnika	Avtomatizirajo ali strukturirajo določeno delovno prakso.	Orodje za neposredno uporabo ali gradnjo manjših IS	Omogoča uporabo računalnika.
Kakšne probleme rešujejo?	Rešujejo specifične probleme določene delovne prakse.	Rešujejo splošne probleme in jih uporabljajo v mnogih organizacijah.	Rešujejo probleme v zvezi z delovanjem računalnika.

Vir: Kovačič, Jaklič, Štemberger, Groznik, 2004, 24

3.2 PROGRAMIRANJE

Programiranje je pisanje programov. Programe pišejo programerji ali končni uporabniki v posebnih jezikih, ki se imenujejo programski jeziki. Programski jeziki so umetni jeziki s točno določeno sintakso in semantiko, tako da ne dopuščajo svobode izražanja, ki je značilna za naravne jezike. Programskih jezikov je veliko in so prilagojeni posameznim problemskim področjem ter načinu in namenu uporabe računalnika.

Računalniški program je zaporedje ukazov v programskem jeziku, ki opisujejo delo s podatki, ki naj ga izvede računalnik.

Več o tem lahko prebereš na Wikipediji [online]. *Računalniško programiranje* (4. 12.2008). Dostopno na spletnem naslovu: http://sl.wikipedia.org/wiki/Računalniško_programiranje.

POVZETEK

Računalniška programska oprema je skupni izraz za vse programe, ki se izvajajo na računalniku, tako tiste, ki jih uporabljamo pri konkretnih opravilih, kot tiste, s katerimi nadziramo in upravljamo računalniški sistem.

Programsko opremo ali programje delimo v dve večji skupini, in sicer na sistemsko programsko opremo (operacijski sistem, servisna in pomožna orodja) ter uporabniško ali aplikativno programsko opremo (splošni, specialni).

Operacijski sistem je osnovni sistemski program, ki nadzira vsa računalnikova sredstva in predstavlja osnovo, nad katero nastajajo uporabniški programi.

Programski izdelek (proizvod) sestavlja množica medsebojno povezanih in odvisnih računalniških programov s pripadajočo dokumentacijo in z navodili za uporabo, s podatki in z izračunanimi testnimi rezultati ter z uporabniki, ki zagotavljajo njegovo uspešno uporabo in vzdrževanje (izobraževanje, razširitve in popravila).

VPRAŠANJA

1. Pojasnite izraz računalniška programska oprema.
2. Kaj je operacijski sistem računalnika?
3. Ali lahko uporabljamo računalnik brez operacijskega sistema?
4. Pojasnite naloge operacijske sistema.
5. Kaj je grafični vmesnik in zakaj je pomemben?
6. Pojasnite pojem uporabniška programska oprema.
7. Pojasnite izraz programiranje.
8. Naštejte najpomembnejše operacijske sisteme za različne vrste računalniških sistemov.

4 RAČUNALNIŠKA OMREŽJA

V tem poglavju bomo opredelili komunikacijski sistem, spoznali prenos podatkov ter medije za prenos podatkov. Spoznali bomo, kaj so omrežni protokoli, naprave za preklapljanje ter računalniška omrežja. Največ pozornosti bomo posvetili internetu kot svetovnemu spletu računalnikov in omrežij.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- katere so tehnološke osnove komunikacij,
- kakšna so računalniška omrežja,
- kateri so cilji omrežja,
- kaj je protokol,
- kaj je internet in kako deluje,
- katere storitve ponuja internet,
- kako v organizaciji uporabljamo računalniška omrežja.

Uvod v poglavje

Živimo v času neprestanih in hitrih sprememb tako v sami organizaciji kot tudi v okolju, v katerem se podjetje nahaja. Spremembe okolja vodstvom podjetja narekujejo potrebo po sprotnih informacijah, zato podjetja in druge organizacije svoje poslovanje vse bolj informatizirajo. Za sodobno poslovanje so zato zelo pomembna računalniška omrežja.

Računalniška omrežja in s tem povezano prenašanje digitaliziranih podatkov, ki so globalno kjerkoli na praktično poljubni tehniki, je eden od infrastrukturnih temeljev poslovnih sistemov, ki delujejo globalno ali lokalno.

Komunikacijski sistem je osnova porazdeljenega procesnega sistema. Porazdeljeni sistem je omrežje ali več računalniških sistemov, ki povezuje računalnike v omrežje in v medsebojno sodelovanje v informacijskem sistemu.

Osnova komunikacijskega sistema so postavljene visoke zahteve za zanesljivost, konfiguracijske prilagodljivosti in druge komunikacijske lastnosti. Sprva so komunikacijo v procesu podpirali veliki in dragi računalniki ali miniračunalniki, danes težimo k povezavi avtonomnih računalnikov, pogosto tudi osebnih računalnikov, v porazdeljene sisteme in omrežja (Vidmar, 1997).

4.1 OPREDELITEV OMREŽJA

Računalniško omrežje je veliko število posameznih računalnikov, povezanih med seboj, ki opravljajo neko delo.

Računalniško omrežje je zbirka medsebojno povezanih avtonomnih računalnikov.

Računalniško omrežje je sistem, ki ga sestavljajo vsaj tri končne točke (vozlišča) in poljubno število povezav.

Računalniško omrežje je skupek prenosnih sredstev in vozlišč, ki uporabnike mreže povezujejo zaradi prenosa informacij (govor, podatki, slike ...).

Računalniško omrežje je na nivoju končnega uporabnika enovit sistem – **informacijsko komunikacijski sistem (IKS)**. Sestavljajo ga torej **informacijski sistemi** s pripadajočimi storitvami in z informacijsko tehnologijo, ki predstavljajo uporabniku neposredno in očitno funkcionalnost, ter **komunikacijski sistemi** s pripadajočo tehnologijo in funkcionalnostjo, ki pa jih končni uporabnik običajno ne zazna.

Bistvena razlika med informacijskimi in komunikacijskimi storitvami: informacijske storitve podpirajo uporabniško komunikacijo (komunikacijo s podatki, ki imajo sintakso in semantiko, razumljivo končnemu uporabniku – človeku), komunikacijske storitve pa te podatke predelajo v obliko, primerno za prenose s pomočjo razpoložljive tehnologije.

4.2 CILJI OMREŽJA

1. Delitev virov – vsi programi, podatki in oprema so na voljo vsem v omrežju, ne glede na fizično lokacijo vira in uporabnika.
2. Zagotavljanje visoke zanesljivosti – datoteke so lahko kopirane na več strojih, tako da so v primeru nedosegljivosti (strojna okvara) na enem stroju na voljo drugim uporabnikom.
3. Prihranek (finančni) – majhni računalniki nudijo boljše razmerje cena/kakovost kot veliki. Veliki računalniki so hitrejši, vendar tudi veliko dražji od manjših. Zato so se začeli graditi sistemi iz zmogljivih osebnih računalnikov (za vsakega uporabnika eden) in s shranjenimi podatki na enem ali več datotečnih strežnikov (file server) – t. i. LAN-mreže. Datotečni strežnik je navadno močnejši osebni računalnik, ki uporabnikom omrežja dovoljuje skupno uporabo datotek.

Trije primeri pomembnih uporab računalniških mrež:

1. dostop do oddaljenih programov,
2. dostop do oddaljenih podatkovnih baz,
3. dodane storitve za lažjo komunikacijo (elektronska pošta) – mreža je komunikacijski medij.

4.3 VRSTE (DELITVE) OMREŽJA

Osnovna delitev omrežij (glede na lokacijo medsebojno povezanih računalnikov – razprostrtost oz. velikost omrežja):

- a) **lokalna ali krajevna omrežja** (LAN – Local Area Network),
- b) **mestna omrežja** (MAN – Metropolitan Area Network),
- c) **omrežja velikega dosega ali široka omrežja** (WAN – Wide Area Network) in
- d) **omrežje z dodatnimi storitvami** (VAN – Value Added Networks).

LAN (Local Area computer communication Network) – lokalno ali krajevno omrežje: računalniki, ki so povezani v omrežje, so fizično locirani eden blizu drugega, oddaljenosti velikostnega reda enega kilometra (znotraj sobe, znotraj zgradbe, skupina zgradb v bližini).

MAN (Metropolitan Area Network) – računalniki, ki so med seboj povezani v oddaljenosti velikostnega razreda do 10 kilometrov.

WAN (Wide Area computer communication Network) – je tip porazdeljenega sistema, pri katerem so medsebojno povezani računalniki fizično porazdeljeni po širšem geografskem področju – oddaljenosti nad 10 kilometrov.

VAN (Value Added Networks) – VAN so javna podatkovna omrežja, ki uporabnikom nudijo zanesljivo povezovanje v WAN, pa tudi mnoge druge storitve, kot na primer: dostop do javnih baz podatkov, različne rešitve v elektronskem poslovanju (računi in plačila, reklame, varnost), sporočila tiskovnih agencij, vremenske napovedi, uporabo poslovnih aplikacij (application service providers) ipd.

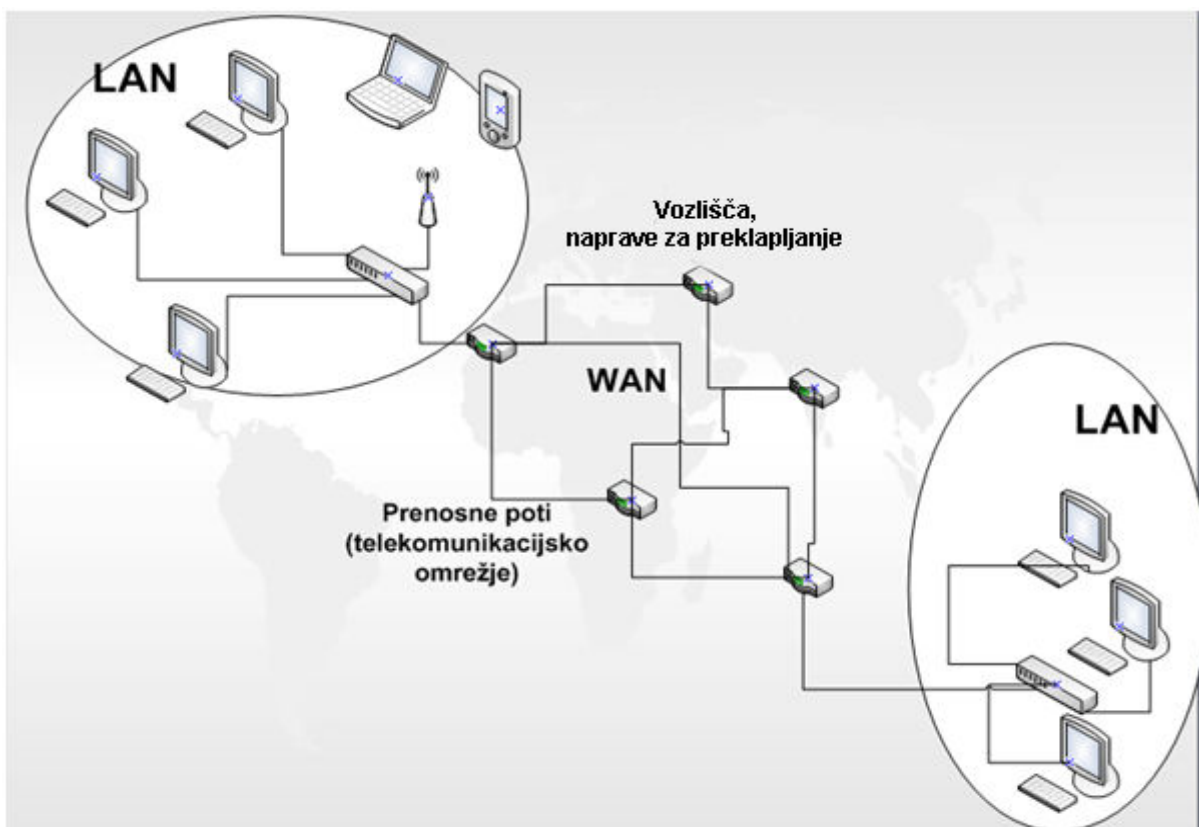
Ta delitev se navezuje samo na oddaljenosti računalnikov, ki so med seboj povezani v omrežje, ne pa na tehnologijo izvedbe omrežja.



Študijski primer 4.1.: Topologija omrežij

Infrastrukturni del transportnega sistema, množico fizikalnih gradnikov, imenujemo **hrbtenica omrežja** (angl. **backbone**). Njegova najpomembnejša storitev je zagotavljanje povezljivosti.

Na svetovnem spletu poišči topologijo omrežij in ugotovi, katera topologija je primerna za implementacijo v organizaciji.



Slika 7: Struktura povezave računalnikov v računalniško omrežje
Vir: Lasten

Druga delitev omrežij je delitev glede na profil uporabnikov, ki smejo neko omrežje uporabljati.

Za **javna omrežja** je značilno, da lahko njihove storitve uporabljajo vsi, ki izpolnjujejo pogoje operaterja omrežja (primer javnega omrežja je telefonsko omrežje, omrežje SIPAX). Javna omrežja so večinoma komercialne narave.

Privatna omrežja so namenjena točno določenim uporabnikom – omrežja podjetij, korporacij, bank, družbenih dejavnosti in podobno (primer ARNES, bančna omrežja itd.).

4.4 PRENOSNI MEDIJI

Posamezne naprave niso povezane le z žicami, kakor pogosto mislimo. Z vidika uporabnika je poznavanje prenosnih medijev koristno le toliko, da razume posamezne vrste medijev in njihove možnosti. Vse pa je seveda povezano s ceno.

Parica in zvita parica

Dve vzporedni izolirani žici imenujemo parica. To je najpreprostejši in najpogostejši medij za prenos podatkov na manjše razdalje (lokalno, v stavbi, do nekaj 100 metrov). V zvutih paricah se hitrosti gibljejo (odvisno od razdalje, digitalni ali analogni kanal ipd.) od nekaj kbit/s do 1000 Mbit/s.

Koaksialni kabel

Za jedro ima debelejšo bakreno žico, enakomerno obdano z debelo (2 do 3 mm) izolacijo. Hitrosti segajo od 2 do več Gbit/s na razdaljah do 1 km. Za večje razdalje so potrebni ponavljalniki signalov. Z ozirom na hitrost in zanesljivost prenosa je koaksialni kabel primeren za daljše razdalje (krajevno, medkrajevno).

Optični kabel

Hitrosti prenosa podatkov so do nekaj 100 Mbit/s na razdaljah do 100 km. Na krajših razdaljah pa so hitrosti večje, tudi do več Gbit/s. Optična vlakna so danes običajen prenosni medij za prenos podatkov na večje razdalje (medkrajevno, meddržavno, globalno) ali pa tam, kjer se v omrežjih prenašajo velike količine podatkov.

Brezžične povezave

Sem prištevamo povezave, ki temeljijo na širjenju elektromagnetnega valovanja skozi prostor. Te so:

- radijske zemeljske zveze (npr. mobilna telefonija),
- mikrovalovne usmerjene povezave (npr. brezžični usmernik za domačo rabo),
- infrardeče povezave (npr. miška in tipkovnica, ki sta brezžično povezana z računalnikom),
- satelitske povezave,
- laserske povezave.



Študijski primer 4.2.: Brezžične povezave

Opiši tehnologijo prenosa WiMAX. Pomagaj si s svetovnim spletom. Kakšne so hitrosti prenosa podatkov?

4.5 OMREŽNI PROTOKOLI

Omrežni protokoli so pravila, ki določajo in omogočajo varno in zanesljivo komunikacijo v omrežju ter uporabo različnih storitev omrežja.

Danes najbolj znan in razširjen je internetov protokol TCP/IP (Transmission Control Protocol – Internet Protokol), ki izvaja protokolski sklad, preko katerega teče internet.

Tabela 2: ISO OSI (Open System Interconnection) referenčni model

Plast	Protokol
aplikacijska plast	DNS , FTP , HTTP , IMAP , IRC , NNTP , POP3 , SIP , SMTP , SSH
predstavitvena plast	
plast seje	
prenosna plast	DCCP , TCP , UDP , SCTP , RTP ...
omrežna plast	IPv4 , IPv6 , ICMP , IGMP , ARP ...
povezovalna plast	ECP , ATM , DDCMP , BSC , LAPB , LAPD , LLC , SDLC ...
fizična plast	Token ring , Ethernet , FDDI , PPP , Wi-Fi ...

Vir: Wikipedija [online]. *ISO OSI* (5. 12. 2008). Dostopno na spletnem naslovu: <http://sl.wikipedia.org/wiki/TCP/IP>

ISO OSI

Leta 1977 je mednarodna organizacija za izdelavo standardov ISO (angl. International Standards Organization, ISO) formirala pododbor za pripravo komunikacijskega referenčnega modela, ki je pripravil komunikacijski referenčni model (angl. Open System Interconnection Reference Model, OSI), ki opisuje komunikacijski proces kot hierarhično urejeno, slojevito strukturo, sestavljeno iz sedmih slojev – protokolov, kot prikazuje tabela 2. Izdelan je bil zato, da bi zagotovil čim popolnejšo komunikacijo med uporabniškimi procesi v povezovalnem delu sistema. Vsak sloj ima prilagodljivo povezavo z višjim in nižjim slojem. Prilagodljivost se odraža v tem, da lahko uporabimo različne protokole oziroma standarde.

OSI je podlaga za izdelavo komunikacijskih standardov in definira sedem slojev:

1. **Fizična plast:** skrbi za prenos bitov prek prenosnega medija in zagotavlja standardno aparaturo priključevanja sistemov na prenosni medij.
2. **Povezovalna plast:** prenaša informacijske enote – podatkovne okvire med dvema točkama (iz enega vozlišča v drugo – znotraj hrbtenice). Osnovna naloga je odkrivanje napak, ki se zgodijo med prenosom po fizičnem prenosnem mediju. Skupaj s fizičnim nivojem predstavlja komunikacijski kanal.
3. **Omrežna plast:** skrbi za usmerjanje paketov skozi topologijo omrežja – izvaja usmerjevalne algoritme (prenos in usmerjanje paketov iz ene pristopne točke do druge).
4. **Transportna plast:** poskrbi za storitve, ki omogočajo prestop uporabniških informacijskih podatkovnih enot v transportni sistem in nazaj. Izvaja transport podatkov med dvema končnima računalniškima aplikacijama (priključitev računalnika na transportni sistem – skrbi za pravilen prenos podatkov iz enega računalnika na drugega ter za vzpostavitev in rušenje povezave čez omrežje).
5. **Plast seje:** je namenjena storitvam, ki podpirajo logično povezovanje oddaljenih procesov med seboj (omogoča uporabnikom različnih računalnikov, da med seboj vzpostavijo dialog).

6. **Predstavitvena plast:** skrbi za združljivost predstavitve podatkov v različnih računalniških okoljih in za zaščito podatkov (komunikacija računalnika z različnimi predstavitevami podatkov).
7. **Aplikacijska plast:** vsebuje vrsto standardnih aplikacij, brez katerih si danes ne moremo predstavljati IKS-a (TELNET, FTP, E-MAIL), saj le-ti omogočijo priključitev človeka – aplikacije na omrežje.

Organizacija omrežij

Poznamo dva osnovna principa:

- strežnik (angl. server) – odjemalec (angl. client),
- enakovredni računalniki.

4.6 INTERNET

Internet (tudi **medmrežje**, skrajšano iz angleške besede »inter-network«) je v splošnem smislu računalniško omrežje, ki povezuje več omrežij. Internet je javno razpoložljiv mednarodno povezan sistem računalnikov skupaj z informacijami in uslugami za uporabnike. Sistem uporablja način paketno priklopljivih komunikacijskih protokolov TCP/IP. Tako se največje medmrežje enostavno imenuje internet. Spretnost povezovanja omrežij na ta način se imenuje internetno delovanje.

V razširjenem pojmovanju se internet velikokrat nanaša na usluge, kot so:

- svetovni splet (WorldWideWeb – WWW),
- elektronska pošta,
- prenašanje datotek (FTP),
- oddaljeno povezovanje (TELNET) in
- neposredni klepet (online chat).

Omenili smo že, da internet uporablja protokol TCP/IP, ki določa, da ima vsak računalnik v omrežju točno določen naslov, imenovan IP-naslov (IP = Internet Protocol). Internetov naslov je zapisan v obliki štirih števil, ki so ločene s pikami.

86.58.42.50

Ker si je toliko števil težko zapomniti, je posameznemu naslovu prirejeno tudi ime, ki je sestavljeno iz delov oziroma domen, med seboj ločenih s piko, kot na primer:

www.vpsmb.net

Domena je poimenovana skupina računalnikov znotraj omrežja. S pomočjo domen lahko ugotovimo, kje v omrežju se nahaja računalnik s tem imenom oziroma naslovom.



Študijski primer 4.3.: IP-naslov

Preverite IP-naslov ter lokacijo vašega računalnika na IP-adress [online], dosegljivo na spletnem naslovu <http://www.ip-adress.com> (5. 12. 2008).

Vedite

IP-naslov je število, ki enolično določa posamezno napravo ali računalnik v omrežju Internet. Število je 32-bitno, običajno je zapisano s štirimi osembitnimi vrednostmi v desetiški obliki – npr. 86.58.42.50.

Ta standard se imenuje IPv4 in omogoča približno $2^{32} = 4.294.967.296$ IP-naslovov (vse kombinacije niso dovoljene). Ker naslovov zmanjkuje, so razvili novo različico protokola IP – IPv6. Osnovna pridobitev protokola IPv6 je razširitev naslovnega prostora, saj ta ni več velik 32 bitov, ampak 128 bitov, kar omogoča $2^{128} = 3,4 \times 10^{38}$ različnih naslovov.

Na Kitajskem že desetletje razvijajo IPv9[1], o katerem je znano le, da je podoben IPv6 in ima naslovni prostor velik 256 bitov. To pomeni, da je možnih kombinacij $2^{256} = 1.157920892 \times 10^{77}$.

Več o IP-naslovu beri na Wikipediji [online]. *TCP/IP* (5. 12. 2008). Dostopno na spletnem naslovu: <http://sl.wikipedia.org/wiki/IPv4>.

Iz naslova od ponudnika povezave in je enoličen:

- **oznako** DNS (Domain Name System – sistem imen področij) sestavljata ime računalnika (hostname) in domena (domain), npr. vpsmb.net. Domena je hierarhična, bere se od desne proti levi in je tudi sestavni del naslova za elektronsko pošto.



Študijski primer 4.3.: Domene

Pojasni pomene končnic naslednjih domen:

.si
.com
.edu
.net
.eu

Seveda pa interneta ne bi mogli uporabljati brez podpore ustreznih uporabniških programov. Uporabniški programi služijo za izvajanje posameznih internetnih storitev. Uporaba teh programov je na splošno enostavna. Najpogosteje uporabljamo programe za elektronsko pošto (mail), program za prijavo na oddaljeni računalnik (telnet), svetovni splet (www) ter programe za prenos datotek s FTP-strežnikov.

Splet, svetovni splet ali z angleško kratico **WWW (WorldWideWeb)** je namenjen pregledovanju informacij. WWW predstavlja mehanizem za dostop do povezanih

dokumentov, ki se nahajajo na milijonih računalnikov v medmrežju. Hipertekstne dokumente pregledujemo s programom, imenovanim brskalnik (npr. Mozilla Firefox), ki s spletnega strežnika dokument prenese in ga prikaže, navadno na računalniškem zaslonu. Besedilnim spletnim dokumentom pravimo spletna stran, smiselno povezanim spletnim mestom pa spletišče. V spletnih straneh so lahko povezave, ki kažejo na druge spletne strani ali celo pošljejo povratno informacijo spletnemu strežniku. Komunikacija med strežnikom in stranko poteka po protokolu HTTP (Hyper Text Transfer Protokol).

Oblikovanje spletnih strani omogoča posebni jezik, ki se imenuje HTML (Hyper Text Markup Language). Omogoča vključevanje besedil, grafike in povezav na druge strani. Več o HTML na Wikipediji [online]. *HTML* (5. 12. 2008). Dostopno na spletnem naslovu: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Html>.

Elektronska pošta je način sestavljanja, pošiljanja in sprejemanja sporočil po elektronskih komunikacijskih sistemih. To je ena od najbolj razširjenih storitev interneta. Elektronska pošta oziroma e-pošta je namenjena izmenjavi sporočil, ki lahko vsebujejo tudi datoteke. Prav tako omogoča, da si lahko s posamezniki ali skupinami ljudi po vsem svetu izmenjujete sporočila v obliki, ki je že pripravljena za obdelavo v računalniku. Zato postaja e-pošta glavni način sporazumevanja med podjetji in strankami – govorimo o e-poslovanju.

Naslovnik je v elektronski pošti določen z elektronskim naslovom. Ta ima dva dela, ki sta ločena z znakom @:

ime.priimek@organizacija.tip

V prvem delu sta običajno ime in priimek naslovnika ločena s piko. V drugem delu pa je navadno ime organizacije, tip organizacije, oznaka države itd. Na voljo je več možnosti. Primer:

gregor.rak@guest.arnes.si

gregor.rak – ime in priimek

guest. – uporabnik

arnes – akademska in raziskovalna mreža Slovenije (www.arnes.si)

.si – država Slovenija

Telnet je program, ki omogoča prijavo na poljubnem računalniku v internet omrežju. Številne baze podatkov so dostopne le preko programa telnet. Pri uporabi programa telnet je potrebno poznati naslov računalnika, na katerega se priključujemo, ter veljavno prijavno ime in geslo za ta računalnik.

FTP je program, ki omogoča prenos datotek s FTP-strežnikov. Tako kot pri telnetu tudi tu potrebujemo naslov strežnika ter veljavno prijavno ime in geslo. Za prenos javno dostopnih datotek lahko uporabimo prijavno ime anonymous.

4.7 RAČUNALNIŠKA IZMENJAVA PODATKOV

Računalniška izmenjava podatkov – RIP (angl. **Electronic Data Interchange – EDI**) ne predstavlja novosti v poslovnem svetu. Nekatera podjetja so uporabljala lastno razvita RIP-

orodja že v poznih šestdesetih letih. Pokazalo pa se je, da se morajo poslovni partnerji odločiti za uporabo skupnega jezika – standarda za njihova poslovna in komercialna sporočila, če naj uvajanje RIP-tehnologije ostane stroškovno upravičeno. Sredi sedemdesetih let so se po svetu na raznih poslovnih področjih začeli pojavljati standardi RIP, ki so postopoma prerasli v nacionalne standarde. Postalo pa je jasno, da se mora vzpostaviti mednarodni standard RIP, da bi lahko ugodili vsem zahtevam sodobnega globalnega poslovanja.

Pri klasičnem načinu si organizacija izmenjuje papirnate dokumente, ki jih izpiše računalnik (npr. dobavnice). Prejete dokumente pa mora prejemnik ponovno vnašati v računalnik, kar je podvajanje dela in vir novih napak.

RIP deluje tako, da se računalniki v organizacijah povežejo s telekomunikacijskimi linijami in neposredno izmenjujejo podatke v elektronski obliki. Tak način poslovanja imenujemo **elektronsko poslovanje ali e-poslovanje**.

Računalniška izmenjava podatkov med organizacijami je možna le, če se podatki nahajajo v standardni obliki. Za logistična podjetja je zelo pomemben standard EANCOM.

EANCOM je standard, ki vsebuje definicije sporočil za elektronsko izmenjavo poslovnih dokumentov – poslovnih sporočil. Nastal je leta 1987 kot posledica zahtev podjetij po elektronskem poslovanju. EANCOM vsebuje podmnožico specifikacij standarda UN/EDIFACT (United Nations Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport) in vključuje samo tista sporočila, ki so namenjena elektronskemu poslovanju v preskrbovalnih verigah.

Standardna EANCOM-sporočila skrbijo za univerzalnost prenosa podatkov med posameznimi (seveda lahko povsem) različnimi računalniškimi sistemi. Izmenjava EANCOM-sporočil praviloma poteka preko varnih zaprtih omrežij (VAN – value added network), kar zagotavlja varen in zanesljiv prenos. Uporabniki EANCOM-a morajo v svojih podjetjih uporabljati poseben konverterski program, ki stoji med internimi aplikacijami oziroma podatkovnimi bazami in distribucijo oziroma prejemanjem sporočil.

Mednarodna organizacija GS1 prevzema vodilno vlogo pri ustanavljanju globalnega multiindustrijskega sistema za identifikacijo in komunikacijo proizvodov, storitev in lokacij, ki temelji na mednarodno sprejetih in v poslovnem svetu vodilnih standardih.

Dodatno gradivo: GS1 [online]. *GS1 standard* (5. 12. 2008). Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.gs1.org>.

XML (eXtensible Markup Language) je poseben način elektronskega zapisovanja podatkov, ki se zadnjih nekaj let izjemno uspešno uveljavlja kot skupni imenovalec za prenos podatkov med različnimi računalniškimi sistemi.

Dodatno gradivo: W3C [online]. *XML* (5. 12. 2008). Dostopno na spletnem naslovu: www.w3.org.

Prednosti EANCOM-a

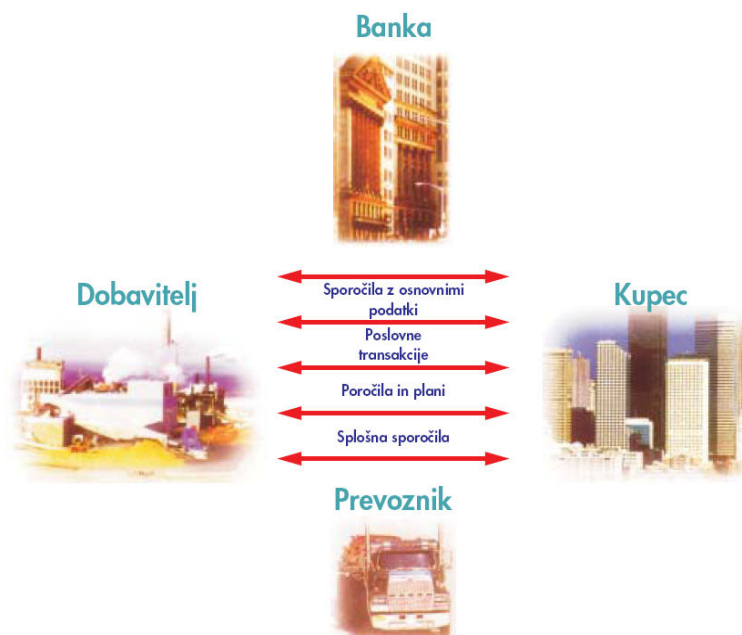
Za RIP je bistvenega pomena nedvoumna označitev proizvodov ali storitev, pa tudi vseh udeležencev določene poslovne transakcije. Za avtomatsko obdelavo je natančno označevanje in kodiranje podatkov nujen predpogoj.

V sporočilih EANCOM je vsak proizvod ali storitev definirana s posebno standardno številko artikla EAN, vsaka stranka pa z ustrežno lokacijsko številko EAN. Uporaba standardov EAN v RIP-u prinaša naslednje prednosti:

- Standardne številke EAN: identifikacijske številke EAN so enotne in prepoznane po vsem svetu. Uporaba standardov EAN odpravlja odvečno potrebo po vzdrževanju kompleksnih navzkrižnih sklicevanj na interno oznako posameznega poslovnega partnerja.
- Standardna sporočila EANCOM so enostavna in točna: posebno označevanje proizvodov in lokacij poenostavi sporočila RIP, s tem pa se zmanjšajo stroški prenosa in se nasploh poenostavi obdelava podatkov.
- EANCOM je večindustrijski standard: s standardnimi številkami EAN lahko identificiramo poljubne podrobnosti. Tako lahko EANCOM uporabljajo najrazličnejša podjetja in organizacije ne glede na dejavnost, s katero se ukvarjajo.
- EANCOM je mednarodni standard: sporočila EANCOM-a se uporabljajo po vsem svetu. Mednarodna mreža organizacij za numeriranje EAN pokriva več kot 80 držav in nudi podporo vse večjemu številu uporabnikov po vsem svetu tudi v lokalnih jezikih.
- Vzdrževanje in podpora EANCOM: strateški cilj organizacije EAN in njenih članic je vzdrževanje in nadaljnji razvoj standarda EANCOM.
- Predstavniki raznih industrij so ustanovili svoje projektne skupine, da bi analizirali raznolikosti in razvijali poslovno usmerjene rešitve.

Kaj prinaša EANCOM?

EANCOM prinaša logično zaporedje sporočil, ki so danes v rabi v poslovnem svetu. Podjetja in organizacije se med seboj dogovorijo o naravi sporočil, ki so tako prilagojena njihovim potrebam.



Slika 8: Računalniška izmenjava podatkov (RIP)

Vir: GS1 Slovenija [online]. *GS1 standard* (5. 12. 2008). Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.gs1si.org/>

Poslovni dokumenti, tako papirni kot elektronski, predstavljajo povezavo med poslovnimi procesi različnih podjetij – so njihov skupni imenovalec. Pomembno vlogo pri povezovanju različnih sistemov odigrajo tudi mednarodno priznani standardi za elektronsko poslovanje – z njihovo uporabo je povezljivost precej lažja, saj standardi predvsem na vsebinski ravni opredelijo skupne točke poslovnih procesov različnih partnerjev. Za razmah elektronskega poslovanja je pomembna tudi tehnična oblika dokumentov. V Sloveniji še posebej trgovska podjetja uveljavljajo standard EANCOM tako za poslovne procese kot za elektronske dokumente. Vendar pa kompleksnost standarda EANCOM majhnim in srednjim podjetjem onemogoča vstop na to področje.

Za nadaljnji razvoj e-poslovanja, tako neposrednega (povezave B2B) kot spletnega (spletni vmesniki), obstaja vsebinsko enakovreden standard na podlagi jezika XML. V Sloveniji pa sklop lokalnih standardov nastaja v okviru projekta e-SLOG.

POVZETEK

Telekomunikacije so sredstva za elektronsko prenašanje znakov. Vključujejo povezave (telefonske vode, optična vlakna, radijske kanale, satelite), opremo (modemi, usmerjevalniki) in ustrezne programe (za pripravo prenosa, prenos, elektronske nabiralnike, kontrolo in varovanje). Za uporabnika in podjetje je pomembna celovita tehnologija telekomunikacij, kot so omrežja. Lokalno omrežje (Local Area Network – LAN) omogoča povezavo osebnih računalnikov v organizaciji. Internet omogoča povezavo posameznikov in organizacij zelo široko, po vsem svetu. Ločimo zasebna in javna omrežja.

Računalniško omrežje je na nivoju končnega uporabnika enovit sistem – *informacijsko komunikacijski sistem (IKS)*. Sestavljajo ga torej **informacijski sistemi** s pripadajočimi

storitvami in informacijsko tehnologijo, ki predstavljajo uporabniku neposredno in očitno funkcionalnost, ter **komunikacijski sistemi** s pripadajočo tehnologijo in funkcionalnostjo, ki pa jih končni uporabnik običajno ne zazna.

Omrežni protokoli so pravila, ki določajo in omogočajo varno in zanesljivo komunikacijo v omrežju ter uporabo različnih storitev omrežja.

Internet (tudi **medmrežje**) je v splošnem smislu računalniško omrežje, ki povezuje več omrežij.

Splet, **svetovni splet** ali z angleško kratico **WWW (WorldWideWeb)** je namenjen pregledovanju informacij.



VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN PREVERJANJE ZNANJA

8. Pojasnite pojem omrežje.
9. Kateri so cilji omrežja?
10. Kako delimo omrežja?
11. Kaj so omrežni protokoli?
12. Pojasnite pojem internet in katere so najpogostejše usluge.
13. Kako je zapisan internetni naslov?
14. Pojasnite pojem svetovni splet.
15. Pojasnite pojem elektronska pošta.
16. Čemu služi program Telnet?
17. Zakaj se uporablja FTP?
18. Pojasnite pomen kratice RIP.
19. Pojasnite pomen standarda EANCOM.

5 INFORMACIJSKI SISTEM

V tem poglavju boste spoznali informacijske sisteme, ki jih najpogosteje srečujemo v organizacijah, ter njihovo uporabo za uspešno delovanje organizacije.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- kaj je informacijski sistem,
- katere so sestavine informacijskih sistemov in kakšni procesi v njih potekajo,
- kakšno vlogo imajo informacijski sistemi v organizacijah,
- katere vrste informacijskih sistemov v organizaciji poznamo,
- strateško načrtovanje informacijskih sistemov.

Uvod v poglavje

Razvoj informacijske tehnologije in ponudba informacijskih rešitev so prispevali k bistveno večji funkcionalnosti, povezanosti, zanesljivosti in učinkovitosti informacijske podpore. Poznavanje informacijske tehnologije in informacijskih sistemov ter njihova uporaba v organizacijskem okolju je ključnega pomena za poklicno pot logističnega inženirja. Informacijski sistemi so vitalna sestavina uspešnih poslovnih organizacij.

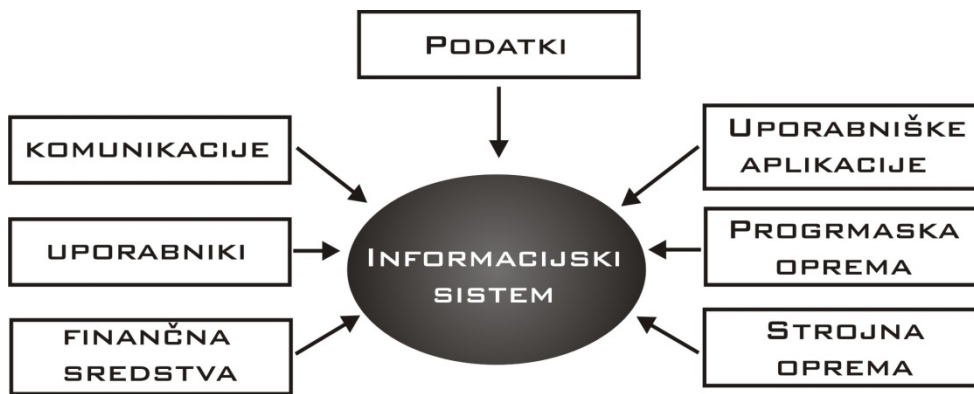
5.1 OPREDELITEV INFORMACIJSKEGA SISTEMA

Informacijski sistem je zelo širok pojem. Morali bi ga definirati za vsako stroko posebej. Navedimo le nekaj najpogostejših definicij.

Informacijski sistem (nadalje IS) je sklop naprav in programja, namenjen učinkovitemu zbiranju, obdelavi, shranjevanju in posredovanju podatkov uporabnikom.

IS je sestavljen iz delovnih metod, informacij, ljudi in informacijske tehnologije in je organiziran z namenom uresničevanja ciljev posameznega sistema.

IS je množica aplikacij in aktivnosti, ki so potrebne za upravljanje, obdelavo in uporabo informacij kot virov organizacije.



Slika 9: Sestavni deli informacijskega sistema

Vir: Lasten

Sestavni deli informacijskega sistema v širšem pojmovanju so predvsem naslednji:

- računalniška oprema (tehnološka osnova IS);
- računalniške rešitve: systemske (namenjene zagotavljanju optimalnega delovanja in uporabe računalniškega sistema) in uporabniške (namenjene računalniški podpori poslovnih procesov);
- kadri (najbolj kritična sestavina);
- podatki (osrednja kategorija): so odsev dogajanja v podjetju, predstavljajo izhodišče za razvoj IS;
- modeli: odražajo poenostavljena dogajanja v podjetju; omogočajo nam osredotočanje na tiste značilnosti, ki nas v dani odločitveni situaciji najbolj zanimajo; pri razvoju so nujni, saj razvijalci ne poznajo vseh podrobnosti določenega procesa, uporabniki pa ne metod in tehnologije razvijanja IS – predstavljajo komunikacijski most med razvijalci in uporabniki;
- metode razvijanja IS: namenjene so sistemizaciji procesa razvijanja IS, standardizirajo postopke in rezultate razvijanja.

Informacijske sisteme delimo na:

- formalne,
- neformalne.

Druga delitev razmejuje informacijske sisteme na:

- računalniško podprte,
- računalniško nepodprte.

5.2 VLOGA INFORMACIJSKIH SISTEMOV V ORGANIZACIJAH

Osnovni namen informacijskega sistema organizacije je, da oskrbuje uporabnike z informacijami o preteklem in trenutnem delovanju ter predvidenem obnašanju organizacije in

njenega okolja. S tem omogoča izvajanje osnovne dejavnosti organizacije in upravljanje njenega razvoja v skladu s cilji in poslanstvom.

Na splošno se v organizacijah soočamo z dvema skupinama problemov:

- Kako upravljati z notranjimi viri, s katerimi izvajamo storitveno ali proizvodno dejavnost?
- Kako se soočiti s strankami, konkurenco in splošnimi družbenoekonomskimi trendi v okolju organizacije?

Pri razreševanju problemov iz obeh skupin je ključnega pomena poslovni informacijski sistem. **Poslovni informacijski sistem** (nadalje PIS) (angl. Management Information System) je IS, ki nudi ob pravem času potrebne podatke in analize o dogajanjih v podjetju, ki so nujni za sprejemanje pomembnih odločitev.

Poslovni informacijski sistem posreduje informacije, ki jih ljudje potrebujejo za odločanje. Odločanje je sestavni del vsake zavestne dejavnosti človeka ne glede na to, ali sodeluje pri izvajanju osnovne dejavnosti organizacije ali pri njenem upravljanju. Poleg tega pa vsako človeško dejavnost sestavljajo tudi načrtovanje, izvajanje in nadzor, ki potekajo v okviru kibernetičnih zank, na osnovi povratne in vnaprejšnje informacije.

Organizacija obstaja zato, ker so elementi, ki jo sestavljajo, med seboj povezani. Povezujejo jih materialni, energetski in informacijski tokovi. Informacijski tokovi so rezultat delovanja informacijskih sistemov in omogočajo, da deli organizacije usklajeno delujejo. Vlogo informacijskih sistemov v organizaciji zato opredelimo tako (Gradišar 1998, 86):

- informacijski sistemi pomagajo ljudem pri delu v vseh fazah, v fazi načrtovanja, izvajanja in nadzora;
- informacijski sistemi povezujejo dele organizacije v enovit sistem (usklajujejo delo različnih podsistemov).

Poglejmo še nekaj vlog v organizaciji:

- predelovanje podatkov v informacije;
- omogočanje lažjega in hitrejšega odločanja v poslovnih sistemih;
- povečanje učinkovitosti poslovanja (znižanje stroškov, zvišanje produktivnosti in kvalitete);
- omogočati morajo premostitev časovnega razkoraka med trenutkom nastanka podatka in trenutkom njegove uporabe;
- omogočati morajo premostitev prostorskega razkoraka med krajem nastanka in krajem njihove uporabe;
- podpiranje obdelave podatkov o transakcijah in njihovo hranjenje;
- temeljiti morajo na integrirani podatkovni bazi in podpirati vsa potrebna funkcionalna področja znotraj nekega poslovnega področja;
- vodstvu podjetja morajo na operativni, taktični in strateški ravni zagotavljati enostaven dostop do pravočasnih in strukturiranih informacij;
- prilagajati se morajo spremembam informacijskih potreb;
- zagotavljati morajo varnost in zaščito podatkov.

Logističnega inženirja zanima predvsem poslovno informacijski sistem, njegove prednosti za organizacijo ter kje in kako se v praksi uporabljajo. Nadalje mora poznati orodja za podporo pri razvoju in organizacijske metode za izvedbo in delovanje informacijskega sistema.



Študijski primer 5.1.: Informacijski sistem

Informacijski sistemi pomagajo ljudem pri delu v vseh fazah, v fazi načrtovanja, izvajanja in nadzora. Na praktičnem primeru razmisli, kako informacijski sistem TIMOCOM pripomore k boljšemu poslovanju podjetja.

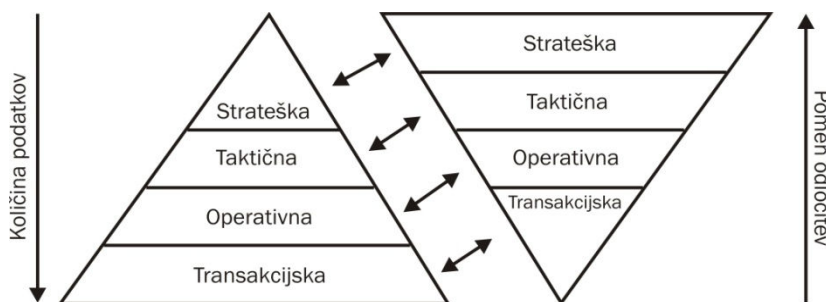
Vir: TimoCom [online]. Borza tovara (5 .12. 2008). Dosegljivo na spletnem naslovu: <http://www.timocom.com>.

PIS mora v okviru posamezne poslovne funkcije zagotavljati štiri oblike podpore upravljanju na različnih ravneh. Gre za informacije, potrebne pri planiranju v okviru posamezne poslovne funkcije, za nadzor dogajanja poslovne funkcije in računalniško podprta odločanja.

PIS organizacije sestavljajo štiri ravni odločanja:

- a. strateška (vodenje in odločanje – najtežje odločitve),
- b. taktična (vodenje in upravljanje),
- c. operativna (operacije, ki združujejo posamezne podmnožice operacij),
- d. transakcijska (podrobnosti, zaključene vhodno/izhodne operacije).

PIS pokriva celotno organizacijsko piramido (tradicionalna piramida IS-ov).



Slika 10: PIS pokriva celotno organizacijsko piramido (tradicionalna piramida IS-ov)

Vir: Lasten

Strateška raven ali faza: najvišja raven ali najzgodnejša faza upravljanja podjetij; v okviru te faze se določa osnovni namen in strateške cilje podjetja, ki imajo strateški učinek na uspešnost podjetja na tržišču.

Taktična raven ali faza: pomeni določanje nalog (procesov) za izvedbo postavljenih strateških ciljev; poseben poudarek je namenjen organiziranju poslovnih procesov in sistemov ter zagotavljanju potrebnih virov.

Operativna raven ali faza: pomeni določanje aktivnosti (procesov), ki jih moramo izvesti v okviru taktičnih nalog pri izvajanju poslovnega procesa.

5.3 VRSTE INFORMACIJSKIH SISTEMOV

Posamični informacijski sistemi običajno ne pokrivajo vseh informacijskih potreb celotne organizacije. Zato se v organizaciji oblikujejo številni informacijski sistemi, ki pokrivajo informacijske potrebe na različnih ravneh in v različnih funkcionalnih področjih organizacije.

V organizacijah se gradijo informacijski sistemi tudi za spremljanje materialnih, finančnih, kadrovskih in drugih tokov in aktivnosti znotraj organizacije ter za vodenje internih problemov, kot so proizvodnja dobrin, storitve, zaloge in podobno.

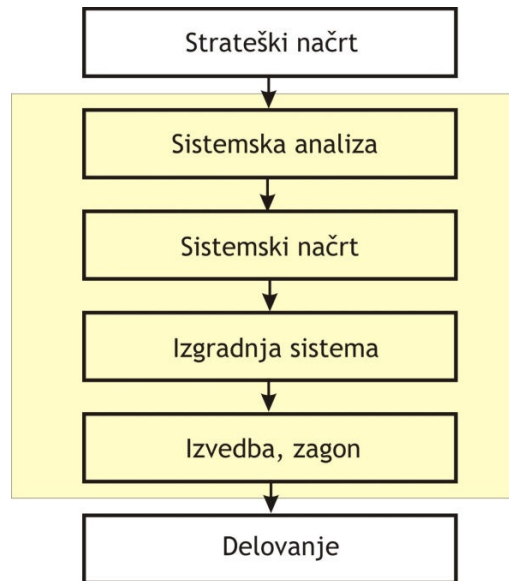
Glede na namen uporabe lahko delimo informacijske sisteme na različne vrste:

- sistemi za upravljanje delovnih procesov (Workflow System – WS);
- transakcijski informacijski sistemi (Transaction Processing System – TPS);
- upravljalni informacijski sistemi (Management Information System – MIS);
- odločitveni sistemi (Decision Support System – DSS);
- ekspertni sistemi (Expert System – ES).

5.4 STRATEŠKO NAČRTOVANJE INFORMACIJSKIH SISTEMOV

Strateško načrtovanje informacijskih sistemov je postalo praksa tudi v slovenskih podjetjih. Čeprav so pristopi zelo različni, so vsem skupni pogovori z menedžerji o strateških usmeritvah podjetja, nekaj modelov globalne arhitekture načrtovanega sistema in plan projektov za določeno obdobje, je načrt zapisan v dokumentu z naslovom Strateški načrt informacijskega sistema.

Strateški načrt je faza procesa, ki je vezana na poslovne funkcije tistega, ki načrtuje nov ali izboljšan informacijski sistem. V tej fazi se analizirajo poslovne potrebe in ekonomičnost projekta razvoja IS. Preverijo se usklajenost pričakovanih rezultatov z razvojnimi poslovnimi cilji. Strateški načrt se običajno opravi v obliki študije izvedljivosti in upravičenosti (z oceno stroškov in koristi ali po kateri drugi ekonomski metodi).



Slika 11: Razvojna faza informacijskega sistema
Vir: Lasten

Sistemska analiza

V prvi razvojni fazi je kot pri vsaki analizi potrebno razčleniti celoto na njene sestavne dele, da bi jih lahko podrobno preučili in opredelili. Sistemska analiza išče odgovore na naslednja vprašanja:

- Kakšne so uporabniške potrebe?
- Kaj sistem daje?
- Kako bi moral sistem delovati oz. kaj uporabniki pričakujejo?

Sistemsko analizo najbolje opravimo, če izvedemo naslednji dve analizi:

- podatkovno analizo in
- funkcionalno ali procesno analizo.

Prav tako je priporočljivo opraviti kot tretjo še analizo predhodnih stanj ali analizo dinamičnega obnašanja sistema.

Rezultat podatkovne analize je tako imenovani podatkovni model sistema, rezultat procesne analize je procesni ali funkcijski model sistema. Sistemsko analizo zaključimo z modelom podatkovno-procesne integracije. Za zgoraj opisane modele se uporablja tudi konceptualni model sistema. Tega prikazujemo na več različnih načinov z uporabo različnih tehnik, največkrat grafičnih, npr. diagrami pretoka podatkov, entitetno-relacijski diagrami, diagrami procesnih dejavnosti, mrežni diagrami itd.

Sistemski načrt

V drugi razvojni fazi gre za načrtovanje dejanskega sistema. Tukaj si zastavimo sledeča vprašanja:

- V kakšnem okolju bo deloval?
- S kakšnimi orodji bo udejanjen?
- Kakšna bo njegova notranja zgradba?
- Kakšna bo podatkovna zbirka informacijskega sistema?
- Kateri nadzorni mehanizmi bodo uporabljeni?

Rezultat systemskega načrta sta tako imenovana logični model sistema in načrt fizičnega modela sistema, ki vsebuje predvsem:

- podrobne načrte podatkovne baze, uporabniških programov in omrežne arhitekture (strojne in komunikacijske opreme);
- podrobne načrte za ažuriranje in zaščito podatkov in
- podrobne načrte vpeljevanja sistema, vključno s testiranjem.

Razlika med logičnim in fizičnim modelom sistema je v stopnji abstrakcije oziroma konkretizacije.

Izgradnja sistema

V razvojni fazi izgradnje sistema se načrtovanje sistema veže na konkretno programsko okolje in strojno opremo, izdelajo se tako imenovani podporni uporabniški programi ter pripravi se systemska in uporabniška dokumentacija. V to fazo sodi tudi testiranje sistema oziroma izvedba pilotskega projekta, na podlagi katerega se izvedejo optimiranja in prilagoditve. Rezultat te faze je informacijski sistem, pripravljen za fazo zagona.

Izvedba, zagon

V razvojni fazi prehoda na nov sistem se izvajajo predvsem naslednje aktivnosti:

- šolanje in vpeljava uporabnikov;
- namestitev vse strojne in programske opreme na končna delovna mesta;
- polnjenje podatkovne zbirke, digitalizacija.

Delovanje

V fazi delovanja sistema se od upraviteljev sistema pričakuje, da nudijo tako imenovano sistemsko podporo. Hkrati se sistematično zbirajo in obdelujejo opazovane potrebe po izboljšavah, novih funkcionalnostih in podobno.

POVZETEK

Informacijski sistem (nadalje IS) je sklop naprav in programja, namenjen učinkovitemu zbiranju, obdelavi, shranjevanju in posredovanju podatkov uporabnikom.

Osnovni namen informacijskega sistema organizacije je, da oskrbuje uporabnike z informacijami o preteklem in trenutnem delovanju ter predvidenem obnašanju organizacije in njenega okolja. S tem omogoča izvajanje osnovne dejavnosti organizacije in upravljanje njenega razvoja v skladu s cilji in poslanstvom.

Poslovni informacijski sistem je IS, ki nudi ob pravem času potrebne podatke in analize o dogajanjih v podjetju, ki so nujni za sprejemanje pomembnih odločitev.



VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN PREVERJANJE ZNANJA

1. Pojasnite pojem informacijski sistem.
2. Opišite sestavne dele informacijskega sistema.
3. Pojasnite vlogo informacijskih sistemov v organizacijah.
4. Pojasnite pojem poslovni informacijski sistem.
5. Opišite faze načrtovanja informacijskega sistema.

6 PODATKOVNE BAZE

V tem poglavju bomo opredelili pojem baze podatkov. Bazo podatkov bomo obravnavali kot osnovni vir logistične organizacije. Pojasnili bomo njeno vlogo v organizaciji.

Po tem poglavju boste razumeli:

- kaj je baza podatkov,
- v čem je prednost baze podatkov pred nepovezanimi datotekami,
- kaj je relacijska baza podatkov,
- kaj je DBMS in kaj omogoča,
- kako dostopamo do podatkov na disku,
- kaj je relacijska baza podatkov.

Uvod v poglavje

Podatki predstavljajo za organizacijo življenjsko pomemben del, tako kot finančna sredstva, kadri ali nepremičnine. Organizacije, ki se tega zavedajo, skušajo podatke organizirati tako, hraniti in varovati, da jih lahko učinkovito uporabljajo in s tem pridobivajo na koristi. Baze podatkov in sistemi za upravljanje z njimi so se razvili zato, da bi to omogočili.

Če želi inženir logistike uspešno sodelovati s strokovnjaki ostalih strok (predvsem informatiki), mora na enak način kot njegovi partnerji razumeti vsebine in pomen podatkovnih baz za organizacijo.

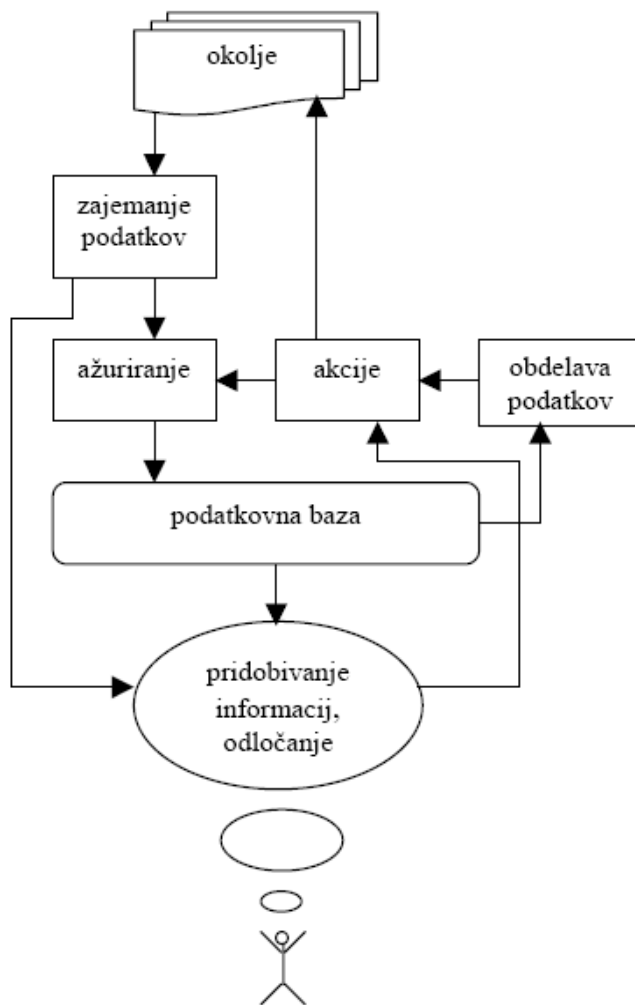
6.1 OPREDELITEV PODATKOVNE BAZE

Pojem baza podatkov ima lahko v različnih kontekstih različne pomene. Omenimo nekaj opredelitev:

- Baza podatkov je skupina povezanih datotek, ki so organizirane in shranjene kot sestavni del računalniško podprtega informacijskega sistema organizacije (Gradišar, 1998, 264).
- Podatkovna baza je zbirka med seboj pomensko povezanih podatkov, ki so shranjeni v računalniškem sistemu, dostop do njih je centraliziran in omogočen s pomočjo sistema za upravljanje podatkovnih baz.

- Podatkovna baza je mehanizirana, večuporabniška, formalno definirana in centralno nadzorovana zbirka podatkov.

Zapisi na papirju niso baza podatkov, zato ker jih ne hranimo v računalniku. Z bazami podatkov je povezana kratica **DBMS** (Database Management System) – sistem za upravljanje podatkovnih zbirk. To je skupina programov, namenjenih upravljanju večjih urejenih zbirk podatkov. Programi omogočajo vpisovanje, brisanje, urejanje in poizvedovanje po podatkih, zagotavljajo celovitost podatkov ter njihovo usklajenost s povezavami med tabelami. Omogočajo definiranje elementov iz zbirke, skrbijo za sočasnost uporabniških dostopov in ponujajo nadzor nad delovanjem zbirke podatkov. Najbolj znani sistemi DBMS so Oracle, Ingres in Sybase, DB2, MS SQL.



Slika 12: Podatkovna baza je model okolja

Vir: Lasten

Osnovni pojmi

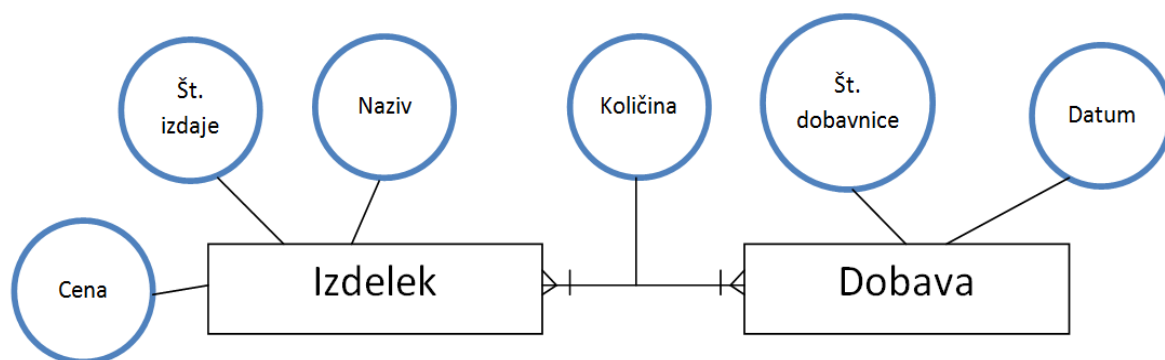
Podatki – podanih je mnogo definicij, omenimo le eno:

Podatki so predstavitev dejstev, zamisli, navodil v formaliziranem načinu, primernem za komuniciranje, interpretacijo ali obdelavo s strani ljudi ali avtomatskih sredstev (definicija po ISO).

Informacija: je miselni pomen, ki ga ljudje pripisujejo podatkom (definicija po ISO).

Podatkovni model: posamezne vrste shem opišemo s pomočjo strukturnega in opisnega mehanizma – podatkovnega modela, imenovanega tudi *jezik za opis podatkov*.

Metod, kako zaznati, poenostaviti in miselno interpretirati podatke realnega sveta, je mnogo. V praksi najpogosteje uporabijo metodo, imenovano analiza entitet in atributov. Rezultat analize predstavimo v entitetno-relacijskih diagramih (ER-shemi), praviloma v grafični obliki oziroma izbrani grafični notaciji.



Slika 13: Primer ER-shem

Vir: Lasten

Dodatno gradivo o ER-shemi:

Maria Antonia Brovelli [online]. Conceptual data modeling ER schema (5. 12. 2008).

Dosegljivo na spletnem naslovu:

http://geomatica.como.polimi.it/corsi/sist_informativi/eserciziER_eng.pdf.

Entiteta je pojav ali objekt, o katerem zbiramo podatke. Entiteta ima ime (identifikator), po katerem se razlikuje od drugih entitet, in lastnosti (atribute), ki opisujejo njene značilnosti (npr. Vozni park, Skladišče, Študent ...).

Entitetni tip je rezultat grupiranja enakih entitet v skupine oziroma razrede po načelu kategorizacije oz. klasifikacije. Prav tako imajo svoje ime, po katerem se razlikujejo od drugih entitetnih tipov v podatkovnem modelu, ter attribute entitetnega tipa, ki omogočajo opisovanje izbranih značilnosti opazovanih entitet.

Atribut je katerikoli detajl, ki služi za opredelitev, razvrstitev, prepoznavo ali izražanje stanja izbrane entitete ali asociacije (npr. Ime, Priimek, Spol ...).

Asociacije izražajo relacijo med dvema ali več entitetami (npr. Izpit : razmerje med entitetama Študent in Predmet).

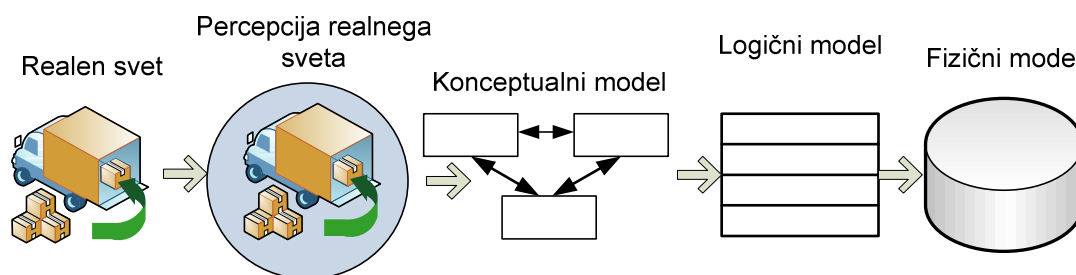
Tipi asociacij imajo:

- ime,
- kardinalnost (1 : 1, 1 : M, M : N) – oziroma kolikokrat se posamezna entiteta lahko pojavi v neki asociaciji,
- attribute oz. lastnosti, ki opisujejo lastnosti asociacij.

Asociacije povezujejo enega, dva ali več entitetnih tipov.

6.2 NAČRTOVANJE BAZE PODATKOV

Običajen proces načrtovanja, ki nas pripelje iz realnega sveta do celovite in integrirane baze podatkov, je prikazan na sliki 14, posamezne faze pa razložene v nadaljevanju.



Slika 14: Načrtovanje baze podatkov

Vir: Lasten

Faze načrtovanja:

1. faza: stanje, zahteve, percepcija sistema v realnem svetu. Sistem, ki ga modeliramo v BP, obstaja v realnosti ali pa je abstrakten. V sistem vstopajo podatki, se po določenih pravilih obdelajo in so kot rezultat na izhodu sistema. To kompleksno celoto moramo razumeti in znati dokumentirati v vseh podrobnostih. Dokumentacija so: strateške usmeritve, opisi procesov in podatkov, vhodno-izhodni dokumenti (obstoječi ali želeni novi) ipd. Vloga uporabnika na vseh ravneh sistema je v tej fazi ključna. Če uporabnik ne sodeluje in ne definira svojih potreb, njegove zahteve in potrebe ne bodo preslikane v bodočo BP.
2. faza: preslikava intencionalnega, predvidenega sistema v konceptualni model. Obstaja cela vrsta konceptualnih modelov. V praksi so se najbolj uveljavili modeli pod skupnim imenom entiteta – razmerje oziroma angl. Entity Relationship Model – ER-modeli. Konceptualni model je neodvisen od kasnejše fizične realizacije baze podatkov.

3. faza: preslikava konceptualnega modela v logični model. Konceptualni model preslikamo v logični model, ki je odvisen od izbranega SUBP. V tej fazi odločamo o datotekah (tabelah) v bodoči bazi, o poljih, dolžinah polj, ključih itd.
4. faza: kreiranje fizične baze. Baza je zgrajena, ko so na osnovi logičnega modela na diskih kreirane fizične datoteke, ki tvorijo bazo podatkov.

SUBP (Sistem za upravljanje s podatkovno bazo) omogoča fizično bazo v štirih različnih podatkovnih modelih:

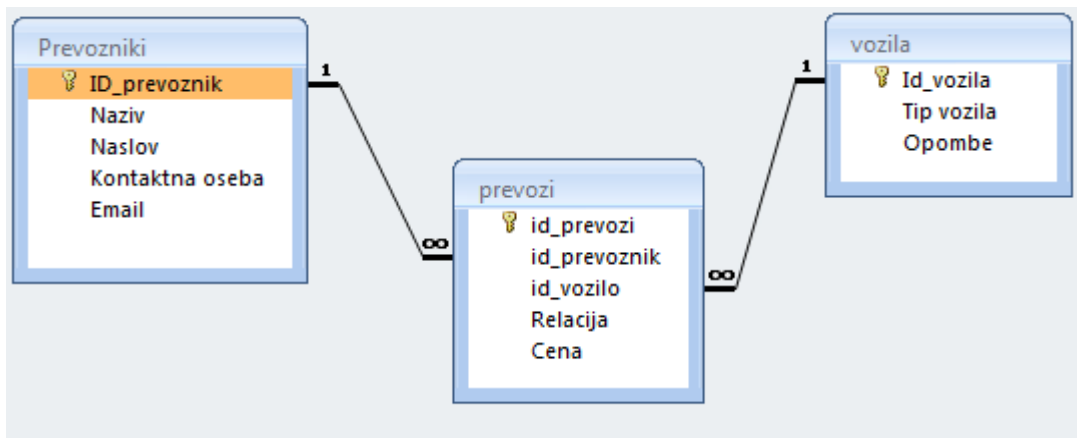
1. Drevesni podatkovni model – datoteke so med seboj fizično, s kazalci povezane v drevesno strukturo po načelu eden proti mnogo. Dostop do podatkov je možen le prek nadrejene datoteke.
2. Mrežni podatkovni model – datoteke so med seboj povezane po načelu mnogi proti mnogo. Dostop do podatka je lahko neposreden, ne le prek nadrejene datoteke. Vse povezave so izvedene s fizičnimi kazalci.
3. Relacijski podatkovni model – po tem modelu so datoteke kot tabele (slika). Tabele fizično niso povezane s kazalci. Relacijski SUBP obdeluje tabele (datoteke) kot množice z operatorji relacijske algebre.
4. Objektni podatkovni model – v bazi niso zapisani le podatki, ampak so posameznemu objektu (entiteti) dodane še semantične (pomenske) povezave z drugimi objekti. Uporabne so v tehničnih aplikacijah.

6.3 RELACIJSKA BAZA PODATKOV

Datoteke lahko v bazo podatkov povežemo na različne načine in dobimo različne tipe baz podatkov. Danes najpogosteje srečujemo relacijsko bazo podatkov. Datoteke v relacijski bazi se imenujejo relacije. Relacije so preproste dvodimenzionalne tabele, sestavljene iz stolpcev in vrstic. Vrstice predstavljajo zapise, stolpci pa polja v zapisih. Relacijski model podatkov omogoča lahko razumljiv način oblikovanja izbora datotek v novo datoteko, ki vsebuje rezultate nekega poizvedovanja, torej podatke, ki ustrezajo določenim pogojem.

Nekatere znane relacijske podatkovne baze:

- starejše: dBase II, Paradoxs,
- manjše: MS Access, Aproach, Filemaker Pro,
- profesionalne: Oracle, DB2, MS SQL Server,
- prosto dosegljive: MySQL.



Slika 15: Primer relacijske podatkovne baze v MS Accessu

Vir: Lasten

POVZETEK

Baza podatkov je skupina povezanih datotek, ki so organizirane in shranjene kot sestavni del računalniško podprtega informacijskega sistema organizacije. Bazo podatkov lahko pojmuje kot enega od osnovnih življenjskih virov organizacije, tako kot nepremičnine ali kadri. Če naj bo v tej vlogi uspešna, mora biti oblikovana tako, da:

- omogoča hiter dostop do podatkov,
- vsebuje točne podatke brez preobilja podatkov oziroma odvečnih podvajanj,
- omogoča učinkovito delo,
- je prilagodljiva,
- zagotavlja varnost.

Prednosti baze podatkov glede na množico nepovezanih datotek so:

- boljša dostopnost,
- boljši nadzor nad podatki in večja varnost,
- večja podatkovna usklajenost in zanesljivost,
- manjša odvisnost med programi in podatki,
- manjši stroški razvoja programov,
- manjši stroški vzdrževanja programov,
- večja prilagodljivost v postopku razvoja programov.

Danes najpogosteje srečujemo relacijsko bazo podatkov. Datoteke v relacijski bazi se imenujejo relacije. Relacije so preproste dvodimenzionalne tabele, sestavljene iz stolpcev in vrstic.

VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN PREVERJANJE ZNANJA



1. Pojasnite pojem informacija, podatek.
2. Kaj je baza podatkov?
3. V čem je prednost baze podatkov pred nepovezanimi datotekami?
4. Pojasnite pomen podatkovnega modela.
5. Kaj je DBMS in kaj omogoča?
6. Kaj je relacijska baza podatkov?
7. Pojasnite pojem entiteta, entitetni tip, atribut in asociativnost.

7 INFORMACIJSKI SISTEMI V LOGISTIKI

V tem poglavju boste spoznali informacijske sisteme v logistiki. Spoznali boste informacijski sistem upravljanja naročil, skladišča in transporta. Spoznali bomo celovito programsko opremo ter postopke za modeliranje poslovnih procesov.

Ob koncu poglavja boste razumeli:

- kakšen pomen imajo informacijski sistemi v logistiki,
- kaj je podsistem za upravljanje z naročili,
- pomen upravljanja skladiščnega poslovanja,
- vlogo informacijskega sistema za upravljanje transporta,
- pomen modeliranja poslovnih procesov.

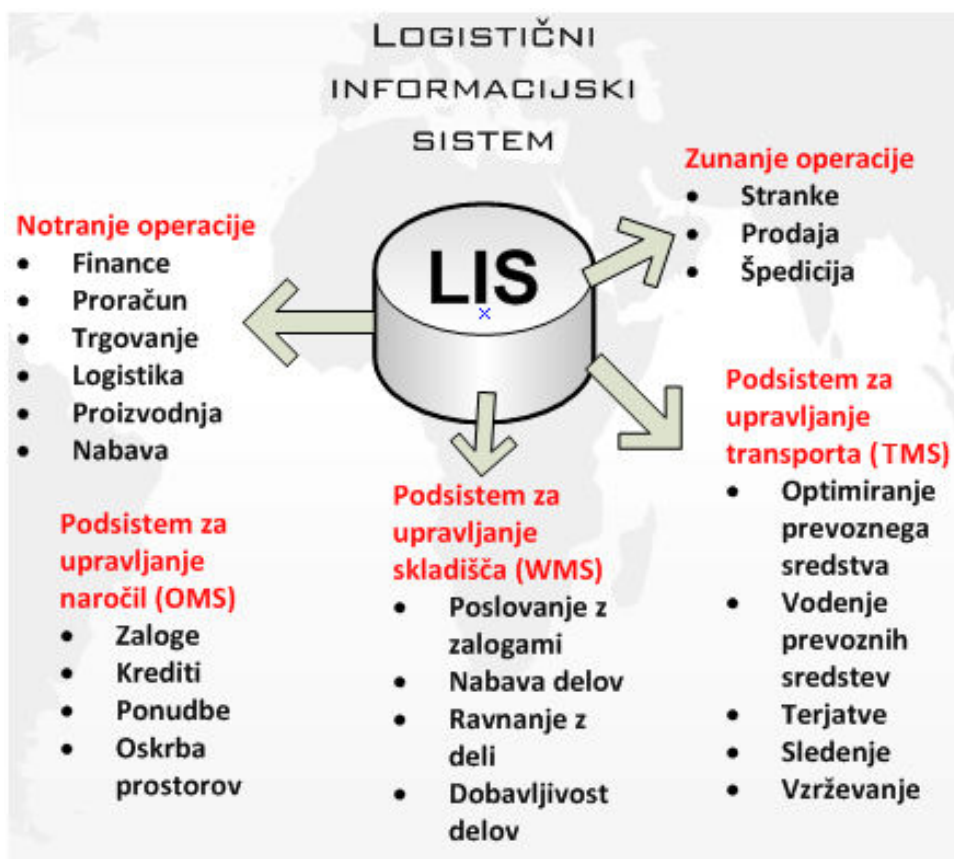
Uvod v poglavje

Na poklicni poti se boste kot inženir logistike zagotovo srečali z informacijski sistemi v logistiki. Ta zajema informacijske sisteme v logistični verigi od načrtovanja nabave, proizvodnje, transporta, skladiščenja, do prodaje in poprodajnih aktivnosti. Njegova naloga je integracija ostalih informacijskih sistemov v oskrbovalni verigi. Po drugi strani pa se nam odpira popolnoma nova širina kompleksnosti. Če si le poskušamo predstavljati že zapletenost kateregakoli informacijskega sistema, potem je kompleksnost integracije informacijskih sistemov več kot razvidna.

7.1 DELITEV INFORMACIJSKIH SISTEMOV V LOGISTIKI

Elektronsko poslovanje je danes nuja za uspešno poslovanje podjetja in njegovo integracijo s partnerji. Informatizacija in avtomatizacija logističnih procesov imata velik vpliv na poslovanje in korenito spreminjata razmišljanje na tem področju. Vse to je napotilo podjetja k razmisleku o informacijah za logistične namene v obliki logističnega informacijskega sistema. Logistični informacijski sistem (angl. Logistics Information System, LIS) zajema področje nabave, proizvodnje, skladišč, transporta, torej celovite rešitve za strateško in operativno vodenje podjetja.

Na trgu že obstaja nekaj podjetij, ki ponujajo tovrstne rešitve, to so SAP, Baan, PeopleSoft, J.D. Edwards itd.



Slika 16: Logistični informacijski sistem

Vir: Lasten

Dodatno gradivo:

SAP [online]. LIS (5. 12. 2008). Dosegljivo na spletnem naslovu:

http://help.sap.com/printdocu/core/Print46c/en/data/pdf/LOLIS/LOLIS_KOMPONENTEN%20DES%20LIS.pdf.

Znotraj logističnega informacijskega sistema imamo podsisteme, kot so podsistem za upravljanje z naročili (angl. Order Management Subsystem, OMS), podsistem za upravljanje skladišča (angl. Warehouse Management Subsystem, WMS) in podsistem za upravljanje transporta (angl. Transportation Management Subsystem, TMS).

Vsak od njih vsebuje informacije za ustrezno poslovanje, poleg tega pa še orodja za načrtovanje ustrezne aktivnosti. Tok informacij poteka med temi tremi podsistemi in logističnim informacijskim sistemom LIS ter ostalimi informacijskimi sistemi podjetja, kar ustvarja integrirani informacijski sistem podjetja. Informacijski sistemi so vedno izvedeni v obliki paketov programske opreme (angl. Software Packages).

7.1.1 Podsistem za upravljanje z naročili

Neposredno izvorno povezavo med strankami in njihovimi zahtevami za proizvode, časovne roke in dostavo izvaja podsistem za izvajanje naročil, OMS (angl. Order Management

Subsystem). OMS komunicira s skladiščem za preverjanje dobavljenosti proizvodov iz zaloge, od dobaviteljev ali iz proizvodnje. S tem omogoča informacije o lokaciji proizvodov v oskrbovalnem omrežju, količinsko zmogljivost in še posebej dobavne roke. Ko je dobavljenost proizvoda sprejemljiva za stranko, nastopi vprašanje kreditiranja, za kar se OMS poveže s finančnim informacijskim sistemom podjetja za ugotavljanje kredibilnosti in statusa naročnika. Ko je naročilo sprejeto, OMS potrди strankino naročilo, dodeli zahtevo proizvodnji, ustrezno zmanjša zalogo za izstavljene dele in ko nastopi potreba za pošiljanje, pripravi račun.

OMS ni ločen podsistem od ostalih informacijskih podsistemov podjetja. Informacija, da je strankina zahteva uspešno izvedena, mora biti posredovana vsem enotam, ki so v poslu udeležene. Na primer, če OMS želi zagotoviti železniški prevoz, mora povprašati podsistem za upravljanje s transportom, TMS. Komunikacijska skladnost je zato med podsistemi obvezna.

Če smo razpravo usmerili v naročilo pri podjetju, se moramo zavedati, da je enak OMS tudi pri naročniku. Medtem ko bo naročnikov OMS zbiral podatke, orientirane okrog naročnikov podjetja, se bo nabava OMS koncentrirala na prodajalce podjetju in bo preučevala njihove dobavne pogoje: cene, dobavne roke, zmogljivost in dobavljenost ter finančne pogoje. Prodajalec vedno spremlja poročila, ki so mu v pomoč za optimiziranje izbire.

Dodatno gradivo OMS-sistema:

WebSphere Commerce Server podjetja IBM [online]. *OMS* (5. 12. 2008).

Dosegljivo na spletnem naslovu:

<http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/wchelp/v6r0m0/index.jsp?topic=/com.ibm.commerce.developer.doc/concepts/cosordsu.htm>.

7.1.2 Podsistem za upravljanje skladišča

Podsistem za upravljanje skladišča WMS (angl. Warehouse Management Subsystem) je lahko del podsistema za upravljanje z naročili OMS ali pa je samostojna enota v okviru logističnega informacijskega sistema – LIS. Vsekakor je WMS v ozadju OMS, tako da prodajni odsek ve, kaj je dobavljivo za prodajo. WMS-informacijski podsistem pomaga pri upravljanju s proizvodi na poti in skladiščenju ter v spretnosti logističnega omrežja. Ključne elemente lahko označimo kot sprejem, namestitvev, upravljanje zalog, procesiranje naročil, vračila in priprave za pošiljanje.

Dodatno gradivo WMS-sistema:

S&T Slovenija [online]. *WMS* (5. 12. 2008). Dosegljivo na spletnem naslovu:

URL: http://www.snt.si/Content.Node/solutions_services/software_solutions/INFOR.php.

7.1.3 Podsistem za upravljanje transporta

Podsistem za upravljanje transporta TMS (angl. Transportation Management Subsystem) je usmerjen v uvozni in izvozni transport podjetja in je integralni del logističnega informacijskega sistema, kot je bilo prikazano na sliki 16.

TMS je informacijski sistem, ki ima tri funkcije:

- planiranje in odločanje (transportni stroški, optimiranje poti in časa itd.);
- upravljanje transporta (sledenje, obveščanje, transportni dokumenti itd.);
- analiziranje (izbira načina, uskladitev cen itd.).

Izbira načina

Mnoga transportna podjetja imajo več ponudb pošiljanja za različne obsege tovara, kar ima za posledico različne cene tovornine. Možnosti transportnega servisa segajo od malih letalskih, prek kopnih do prekoceanskih in železniških kontejnerskih prevozov ter do prevozov tovornjakov. Podsystem za upravljanje transporta, TMS, primerja obseg pošiljk s cenami transportnih ponudb in pogoji izvedb, še posebej, kjer so dane možnosti konkurence. Sposoben TMS shranjuje podatke različnih načinov, tovornine, predvidene čase potovanja pošiljke, možne opcije in pogostost pošiljanja ter izbere najboljši transport za vsako pošiljko.

Praktični primer: TIMOCOM [online]. *Borza tovorov* (5. 12. 2008). Dosegljivo na spletnem naslovu: <http://www.timocom.de>.

Uskladitev cen

Izredno pomembna funkcija TMS-ja je svetovanje vzorcev za uskladitev nižjih cen prevoza izmed višjih. Ker pada prevoznina na enoto pošiljke neproporcionalno z večanjem obsega pošiljke, prinese uskladitev prevoznine znaten prihranek, še posebej, če so obsegi pošiljk znotraj pošiljke manjši oziroma če združimo več malih pošiljk v večjo. Prav tako lahko simulira pot pošiljke po času, obsegu, dostavi in zagotovi datum dostave. Iz te informacije in z uporabo internih odločitvenih pravil lahko zgradimo ekonomski izračun z upoštevanjem transportnih stroškov.

Načrtovanje poti dostave

Če organizacija poseduje ali ima v najemu prevoznik, je potrebno skrbno načrtovanje za uspešno poslovanje prevoznega parka. Z informacijami o naročilih iz OMS-ja in na podlagi informacij procesiranja naročanja iz WMS-ja, bo TMS dodelil tovor prevoznemu parku. TMS si zapomni podatke o lokacijah postankov, tipu transporterja, številko in sposobnost, postajalni čas natovora/raztovora, časovni okvir čakanja na postaji in druge omejitve na poti. S temi shranjenimi izvornimi podatki lahko tekočo pošiljko načrtujemo z uporabo algoritmov v podsistemu za upravljanje s prometom.

Sledenje pošiljk

Informacijska tehnologija ima pomembno vlogo pri sledenju pošiljk. Z napredkom stroke pošiljanja se je prenesla tudi v oskrbovalne verige. Črna koda, radijsko oddajanje na poti, globalni pozicijski sistemi in vgrajeni računalniki so ključni elementi informacijskega sistema, ki omogočajo lokacijo pošiljke v dejanskem času. Sledilne informacije TMS-ja so nato dostopne tudi do prejemnika pošiljke prek interneta ali drugih elektronskih povezav. Tudi predvideni dostavni čas je možno izračunati.

Podjetja, kot so DHL, Airborne Express, FedEx, UPS, so med prvimi pri razvoju teh informacijskih sistemov. Zagotavljanje sledljivosti blaga pripomore k boljšim poslovnim rezultatom.

Plačilo tovornine in nadzor cestnin

Določitev cene cestnine je lahko zahtevna zaradi mnogih posebnosti, ki se pojavljajo pri oblikovanju te cene. Ker prevozniki plačujejo le najnižjo cestnino in če nastopi napaka pri oceni, lahko pošiljatelj predloži zahtevo prevozniku za poravnavo razlike med dejanskim in najnižjim plačilom. Nadzor računov cestninjenja je lahko delovno zahtevno opravilo zaradi mnogih možnih poti na poti pošiljke. Računalniško osnovan transportni upravljalni podsistem, TMS, lahko hitro najde najnižjo ceno poti in jo primerja s ceno predloženih računov. Plačilo računov tovornine je lahko opravilo TMS-ja.

TMS lahko vključuje izbiro načina, načrtovanja poti napolnjenih tovornjakov in nadzor dimenzij transporterjev. Kakorkoli že, nekatere osnovne sposobnosti LIS-a smo obravnavali za predstavitev, kako lahko informacijska tehnologija vpliva na načrtovanje in nadzor v logistiki.

Dodatno gradivo TMS – sistema:

Wikipedia [online]. *Transportation Management Subsystem* (5. 12. 2008). Dosegljivo na spletnem naslovu: http://en.wikipedia.org/wiki/Transportation_management_system.

7.2 ERP-REŠITEV

Celovito programsko rešitev (Enterprise Resource Planning – ERP) lahko opredelimo kot celovito povezano in na poslovnem modelu organizacije temelječo sestavo uporabniških programov, ki ob uporabi sodobne informacijske tehnologije zagotavlja vsem poslovnim procesom, tako organizaciji kot tudi z njo povezanim poslovnim partnerjem, optimalne možnosti načrtovanja, razporejanja virov in ustvarjanja dodane vrednosti.

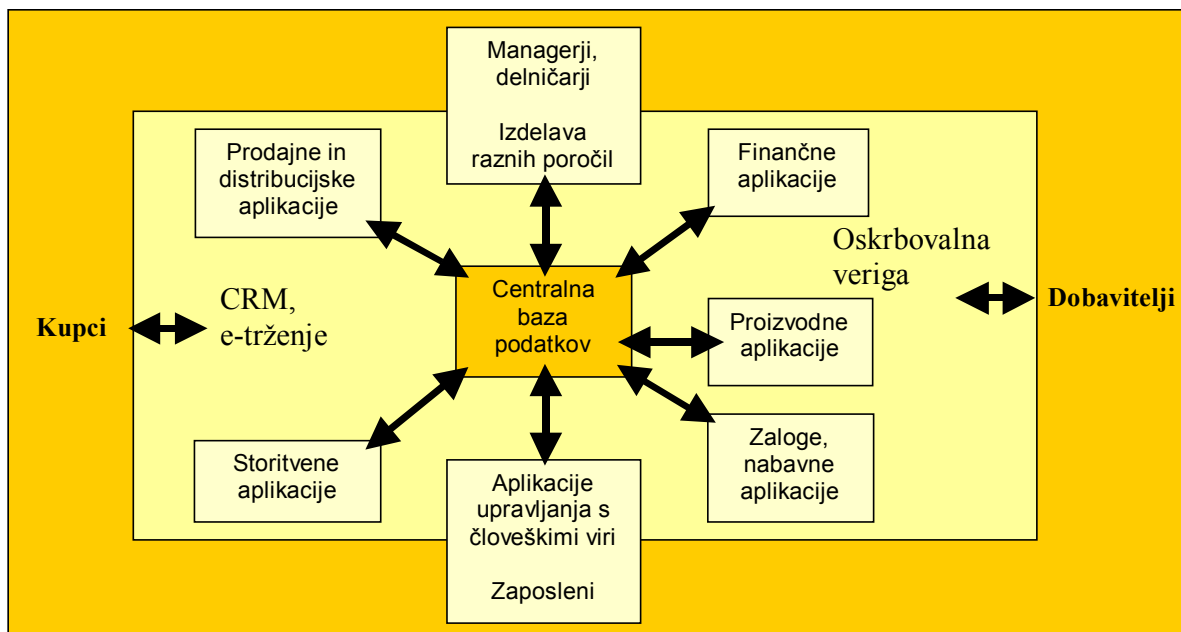
Integriran IS mora podpirati vsaj tri od sledečih osnovnih modulov:

- proizvodnjo ([Manufacturing](#)),
- distribucijo ([Supply Chain Management](#)),
- finance ([Financials](#)),
- upravljanje s človeškimi viri ([Human Resources](#)),
- servis ([Customer Relationship Management](#)).

Prednost celovitih informacijskih sistemov pred klasičnimi je v tem, da ti sistemi integrirajo poslovne funkcije organizacije in omogočajo integracijo poslovnih procesov preko celotne organizacije. Taki informacijski sistemi izhajajo, namesto iz funkcionalno, oddelčno usmerjenih programskih rešitev, iz procesno usmerjenih uporabniških programskih rešitev (Kovačič, 1997, 9-10).

Pri ERP-ju gre za procesno usmerjene informacijske rešitve, ki povezujejo vse organizacijske enote v podjetju. Tehnološko gledano rešitve ERP temeljijo na sodobnih tehnologijah, kot so grafični uporabniški vmesniki, relacijske baze podatkov, programski jeziki 4. generacije in arhitektura odjemalec/strežnik. Rešitve ERP so se najprej uveljavile v proizvodnih podjetjih,

npr. v avtomobilski in farmacevtski industriji, vendar pa danes večina znanih ponudnikov rešitev ERP ponuja tudi takšne, ki so namenjene storitvenim podjetjem.



Slika 17: ERP-rešitve

Vir: Kovačič, 2008, 16

Informatizacija poslovanja s celovitimi programskimi rešitvami prinese organizaciji veliko prednosti, npr. večjo kakovost informacij in znižanje stroškov skozi krajše časovne intervale izvajanja poslovnih procesov, ki so očiščeni nepotrebnih aktivnosti. Z uvedbo celovite programske rešitve se podjetju ponudi priložnost za poenotenje standardov, v sistemu se ne podvajajo podatki, to pa poleg večjih prihrankov omogoča boljši nadzor nad poslovanjem podjetja in uvajanjem novih storitev. Uporaba celovitih programskih rešitev tudi pozitivno vpliva na razvoj odnosov s kupci ter omogoča učinkovitejše povezovanje s partnerji v oskrbovalni verigi.

Kljub vsem potencialnim prednostim, ki jih informatizacija s celovitimi programskimi rešitvami lahko prinese, mnogo podjetij ni uspelo izkoristiti teh prednosti. Razlog za to tiči predvsem v kompleksnosti njihovega uvajanja, ki zahteva veliko organizacijskih sprememb v podjetju ter angažiranja zaposlenih. Organizacijske spremembe gredo predvsem v smeri spreminjanja funkcijske organizacije v procesno, na kateri temeljijo celovite programske rešitve.

Pri tem je potrebno uravnoteženo in usklajeno obravnavati več vidikov:

- **strateške vidike**, saj mora biti uvedba rešitve skladna s strategijo podjetja, iz katere izhajajo cilji, ki jih bo podjetje doseglo s pomočjo informatizacije;
- **prenovo poslovnih procesov**, ki mora nujno spremljati uvajanje celovite programske rešitve, saj se morajo procesi, ki bodo v podjetju potekali po uvedbi rešitve, v čim večji meri ujemati z referenčnim procesnim modelom celovite rešitve;
- **tehnološke vidike**, saj je potrebno zagotoviti prenos podatkov iz starega sistema ter povezljivost z ostalimi rešitvami podjetja; dobro je, da je rešitev podjetju dostopna v izvorni kodi;

- **projektni menedžment**, saj je potrebno pravilno načrtovati projekt, predvsem v smislu terminskega in finančnega načrtovanja, ter pazljivo izbrati člane projektne skupine; tudi med izvajanjem in zaključevanjem projekta je potrebno upoštevati načela dobrega projektnega menedžmenta;
- **menedžment sprememb**, s pomočjo katerega je potrebno obvladovati odpor do sprememb, med zaposlenimi zagotavljati pripravljenost za sodelovanje ter graditi ustrezno organizacijsko kulturo.

Kot glavne ovire za izvedbo uspešnega projekta informatizacije s celovito programsko rešitvijo se navaja premajhna povezanost med organizacijskimi enotami, premajhna pripadnost zaposlenih projektu, pomanjkanje znanja s področja menedžmenta sprememb, neustrezno prilagajanje poslovnih procesov in posledično premajhno izkoriščanje prednosti, ki jih rešitev podjetju ponuja, ter odpor zaposlenih.

KAKO DO PRIMERNIH SODOBNIH CELOVITIH REŠITEV?

Preden se vodstvo organizacije odloči o razvoju ali nakupu oziroma o izbiri celovite programske rešitve in njenem uvajanju, mora najprej ugotoviti svojo obstoječo in bodočo poslovno strategijo ter izvajanje poslovnih procesov. Slednje je še posebej pomembno, saj uspešno uvajanje večinoma tujih (nekaj je tudi domačih) celovitih rešitev pogojuje procesno organiziranost poslovanja. V ta namen je torej običajno potrebno najprej odpraviti ali omiliti vpliv tradicionalno prisotne funkcije organiziranosti in urediti celovitost in preglednost poslovnih procesov organizacije. Predhodno omenjena praksa in negativne izkušnje namreč kažejo, da je prilagajanje rešitev ERP izredno zahtevno in tvegano opravilo ter običajen vzrok za prekoračitve trajanja in stroškov projektov. Prilagajanje obstoječim (običajno nepreglednim in ne celovitim) procesom močno zavira proces njenega uvajanja, s spreminjanjem programov ustvarja potencialno nevarnost dodatnih programskih napak in ne celovitost rešitve, ki se pojavi ob dopolnjevanju z novimi verzijami. Zato strokovnjaki opozarjajo, naj bodo odločevalci pred nakupom še posebej pozorni in naj pred odločitvijo o nakupu rešitve ugotovijo njihovo primernost oziroma skladnost informacijske podpore rešitve s postopki in poslovnimi procesi, ki se izvajajo v njihovi organizaciji.

Odločitev o nakupu posameznih modulov ali o njihovem lastnem razvoju se lahko izvede le na osnovi podrobno opredeljenih ter z modelom procesov in podatkov formaliziranih in prikazanih informacijskih potreb izvajanja postopkov znotraj poslovnega procesa. Ocena o ustreznosti odločitve o nakupu programske rešitve nikakor ni enostavna.

Naloga logističnih inženirjev je, da poznajo ERP-rešitve ter da s pomočjo poznavanja osnov modeliranja poslovnih procesov pomagajo pri implementaciji ERP-sistemov v organizacijo.

Dodatna gradivo:

Kovačič, A. [online]. *Celovite programske rešitve* (5. 12. 2008). Dosegljivo na spletnem naslovu: <http://brezovar.no-ip.com/faks/FE/1%20letnik/Celovite%20programske%20resitve/ERP-07-08-izhodisca.PPT>.

7.2.1 Modeliranje poslovnih procesov

Pomembnost modelov in njihove uporabe je ena ključnih značilnosti vseh inženirskih disciplin. Model opisuje neko stvar, ki obstaja, je v razvoju ali je planirana. Cilj posameznega modela je zajeti tiste vidike sistema, ki so pomembni za določen namen, ter skriti oz. zanemariti ostale. Običajno so modeli opisani v nazorni obliki. To pomeni, da je večina informacij v modelu izražena z grafičnimi simboli in s povezavami. Takšna predstavitev olajša tudi samo modeliranje. Ker pa vse informacije niso primerne za grafično predstavitev, so nekatere v modelih prikazane tudi opisno s tekstom. Uporabni modeli bi morali biti natančni, konsistentni, primerni za komuniciranje, enostavni za spreminjanje in razumljivi.

V preteklosti sta na tem področju prevladovali metodologija modeliranja podatkov in metodologija modeliranja procesov. Najnovejše metodologije omogočajo združitev obeh vidikov, poleg tega pa vpeljujejo koncepte za opis organizacijskih in poslovnih struktur. Modeliranje poslovnih procesov zajema modeliranje dinamičnih lastnosti sistema in organizacije same, saj z modeliranjem opredeljujemo poslovna pravila sistema. Razlikujemo dva pristopa k modeliranju poslovnih procesov:

- a) tehnološki – kaže se predvsem v povečanju učinkovitosti obstoječih procesov;
- b) strateški – osredotoča se na preoblikovanje ali popolno prenovitev obstoječih procesov.

Za podporo modeliranju poslovnih procesov obstajajo različna orodja, kot so na primer Visio, Aion, Xlang, Aris Toolset, LiveModel. Orodja lahko glede na njihove značilnosti in naše potrebe uporabimo kot:

- orodja za risanje;
- orodja z zagotavljanjem skladnosti med modeli na osnovi centralnega repozitorija;
- orodja, ki zagotavljajo referenčne modele za ERP-sisteme;
- orodja, ki so integrirana z orodji za zagotavljanje upravljanja znanja;
- orodja, ki so integrirana z orodji za upravljanje delovnega toka.

Poslovni proces

Proces je logično zaporedje podprocesov (nalog) z opredeljenim izložkom in vložkom v prostoru in času.

Izložek (rezultat) procesa je izdelek ali storitev, ki zadovoljuje potrebe določenega prejemnika izložka – kupca.

Za podjetja je pomembno preoblikovanje funkcijske organiziranosti poslovanja na procesno zaradi naslednjih vidikov:

- skrajšanje časa,

- zmanjšanje stroškov,
- izboljšanje kakovosti,
- izboljšanje servisa,
- povečanje prilagodljivosti.

Bolj celovit kot je proces, večje so priložnosti za njegove radikalne izboljšave in večje so težave pri njegovem razumevanju, merjenju in spreminjanju.

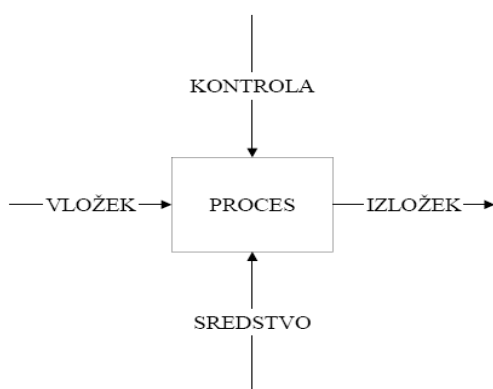
Jeziki za opisovanje poslovnih procesov:

- BPEL – Business Process Modeling Language;
- BPEL4WS – Business Process Execution Language for Web Services (IBM, BEA Systems, Microsoft, SAP AG, Siebel Systems);
- WFMS – *WorkFlow Management Systems*;
- IDEF0 – Integration Definition for Function Modeling (IBM, BEA Systems, Microsoft, SAP AG, Siebel Systems).

V nadaljevanju bo predstavljena tehnika IDEF0, ki jo bomo uporabili pri načrtovanju procesov z Microsoft Office Visio.

Tehnika IDEF0

IDEF0 (Integration Definition for Function Modeling) je metoda analiziranja in načrtovanja procesov, ki jo je razvilo ministrstvo za obrambo ZDA. IDEF0 je metoda, s katero opredeljujemo funkcionalne potrebe (Identify what you need) poslovnega procesa. Elementi procesa (vložek, izložek, kontrola in sredstvo) so vedno podatki, sporočila ali listine in vstopajo v proces na različne načine: vložek se pod kontrolo in ob podpori sredstev pretvori v izhodni element procesa: izložek. Grafični simbol prikazuje poslovni proces kot pravokotnik, povezava je prikazana s puščico, ki je nakazana v proces ali iz procesa. Na podlagi vložka, ki vstopa v proces, se proces sproži. Rezultat procesa pa je izložek, ki je hkrati sprožilec naslednjega procesa.



Slika 18: Elementi procesa



Slika 19: Vir procesa

Vir: Lasten

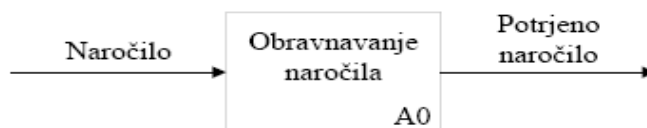
Vir procesa

Vir vložka/izložka zapišemo v krog ali elipso. S krogom ponazorimo vir vložka ali prejemnika izložka, ki je del okolja, npr. partnerska organizacija, trg ali drugo. Z elipso

ponazorimo vir vložka ali prejemnika izločka, kjer je zapisan proces/oddelek, ki posreduje določen vložek ali kateremu je posredovan določen izloček. Ta proces služi le kot vir vložka ali prejemnik izločka in ga v danem primeru ne analiziramo.

Črna škatla (black box)

V črno škatlo zapišemo temeljne vložke in izločke, ki so nujno potrebni, da se proces izpelje.

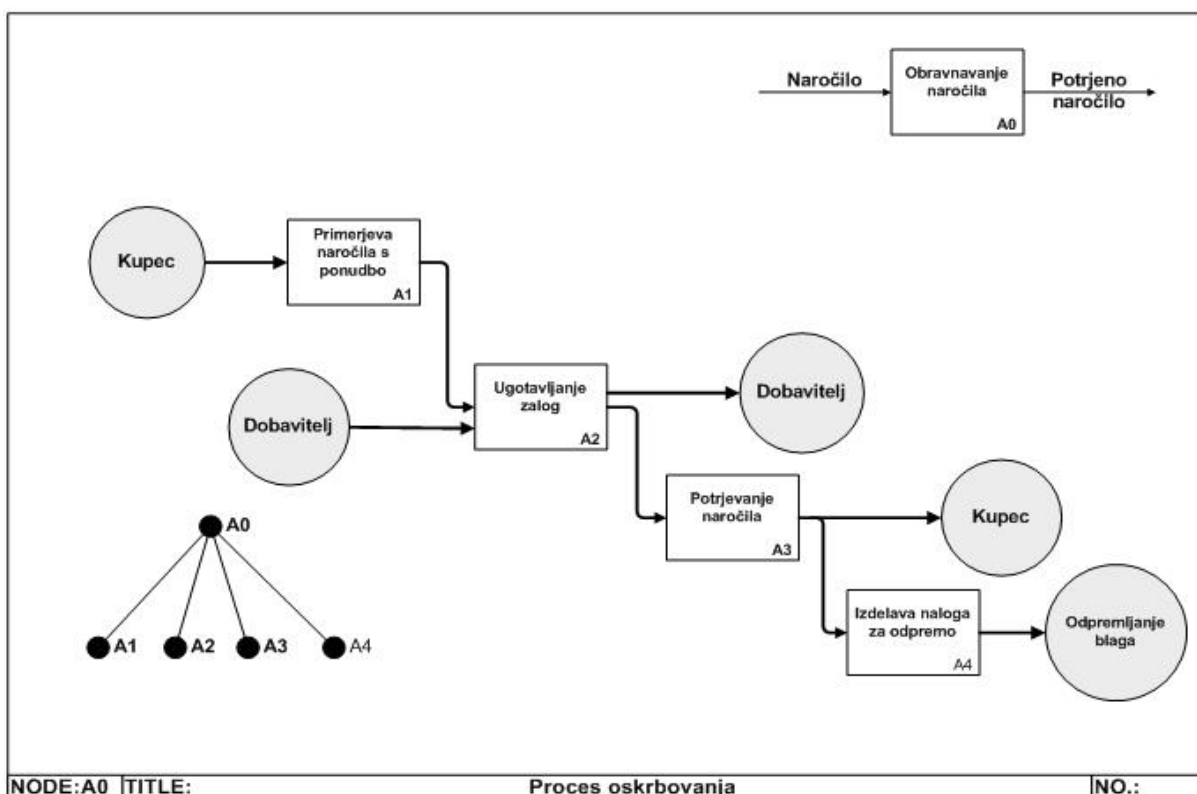


Slika 20: Črna škatla

Vir: Lasten

Povezanost procesov med ravni

Podprocesni morajo biti usklajeni na različnih ravneh. To pomeni, da moramo kot vir vložka ali prejemnika izločka na nižji ravni zapisati podproces (elipsa) na enakovredni ravni. Nekoliko drugače pa je v primeru, če gre za vir/prejemnika, ki prihaja/vstopa iz/v okolje, ki je vedno na enak način zapisano na vseh ravneh v krogu.



Slika 21: Primer modeliranja poslovnega procesa z orodjem MS Visio 2007

Vir: Rak, 2008, 29

POVZETEK

Logistični informacijski sistem (angl. Logistics Information System, LIS) zajema področje nabave, proizvodnje, skladišč, transporta, torej celovite rešitve za strateško in operativno vodenje podjetja.

Znotraj logističnega informacijskega sistema imamo podsisteme, kot so podsistem za upravljanje z naročili (angl. Order Management Subsystem, OMS), podsistem za upravljanje skladišča (angl. Warehouse Management Subsystem, WMS) in podsistem za upravljanje transporta (angl. Transportation Management Subsystem, TMS).

Celovito programsko rešitev (Enterprise Resource Planning – ERP) lahko opredelimo kot celovito povezano in na poslovnem modelu organizacije temelječo sestavo uporabniških programov, ki ob uporabi sodobne informacijske tehnologije zagotavlja vsem poslovnim procesom, tako organizaciji kot tudi z njo povezanim poslovnim partnerjem, optimalne možnosti načrtovanja, razporejanja virov in ustvarjanja dodane vrednosti.

VPRAŠANJA ZA RAZMISLEK IN PREVERJANJE ZNANJA



1. Kakšen pomen imajo informacijski sistemi v logistiki?
2. Kaj je podsistem za upravljanje z naročili?
3. Opišite sistem skladiščnega poslovanja.
4. Opišite vlogo informacijskega sistema za upravljanje transporta.
5. Opišite pomen modeliranja poslovnih procesov.
6. Opišite sledenje pošiljk.
7. Pojasnite kratico ERP.
8. Katere module najpogosteje zajemajo ERP-rešitve?
9. Pojasnite potrebo po modeliranju poslovnih procesov.
10. Opišite pomen IDEF0-tehnike pri modeliranju poslovnih procesov.

8 VIRI, LITERATURA

- Al-Mashari M. *A Process Change-Oriented Model for ERP Application*, International Journal of Human– computer Interaction, 16 (1), 2003, str. 39–55.
- Alter, S. *Information Systems, A management Perspectives*. Addison-Wesley, Reading, 1999.
- Archer, R. *The Practical Guide to Local Area Networks*. Berkeley California: Osborne McGraw-Hill, 1986.
- Black, U. *TCP/IP and Related Protocols*. New York: McGraw-Hill, Inc., 1992.
- Bobek, S. [online]. *ERP Informacijske rešitve* (3 5. 2008). Dosegljivo na spletnem naslovu: www.epf-oi.uni-mb.si/clani/bobek/Poscinformatika/vs7gra.htm.
- EAN Slovenija [online]. *Uporabniški priročnik* (5. 12. 2008). Dosegljivo na spletnem naslovu: <http://www.gs1si.org/doc/GUM/vsebina/00.html>.
- Gradišar, M., in Resinovič, G. *Informatika v organizaciji*. Kranj: Založba Moderna organizacija, 1998.
- Jerina, M. [online]. *Uvedba celovitega informacijskega sistema*, diplomsko delo (5. 12. 2008). Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta. Dosegljivo na spletnem naslovu: http://www.cek.ef.uni-lj.si/u_diplome/semolic1641.pdf
- Kovačič, A., in Bosilj-Vukšič V. *Management poslovnih procesov*. Ljubljana: GV založba, 2005.
- Kovačič, A., in Jaklič, J., in Indihar Štemberger, M. in Groznik, A. *Prenova in informatizacija poslovanja*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2004.
- Kovačič, A. *Kakšne uporabniške programske rešitve potrebujemo?* Ljubljana: Revija Uporabna Informatika, 1997, letnik V, št. 1, str. 8-15.
- Ogorelc, A. *Mednarodni transport in logistika*, Maribor: Ekonomsko–poslovna fakulteta, 2004.
- Šuhel, P., in Murovec, B. *Računalniška integracija proizvodnje*. Velenje: Gorenje d.d., Izobraževalni center, 2003.
- Ronald, H. B. *Business Logistics/Supply Chan Management*. Prentice Hall, 4 edition, 2004.
- Spreča, V., in Treven, S. in Pavlič, M. *Informacijski sistemi*. Ljubljana: Gospodarski vestnik, 1995.
- Šuhel, P. *Računalništvo in informatika v logistiki*, Celje: UM Fakulteta za logistiko, 2007.
- Turk, I., in ostali. *Pojmovnik poslovne informatike*. Ljubljana: Gospodarski vestnik, 1978.
- Vidmar, T. *Računalniška omrežja in storitve*. Ljubljana: Zal. Atlantis, 1997.
- Xerox Corporation. *Internet transport protocols*. X SIS 028112 Xerox OPD, 1982.



Projekt **Impletum**

Uvajanje novih izobraževalnih programov na področju višjega strokovnega izobraževanja v obdobju 2008–11

Konzorcijski partnerji:



Operacijo delno financira Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada ter Ministrstvo RS za šolstvo in šport. Operacija se izvaja v okviru Operativnega programa razvoja človeških virov za obdobje 2007–2013, razvojne prioritete Razvoj človeških virov in vseživljenjskega učenja in prednostne usmeritve Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja.