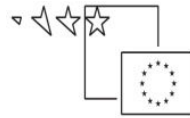




REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA ŠOLSTVO IN ŠPORT



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

STROKOVNA INFORMATIKA IN STATISTIČNE METODE VREDNOTENJA

DEJAN CVITKOVIČ

Višješolski strokovni program: Živilstvo in prehrana
Učbenik: Strokovna informatika in statistične metode vrednotenja
Gradivo za 1. letnik

Avtor:

mag. Dejan Cvitkovič, univ. dipl. ekon.
Biotehniški izobraževalni center Ljubljana
Višja strokovna šola



Strokovni recenzent:

doc. dr. Peter Trkman, univ. dipl. ekon.

Lektorica:

Petra Kostelec, prof. slov. in univ. dipl. ped.

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

659.2:004(075.8)(0.034.2)

CVITKOVIČ, Dejan

Strokovna informatika in statistične metode vrednotenja
[Elektronski vir] : gradivo za 1. letnik / Dejan Cvitkovič. - El.
knjiga. - Ljubljana : Zavod IRC, 2010. - (Višješolski strokovni
program Živilstvo in prehrana / Zavod IRC)

Način dostopa (URL): http://www.impletum.zavod-irc.si/docs/Skriti_dokument/STrokovna_informatika_in_statisticne_metode_vrednotenja-Cvitkovic.pdf. - Projekt Impletum

ISBN 978-961-6824-71-2
254184448

Izdajatelj: Konzorcij višjih strokovnih šol za izvedbo projekta IMPLETUM

Založnik: Zavod IRC, Ljubljana.

Ljubljana, 2010

Strokovni svet RS za poklicno in strokovno izobraževanje je na svoji 126. seji dne 26. 11. 2010 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. 01301-6/2010 / 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	OSNOVNI POJMI PRI INFORMATIKI.....	5
1.1	PODATEK.....	5
1.2	INFORMACIJA.....	8
1.3	ZNANJE.....	9
1.4	INFORMATIKA (ANGL. INFORMATION SCIENCE).....	10
1.5	INFORMACIJSKI SISTEM (ANGL. INFORMATION SYSTEM).....	12
1.6	INFORMACIJSKA TEHNOLOGIJA (ANGL. INFORMATION TECHNOLOGY – IT).....	13
1.7	INFORMATIZACIJA POSLOVANJA.....	14
2	INFORMACIJSKA TEHNOLOGIJA.....	15
2.1	ZGODOVINSKI RAZVOJ RAČUNALNIŠTVA.....	16
2.2	TRENDI RAZVOJA.....	18
2.3	INFORMACIJSKI TOK IN VON NEUMANNOV MODEL RAČUNALNIŠKEGA SISTEMA.....	19
2.4	PREDSTAVITEV PODATKOV V RAČUNALNIKU.....	20
2.4.1	Slike in zvok.....	21
2.4.2	Enote za merjenje količine informacij.....	23
2.5	RAČUNALNIŠKI SKLOPI.....	23
2.5.1	Vhodne enote.....	23
2.5.2	Izhodne enote.....	26
2.5.3	Centralna procesna enota – CPE (angl. <i>central processing unit</i> – CPU).....	28
2.5.4	Pomnilne enote.....	29
2.6	PROGRAMSKA OPREMA (ANGL. SOFTWARE).....	31
2.6.1	Sistemska programska oprema (angl. <i>system software</i>).....	31
2.6.2	Namenska (uporabniška) programska oprema.....	32
3	RAČUNALNIŠKE KOMUNIKACIJE IN INTERNET.....	34
3.1	INTERNET.....	34
3.2	KRAJEVNO OMREŽJE – LAN.....	36
3.3	PROSTRANO OMREŽJE – WAN.....	38
3.4	STORITVE INTERNETA.....	38
3.4.1	Svetovni splet – WWW.....	38
3.4.2	Elektronska pošta.....	41
3.4.3	Prenos datotek.....	41
3.5	INTERNETNI NASLOVI – DOMENE.....	42
4	INFORMACIJSKI SISTEMI.....	44
4.1	SESTAVA INFORMACIJSKEGA SISTEMA.....	44
4.2	VRSTE INFORMACIJSKIH SISTEMOV.....	45
4.2.1	Transakcijski informacijski sistem.....	45
4.2.2	Sistemi za podporo odločanju (angl. <i>decision support systems</i>).....	46
4.2.3	Ekspertni sistemi (angl. <i>expert systems</i>).....	46
4.3	ZAGOTAVLJANJE PROGRAMSKIH REŠITEV.....	46
4.3.1	Lasten razvoj.....	47
4.3.2	Nakup že izdelanih rešitev (celovite, standardizirane).....	47
4.3.3	Zunanje izvajanje informatike (angl. <i>outsourcing</i>).....	47
4.4	NAČRTOVANJE IN GRADNJA INFORMACIJSKIH SISTEMOV.....	48
4.4.1	Tradicionalne metode.....	48
4.4.2	Prototipni pristop.....	49
4.4.3	Objektni pristop.....	49
5	OSNOVNI STATISTIČNI POJMI.....	50
5.1	MNOŽIČNI POJAV.....	50
5.2	STATISTIČNA POPULACIJA ALI POPULACIJA.....	51
5.3	STATISTIČNA ENOTA.....	51
5.4	SPREMENLJIVKA.....	52
5.5	PARAMETER.....	53
6	ETAPE STATISTIČNEGA RAZISKOVANJA.....	54
7	UREJANJE IN ANALIZA PODATKOV.....	56

7.1	OSNOVNA ANALIZA PODATKOV IN OBLIKOVANJE RAZREDOV.....	56
7.2	TABELARIČNI PRIKAZ PODATKOV	60
7.3	GRAFIČNI PRIKAZ PODATKOV	61
8	SREDNJE VREDNOSTI.....	64
8.1	MEDIANA	64
8.2	MODUS	66
8.3	ARITMETIČNA SREDINA (POVPREČJE).....	66
9	KORELACIJA	70
10	LITERATURA	73

KAZALO SLIK

Slika 1:	Primer podatka s strani Inštituta za varovanje zdravja	6
Slika 2:	Primer podatka s strani časnika Dnevnik.....	7
Slika 3:	Primer zavajajočega podatka, prispelega po elektronski pošti	7
Slika 4:	Primer podatkov s spletnih strani Statističnega urada Republike Slovenije.....	7
Slika 5:	Veriga razumevanja	9
Slika 6:	Tudi policija ima oddelek za informatiko.....	11
Slika 7:	Oglas za vodjo informatike – primer	11
Slika 8:	Primeri različnih črtnih kod	13
Slika 9:	Primer specifikacij prenosnega računalnika	15
Slika 10:	Primer kitajskega računalna (abakusa)	16
Slika 11:	Analitični stroj	16
Slika 12:	Računalnik Mark 1 v muzeju.....	17
Slika 13:	Tok obdelave podatkov.....	19
Slika 14:	Von Neumannov model računalnika	19
Slika 15:	Primer kodne tabele ASCII (in dvojiških vrednosti, ki ustrezajo določenemu znaku)	21
Slika 16:	Primer povečave slike.....	22
Slika 17:	Tipkovnica	24
Slika 18:	Miška	25
Slika 19:	Sledilna kroglica (angl. <i>pointing stick</i>).....	25
Slika 20:	Drсна ploščica (angl. <i>trackpoint</i>).....	25
Slika 21:	Zaslon LCD	27
Slika 22:	Procesor	28
Slika 23:	Modul pomnilnika RAM	29
Slika 24:	Notranjost trdega diska	30
Slika 25:	Primer znakovnega operacijskega sistema DOS	31
Slika 26:	Primer grafičnega okolja operacijskega sistema Windows XP.....	32
Slika 27:	Rast v internet povezanih računalnikov	35
Slika 28:	Shematski prikaz omrežja LAN.....	37
Slika 29:	Spletna stran Višje strokovne šole BIC Ljubljana.....	39
Slika 30:	Primer kode spletne strani BIC Ljubljana	40
Slika 31:	Zapis IP-naslova	42
Slika 32:	Faze pri tradicionalnem pristopu izgradnje IS.....	48
Slika 33:	Primer strukturnega kroga	61
Slika 34:	Primer histograma.....	62
Slika 35:	Primer linijskega grafikona.....	62
Slika 36:	Primer ogive.....	62
Slika 37:	Grafični prikaz odvisnosti med spremenljivkama	70
Slika 38:	Prikaz odvisnosti med povprečno oceno in plačo.....	71
Slika 39:	Grafični prikaz vrednosti korelacijskega koeficienta in odvisnosti.....	72

KAZALO TABEL

Tabela 1: Merske enote za merjenje količine računalniških pomnilnikov	23
Tabela 2: Načini dostopa do interneta, hitrosti in komunikacijski kanal	36
Tabela 3: Frekvenčna porazdelitev meta kocke	56
Tabela 4: Primer umeščanja zveznih številskih spremenljivk v razrede (Nad–do).....	58
Tabela 5: Primer umeščanja zveznih številskih spremenljivk v razrede (Od–do)	58
Tabela 6: Primer umeščanja diskretnih številskih spremenljivk v razrede	58
Tabela 7: Razredi pri analizi cen prenočišč	59
Tabela 8: Cene prenočišč po razredih, meje razredov, sredine razredov, frekvence in kumulativne frekvenc	59
Tabela 9: Primer enostavne tabele.....	60
Tabela 10: Primer sestavljene tabele	61
Tabela 11: Dnevi odsotnosti in število učencev	65
Tabela 12: Tabelarični prikaz odvisnosti med spremenljivkama	70
Tabela 13: Podatki o povprečni oceni in plačah 10 izmišljenih študentov	71

PREDGOVOR

Predmet Strokovna informatika in statistične metode vrednotenja (SIS) je namenjen seznanjanju študentov s sodobno informacijsko tehnologijo in načinom njene uporabe. Temu sledi tudi pričujoče gradivo. Življenja v sodobnem svetu si praktično več ne moremo predstavljati brez uporabe informacijsko-komunikacijske tehnologije (v nadaljevanju IKT). Povsod nas obkrožajo različni sistemi, ki so tako ali drugače vpeti v IKT: mobilni telefoni, plačevanje s karticami, računalniki, internet, bankomati ... Poznavanje osnov delovanja tovrstnih sistemov nam pomaga razumeti delovanje sveta, v katerem živimo, in lažje udeleževanje v različnih aktivnostih, katerih osnova je uporaba IKT. Življenje v današnjem času si težko zamišljamo brez sodobne informacijske tehnologije, saj jo hočeš-nočeš srečujemo na vsakem koraku. In ker se ji ne moremo izogniti (zakaj se ji le bi, saj nam v marsičem olajša delo), je najbolje, da se nanjo privadimo kot na življenjsko sopotnico in se jo trudimo kar se da izkoriščati sebi v prid.

Gradivo obravnava tudi osnove za statistično raziskovanje. Podrobneje so razloženi osnovni statistični termini, saj so le-ti osnova za razumevanje statističnih podatkov. Prav tako so opisani postopki za zbiranje podatkov, njihovo obdelavo in osnovno analizo podatkov. Podobno, kot se uporabi IKT ne moremo več izogniti in je smiselno, da poznamo vsaj njeno osnovno delovanje, lahko rečemo tudi za statistiko. Danes lahko odpremo časopis in bomo zagotovo našli vsaj nekaj statističnih podatkov, ki pa jih moramo znati pravilno interpretirati, saj nas sicer lahko zavedejo. Z osnovami statistike se bomo srečali v pričujočem gradivu. Vsekakor pa je to le osnova za zahtevnejša statistična raziskovanja, s katerim se boste mogoče srečali na svoji profesionalni poti.

Gradivo je sestavljeno iz dveh delov. Prvi del je namenjen seznanjanju s sodobno informacijsko tehnologijo in z načini njene uporabe. Drugi del sestavljajo razlage osnovnih statističnih pojmov in osnovnih analiz podatkov, podkrepjene z nekaterimi zgledi.

V gradivu sta uporabljena dva simbola:



Opozarja na definicije, pomembne stvari, ki si jih je vredno zapomniti.



Opozarja na naloge, ki jih je zaželeno rešiti z namenom boljšega razumevanja predelane snovi.

1 OSNOVNI POJMI PRI INFORMATIKI

Prvo poglavje v gradivu je namenjeno seznanjanju z osnovnimi pojmi na področju informatike. Tako kot se v osnovni šoli najprej naučimo črke, kasneje iz njih sestavljamo besede in nato stavke, da bi lahko brali in pisali daljša besedila, je tudi na področju informatike najprej potrebno spoznati osnovne pojme, da bomo lahko razumeli področje informatike. V poglavju so razloženi osnovni pojmi in tudi navedeni primeri z namenom lažjega razumevanja. Cilj poglavja je spoznati temeljne pojme s področja informatike, razumeti njihov pomen ter ustrezno uporabljati strokovne termine. Tako se bomo naučili, kakšna je razlika med podatkom in informacijo ter zakaj je ta razlika pomembna z vidika nadaljnjega proučevanja informatike kot vede in jo tudi opredelili. Spoznali bomo osnove informacijske tehnologije, ki ji bomo kasneje posvetili celotno poglavje. Prav tako se bomo seznanili s pojmom informacijski sistem in navedli nekaj primerov informacijskih sistemov. Ogledali si bomo tudi, kaj pomeni informatizacija poslovanja in zakaj je v današnjem času pomembna.

1.1 PODATEK

Podatki so opisi pojmov ali stvari. Vse, kar slišimo, vidimo, začutimo, so podatki. Podatki nas obkrožajo vedno in povsod. Sprejemamo jih preko naših čutil – temu pravimo **neposredno sprejemanje** podatkov. Če o nekem pojavu nekaj slišimo ali o njem kaj preberemo, pravimo, da smo podatek prejeli **posredno**. Pri tem je potrebno biti pozoren na njegovo verodostojnost. Podatki so lahko resnični ali neresnični. Kako vemo, kdaj so določeni podatki resnični? Verjetno je verodostojnost podatka večja, če se o njem prepričamo "na lastni koži" – če nekaj občutimo, vidimo, slišimo. Vseh podatkov, ki jih sprejmemo posredno, pa ne smemo jemati za točne, saj jih lahko kdorkoli namenoma ali nenamenoma spremeni.



Podatek je dejstvo o nekem pojavu.

Ali si zapomnimo vse podatke, ki nas obkrožajo?

Odgovor je seveda ne, saj je to nesmiselno početje. Podatki so samo dejstva, ki se nas dotikajo ali pa tudi ne. V slednjem primeru si je popolnoma nesmiselno zapomniti ogromne količine podatkov, ki nas ne zanimajo in za nas nimajo nikakršne vrednosti.

Kdaj pa si določene podatke zapomnimo?

Zapomnljivost je odvisna od več dejavnikov. Najpogosteje si zapomnimo tiste stvari, ki imajo za nas nek **smisel** (ali jih osmislimo sami). Takšne stvari tudi ostanejo zapisane v našem dolgoročnem spominu. To pomeni, da se jih (bolj ali manj brez težav) spomnimo tudi čez nekaj let. Psihologi pravijo, da si ljudje zapomnimo bistveno več, kot se sami zavedamo. Težava je samo v priklicu podatkov iz našega spomina. Skušajte se spomniti kakšnega dogodka (ali okusa, vonja ...), ki vas je spomnil na neko stvar, ki se je zgodila daleč nazaj (recimo v otroštvu). Ali se vam je že zgodilo, da vam je nek povsem naključen dogodek "priklical" v spomin nekaj, za kar ste menili, da ste že zdavnaj pozabili?

Ali je kakšna razlika med kratkoročnim in dolgoročnim spominom?

V kratkoročni spomin uvrščamo vse, kar si zapomnimo za kratek čas. Ali si lahko zapomnimo telefonsko številko, ki nam jo posreduje prijatelj po telefonu, ne da bi si jo zapisali, za nekaj minut? Odgovor je verjetno da. Ali se bomo te številke spominjali tudi po preteku teh nekaj minut? Odgovor je zelo verjetno ne. Strokovnjaki pravijo, da si v kratkoročni spomin lahko zapišemo med 5 in 9 različnih naključno izbranih znakov v točno določenem zaporedju. Zakaj pa si teh znakov ne zapomnimo za dalj časa? Odgovor se nahaja v sposobnosti možganov, da določene (nepomembne) stvari ne hrani dalj časa, kot je to dejansko potrebno, oziroma v smiselnosti hranjenja takšnih podatkov. In tudi kapaciteta spomina bi v primeru shranjevanja vseh podatkov morala biti neprimerno večja. Dejansko so naši možgani narejeni tako, da avtomatično odločajo o tem, kaj se nam je smiselno zapomniti za dalj časa in česa ne. Če dobro pomislimo, je to zelo dobra funkcija možganov.

Kako je z verodostojnostjo podatkov na spletu?

Podobno kot z verodostojnostjo podatkov, ki jih dobimo posredno. Vendar je pri tem potrebno upoštevati dejstvo, da je **splet najbolj demokratičen medij**, kjer vsak lahko objavi, kar želi. Ravno zato je pri iskanju podatkov na spletu potrebno biti še toliko bolj prozoren. Pomembno je, da na spletu iščemo podatke na **zaupanja vrednih straneh** – uradne (državne) ustanove, zaupanja vredni časopisi ... Nikakor pa ne gre zaupati podatkom, ki jih preberemo na raznih forumih, spletnih klepetalnicah, straneh sumljive narave ... Če naletimo na sumljiv podatek na tovrstnih straneh, je smiselno poiskati na zaupanja vrednih straneh, ali je tak podatek resničen. Vsekakor je pri iskanju podatkov na spletu potrebno biti zelo previden in zaupati samo tistim, ki jih najdemo na zaupanja vrednih straneh.



Pojdite na poljubno spletno stran in poišči podatke o temperaturi morja danes zjutraj. Ali lahko temu podatku zaupamo? Opredelite, zakaj. Na kateri spletni strani zagotovo najdemo verodostojne podatke o temperaturah?



Ali si lahko zapomnite izmišljeno telefonsko številko 7264391? Kaj pa 24681012? Si katero izmed njih lažje zapomnite? Katero? Zakaj?

Primeri podatkov s spleta:



Slika 1: Primer podatka s strani Inštituta za varovanje zdravja
Vir: <http://ivz.si/> (11. 6. 2010)



Slika 2: Primer podatka s strani časnika Dnevnik
Vir: <http://dnevnik.si/> (11. 6. 2010)

Reference Number: 20084708123539

Dear American Express Card holder:

As part of the new security measures, all American Express Card holders are required to complete American Express Customer Form. Please complete the form as soon as possible.

To access the form please click on the following link:

http://www.americanexpress.com/myca/form/serverstack/action?request_type=28714789081897260049354279578772

Thank you for using your American Express Card.

Sincerely,
American Express Customer Service

Slika 3: Primer zavajajočega podatka, prispelega po elektronski pošti
Vir: Lasten

Tabela 1: Začasne rastlinske in živalske hrance za kolesarsko leto, Slovenija, 2000 in 2005 - 2009

		2000	2005	2006	2007	2008	2009
Žita SKUPAJ	Pridelano (1000 t)	493,8	576,3	493,6	531,9	579,6	532,8
	Domača poraba (1000 t)	1.028,3	960,0	986,2	992,8	912,3	995,4
	..domača poraba (poraba za prehrano)	258,2	248,1	252,1	250,3	241,2	237,4
	..domača poraba (krma)	665,2	611,3	631,6	645,8	582,9	682,9
	Delež porabe za prehrano od celotne porabe (%)	25,1	25,8	25,6	25,2	26,4	23,8
	Delež porabe za krmo od celotne domače porabe (%)	64,7	63,7	64,0	65,0	63,9	68,6

Slika 4: Primer podatkov s spletnih strani Statističnega urada Republike Slovenije
Vir: <http://www.stat.si/> (11. 6. 2010)

1.2 INFORMACIJA

Zelo pogosta napaka je enačenje podatkov in informacij. Če smo za podatke rekli, da predstavljajo neka gola dejstva o kateremkoli pojavu, to delno drži tudi za informacije. Vendar so **informacije več od podatkov**. Poskusimo to razložiti s primerom – vzemimo primer podatka: ste na sprehodu in na semaforju gori rdeča luč. Da gre za podatek, ni nobenega dvoma, saj opisuje stanje semaforja. Ali gre tudi za informacijo, pa je odvisno od več dejavnikov. V primeru, da želite prečkati cesto, je ta podatek za vas informacija, saj ima zelo **veliko vrednost**. Na podlagi vašega **predznanja**, da pomeni rdeča luč stop, se lahko ustrezno odločite. Če pa ne nameravate prečkati ceste in nadaljujete s sprehodom ter samo opazite, da na semaforju gori rdeča luč, potem ta podatek ostane podatek, saj za vas v tistem trenutku nima nobene vrednosti. Razliko lahko predstavimo tudi na primeru vodje živilskega oddelka trgovske verige: prodane količine posameznega artikla, ki se zbirajo vsakodnevno so za vodjo podatki. Z analizo podatkov pridemo do uporabnih informacij (npr. prodaja mleka že dva meseca zapored pada, prodamo manj belega kruha kot lani v istem obdobju ...). Na podlagi njegovega predznanja in teh informacije lahko sprejme ustrezne odločitve (npr. spremeni lokacijo mleka v prodajalni, izvede cenovno akcijo, zmanjša nabavne količine kruha ...). **Informacije nam pomagajo pri odločanju in zmanjšujejo našo nevednost**. Za vsako našo odločitev potrebujemo ustrezne informacije. Pogosto se tega niti ne zavedamo, saj se nam to zdi samoumevno. Primer: pijemo, ker smo žejni. Naše telo je možganom poslalo informacije, da mu primanjkuje tekočine, in nas spodbudilo h konkretnemu dejanju. Še en primer: pri nakupu večje vrednosti običajno predelamo veliko podatkov, ki nam predstavljajo odločilne informacije o tem, kateri izdelek bomo kupili. Tehnične lastnosti računalnika so podatki, ki postanejo informacije v tistem trenutku, ko se odločamo o različnih možnostih. Seveda je potrebno tudi določeno predznanje, ki nam omogoča, da te podatke pretvorimo v informacije (npr. kaj pomeni RAM, GB, trdi disk ...).

Od informacij je odvisna kakovost odločitve. Če imamo nepopolne, netočne informacije ali če jih dobimo prepozno, bo verjetno naša odločitev slaba. Za učinkovito odločanje je pomembno, da ima informacija naslednje lastnosti:

- **Pravočasnost** (ali dostopnost) pomeni, da je informacija na voljo v trenutku, ko jo odločevalec potrebuje. Primer: ko pridete v šolo, vam sporočijo, da pouk tisti dan odpade. Če bi to informacijo (razmislite, zakaj je to informacija in ne podatek) dobili pravočasno, vam ne bi bilo potrebno hoditi v šolo.
- **Točnost** vpliva na to, ali se na določeno informacijo lahko zanesemo ali ne. Zelo verjetno bo netočna informacija podlaga za napačno odločitev. Primer: sošolci vam sporočijo, da pouk odpade (zlažejo se). Naslednji dan zgroženi ugotovite, da je pouk potekal normalno.
- **Zgoščenost** pomeni, da mora biti informacija kratka in jedrnata ter da vsebuje samo tisto, kar oseba od nje pričakuje. Primer: sošolec vas pokliče in vam sporoči, da je spremenjen rok oddaje izdelka. Ob tem hkrati na dolgo in široko razlaga o kakovosti njegovega izdelka, da na koncu že pozabite, zakaj vas je klical.
- **Razumljivost** je zelo pomembna lastnost. Če vam nekdo nekaj sporoči na nerazumljiv način, je velika verjetnost, da prave informacije ne boste dobili. Razumljivost je lahko odvisna od notranjih (nezmožnost razumljive predstavitve) ali zunanjih dejavnikov (šum v komunikaciji).

- **Objektivnost** vpliva na dejansko odražanje realnega stanja. Primer: sošolec opisuje zagovor izpita pri profesorju in razlaga, kako se mu je godila krivica.



Informacije so osnova za odločanje.



Informacija je podatek, ki ima za določeno osebo v določenem času določeno vrednost.



Opišite še kak primer, kjer so podatki osnova za informacije in kako informacije pomagajo pri odločanju.



Na spletni strani Ljubljanske borze (www.ljse.si) poiščite tečaj delnice Krke. Ali gre za podatke ali informacije? Od česa je to odvisno?



Vsako živilo je opremljeno s podatki o vsebnosti ogljikovih hidratov, kalorij ... Kdaj je ta podatek informacija?

1.3 ZNANJE

Znanje bi lahko razvrstili kot naslednji pojem v **verigi razumevanja** (podatek – informacija – znanje – modrost). Podatki so osnova za informacije, le-te pa so osnova za znanje. Vse informacije, ki jih človek sprocesa, bogatijo nabor našega znanja. Ko povežemo neko informacijo z določenim kontekstom, s predhodnim znanjem ali z izkušnjami, pridobimo novo znanje (Gradišar et al., 2005). Pri znanju gre za teoretično znanje, ki ga posameznik pridobi s študijem, in tudi za praktično znanje, ki se pridobi z izkušnjami. Pridobivanje znanja vsebuje zapletene kognitivne procese: zaznavanje, učenje, komuniciranje, povezovanje in osmišljanje (angl. *reasoning*). Znanje tudi pomeni, da oseba razume določeno stvar do takšnega nivoja, da ga lahko uporablja, ko je to potrebno. Poleg tega lahko znanje delimo še na formalno (to je tako, ki ga lahko opišete, denimo predavateljevo znanje o informatiki je napisano v tem učbeniku) in tiho (angl. *tacit*) (to je tako, ki ga je težko opisati: bi lahko Milivoje Novaković na nekaj straneh knjige opisal, kako pri nogometu dati gol?).



Slika 5: Veriga razumevanja

Vir: Lasten



Uporaba naučenega v ustrezni situaciji se imenuje znanje.



Navedite nekaj znanj, ki ste jih pridobili v šoli. Kaj pa znanja, ki niso pridobljena v šoli? Katerih je več? Zakaj? Ali je njihova pomembnost odvisna od načina pridobivanja?

1.4 INFORMATIKA (ANGL. INFORMATION SCIENCE)

Izraz je nastal iz dveh besed: **informacija** in **avtomatika**. Informatika je **interdisciplinarna veja znanosti**, ki se ukvarja z **avtomatizacijo obdelave informacij**. Pri tem gre za naslednje aktivnosti:

- **zbiranje** informacij,
- **analiza** informacij,
- **urejanje** (razvrščanje) informacij,
- **upravljanje** informacij,
- **shranjevanje** informacij,
- **izmenjava** informacij in
- **posredovanje** informacij tistim, ki jih potrebujejo.

V večjih podjetjih lahko najdemo posebne **oddelke/slужbe za informatiko**. Ti oddelki se ukvarjajo z zgoraj omenjenimi aktivnostmi, pri čemer poskušajo poslovnim uporabnikom in menedžerjem zagotoviti tako informacijsko podporo, kot jo rabijo pri svojem delu. Vse te aktivnosti so namenjene učinkovitejšemu poslovanju podjetja. Naloga informatike je v današnjem času vedno bolj pomembna, saj je količina informacij, s katerimi se srečujejo podjetja pri odločanju o svojem poslovanju, ogromna, časa za sprejemanje odločitev na podlagi teh informacij pa vedno manj. Informatika nam olajša delo pri zbiranju, obdelavi, shranjevanju in posredovanju informacij odgovornim v podjetjih, ki jih ti dejansko potrebujejo.



Namen informatike je avtomatično zbiranje, obdelava, shranjevanje in posredovanje informacij osebam, ki za odločanje potrebujejo informacije.



Kako je nastala beseda informatika? Naštejte aktivnosti, ki so predmet informatike pri konkretnem primeru.



Ali smo tudi navadni ljudje informatiki? Razložite.



Katere izmed aktivnosti informatike je sposoben izvesti tudi osebni računalnik? Kaj pa mobilni telefon?



Na spletu poiščite nekaj podjetij, ki imajo oddelek (službo) za informatiko. Ali so opisane njihove naloge?

Zanimivost:



Slika 6: Tudi policija ima oddelek za informatiko
Vir: <http://www.policija.si/> (11. 6. 2010)



Razmislite, kaj je potrebno za vodenje oddelka za informatiko. Ker gre za interdisciplinarno vedo, so potrebna tako strokovna kot tudi "mehka" znanja. Pomagajte si s spodnjim oglasom za delovno mesto.

Vodja oddelka za informatiko (m/ž)

Naloge in odgovornosti:

- celotna organizacija oddelka za informatiko, vključno z organizacijo dela ter vodenjem sodelavcev na oddelku,
- projektni management in projektna odgovornost,
- sodelovanje z dobavitelji programske opreme,
- tekoča optimizacija informacijskih struktur,
- redna statusna in druga poročila po navodilih vodstva in nadzor nad izvajanjem projektov.

Pogoji in kriteriji za izbiro:

- univerzitetno izobrazbo računalniške ali druge ustrezne smeri,
- računalniška znanja (urejevalniki besedil, delo s preglednicami, poznavanje operacijskih sistemov Microsoft, delo z bazami podatkov, poznavanje računalniških omrežij),
- izkušnje na področju organizacije dela in vodenja sodelavcev,
- izkušnje na področju vodenja projektov,
- osnovno poznavanje metodologije projektnega dela,
- aktivno znanje angleškega ali nemškega jezika,
- pripravljenost za skupinsko delo,
- potrpežljivost in doslednost ter komunikativnost.

Slika 7: Oglas za vodjo informatike – primer
Vir: <http://www.mojedelo.com> (10. 6. 2010)

1.5 INFORMACIJSKI SISTEM (ANGL. INFORMATION SYSTEM)

Informacijski sistem lahko opredelimo kot sistem, ki je namenjen **obdelavi informacij**. Informacijski sistem sestavljajo tako **strojna** kot **programska oprema** ter tudi **ljudje** in **postopki**. Čeprav lahko govorimo o informacijskem sistemu tudi brez računalniške podpore, si danes tega ne predstavljamo več in zato govorimo o računalniško podprtih informacijskih sistemih. Informacijski sistem je lahko že majhen program, ki služi zbiranju, obdelavi, shranjevanju in posredovanju informacij uporabnikom. Lahko pa gre za velike informacijske (porazdeljene) sisteme velikih podjetij (banke, letalske družbe ...).

Zakaj sploh imamo informacijske sisteme?

V splošnem bi lahko rekli, da nam olajšajo opravila in odločanje, saj shranjujejo in obdelujejo velike količine podatkov, ki so osnova za odločanje. Informacijski sistem podatke obdela na tak način, da nam olajša odločanje. Gradnike informacijske tehnologije razdelimo na "**trde**", ki so povezani s tehnologijo:

- računalniška **strojna oprema** (računalniki, tipkovnice, zasloni, miške, tiskalniki),
- računalniška **programska oprema** (namenski programi – aplikacije) – skupaj s strojno opremo se imenuje **informacijska tehnologija** (več o njej v naslednjem poglavju),
- **komunikacijska tehnologija** (računalniška omrežja, ki povezujejo posamezne računalnike v skupno omrežje in omogočajo izmenjavo podatkov med njimi),
- **baze podatkov**, kjer so shranjeni podatki, ki se zbirajo in obdelujejo;

in "**mehke**", ki so povezani z uporabniki:

- **ljudje** (vsi uporabniki informacijskega sistema),
- **postopki** in **procesi**, ki opisujejo delovanje informacijskega sistema.

Primere informacijskih sistemov lahko najdemo na vsakem koraku, čeprav se tega mogoče niti ne zavedamo. V šoli obstaja več informacijskih sistemov – najpogosteje se študenti srečajo z izpitnim informacijskim sistemom. Ta omogoča prijavo na izpite, vpogled v ocene za študente. Za delavce v šoli (referatu) pa predstavlja tudi pomembno orodje za analizo uspeha študentov po predmetih, letnikih, programih ... V trgovinah prav tako uporabljajo informacijske sisteme. Blagajniški informacijski sistem omogoča prodajalkam, da s čitalcem črtna koda odčitajo, za kateri izdelek gre in kakšna je njegova cena (na vsaki embalaži se nahaja črna koda, ki označuje izdelek – ceno za vsak izdelek pa informatiki ročno vnesejo v informacijski sistem). Informacijski sistem hkrati s tem tudi avtomatično zmanjša zalogo izdelka in ko le-ta doseže kritično mejo, sporoči nabavi, da je potrebno naročiti določen izdelek. Nekateri informacijski sistemi so narejeni tudi tako, da lahko vodstvo v vsakem trenutku preveri, kakšna je prodaja določenega izdelka ali skupine izdelkov v določeni regiji (prodajalni), in na podlagi teh informacij postavi ustrezne ukrepe. Mogoče se še spominjate, kako so trgovke včasih pri vsakem izdelku ročno vnesle ceno z nalepke (ki jo je bilo prej potrebno ročno prilepiti na vsak izdelek). Seveda je tudi blagajna bila malo bolj sofisticiran kalkulator in nič več. Stanje izdelkov v zalogi je bilo potrebno voditi ročno. Informacijski sistemi tako močno olajšajo delo in omogočajo hitrejše analize.



Informacijski sistem je sistem, ki zbira, obdeluje, shranjuje in posreduje informacije uporabnikom z namenom lažjega odločanja.



Navedite gradnike informacijskega sistema.



Z uporabo svetovnega spleta poiščite, kako je sestavljena črna koda.



Navedite še kakšen primer uporabe informacijskega sistema.



Ali je tudi svetovni splet informacijski sistem? Zakaj?



Na spletu poiščite, kaj je RFID, in se seznanite s sistemom delovanja.



Slika 8: Primeri različnih črtnih kod

Vir: <http://www.vanishingtattoo.com/> (10. 6. 2010)

1.6 INFORMACIJSKA TEHNOLOGIJA (ANGL. INFORMATION TECHNOLOGY – IT)

Vsa **oprema**, ki je uporabljena pri **informacijskih sistemih**, se imenuje informacijska tehnologija. Gre za vso **strojno opremo** (angl. *hardware*), na kateri tečejo informacijski sistemi: računalniki, mrežna oprema, diski. Poleg tega pojem vključuje tudi vso **programsko opremo**, ki omogoča delovanje informacijskih sistemov. Naslednje poglavje je v celoti namenjeno informacijski tehnologiji.



Informacijska tehnologija je strojna in programska oprema, ki je uporabljena v informacijskih sistemih.

1.7 INFORMATIZACIJA POSLOVANJA

V sodobni družbi (informacijski družbi) si težko predstavljamo podjetje, ki pri opravljanju svoje dejavnosti ne bi potrebovalo informacijske tehnologije. **Informacijska tehnologija** vsakemu podjetju **olajša poslovanje**, saj poskrbi za izvajanje mnogih opravil, ki se izvedejo avtomatično. Informatizacija poslovanja je torej logična posledica razvoja informacijske tehnologije (naraščajoče zmogljivosti računalnikov in padanja cen računalnikov) in ponudbe informacijskih sistemov (Gradišar et al., 2005).

Informatizacija ima danes vedno večji pomen na poslovanje podjetja, saj:

- **skrajšuje čase**, npr. namesto opravljanja tedenske inventure zalog je dovolj pogled v informacijski sistem;
- **zmanjšuje potrebo po zalogah, opremi, denarju in ljudeh**, saj je načrtovanje le-tega omogočeno s pomočjo informacijskega sistema, kar je bolj učinkovito;
- **izboljšuje delo s strankami** na eni in z **dobavitelji** na drugi strani ter omogoča hitrejše sledenje spremembam na trgu. Orodja za upravljanje odnosov s strankami – CRM (angl. Customer Relationship Management) avtomatično skrbijo za učinkovito spremljanje naših strank in nas opozarjajo na pomembne dogodke (potek pogodbe, sprejem naročila ...), ki so ključni za poslovanje podjetja. Upravljanje oskrbovalne verige – SCM (angl. *supply chain management*) služi za načrtovanje planiranja proizvodnje, skladiščenja, nabave surovin z namenom zniževanja stroškov in optimizacije proizvodnje;
- **olajšuje pretakanje informacij med organizacijskimi nivoji**, ker omogoča lažjo komunikacijo, ki je hkrati hitrejša (npr. elektronska pošta, intranet);
- **povečuje znanje organizacije** ter ustvarja pogoje za učenje in delitev znanja;
- **prenaša del poslovanja** (ali celotnega poslovanja) **na spletne strani**. Spletno poslovanje omogoča nižanje operativnih stroškov, saj ne potrebujemo toliko zaposlenih (primer nizkocenovne letalske družbe, ki nimajo poslovalnic, ampak si karte naročimo preko njihovih spletnih strani).



Informatizacija poslovanja je postopek vpeljave informacijske tehnologije v poslovanje podjetja.



Navedite nekaj primerov, kako informatizacija poslovanja vpliva na uspešnost poslovanja podjetja. Poznate osebno kak primer?

Spoznali smo osnovne pojme, ki so povezani z informatiko. Definirali smo, kaj je to podatek (dejstvo o nekem pojavu), kako iz podatka dobimo informacijo (podatke povežemo s predznanjem, hkrati pa mora imeti neko dodano vrednost), kakšna je razlika med obema pojmomoma. Seznanili smo se z osnovami informacijskih sistemov in informacijske tehnologije, ki pa jo bomo podrobneje spoznali v naslednjem poglavju.

2 INFORMACIJSKA TEHNOLOGIJA

V tem poglavju bomo najprej spoznali, zakaj so računalniki zgrajeni tako, kot so. Pri tem nas ne bo zanimalo, kako se dejansko držijo skupaj, temveč zakaj so sestavljeni iz določenih enot in kako so te enote povezane med seboj. Podrobno bomo spoznali osnovne sestavne dele, saj se bomo slej ali prej srečali z odločitvijo o nakupu računalnika. Razložili bomo tudi, kako so zapisani podatki v računalniku, na koncu poglavja pa še, kaj je programska oprema, kaj nam omogoča in zakaj jo potrebujemo.

Pri spoznavanju delovanja si bomo ogledali osnovni koncept delovanja računalnikov z namenom lažjega razumevanja njihovega delovanja. Čeprav se v računalništvu stvari spreminjajo z veliko hitrostjo, je koncept delovanja računalnika star že preko 60 let. Podatki v računalniku niso zapisani s črkami in številkami oziroma znaki, ki jih uporabljamo v vsakodnevem življenju. Seznanili se bomo z zapisom raznih vrst podatkov v računalnikih in z njihovimi merskimi enotami.

Zakaj bi uporabnike računalnikov morala zanimati zgradba in delovanje računalnika? Razlogov za to lahko najdemo veliko. V prvi vrsti nas mora kot uporabnike zanimati, kako je računalnik sestavljen zato, ker se bomo prej ali slej srečali z odločitvijo o nakupu računalnika – zase ali za podjetje, v katerem bomo zaposleni. Dobro je, da poznamo vsaj osnovne sestavne dele računalnika in njihove karakteristike, da se bomo znali pravilno odločiti o nakupu. Kaj pomenijo vse oznake in številke pri oglasih za računalnike? Kaj se nam splača kupiti, kaj je pomembnejše in kje lahko prihranimo kakšen evro, ne da bi se morali odreči zmogljivosti računalnika? Poglavje bomo zaključili s pregledom osnovnih vrst programske opreme, čemu služi, seznanili se bomo z delovanju le-te in navedli konkretne primere programske opreme.

TEHNIČNE PODROBNOSTI	
Procesor:	Intel Core i5-430M 2.26 GHz
Pomnilnik:	4GB (2x2GB), DDR3, 1066MHz
Trdi disk:	500GB, 5400rpm, SATA
Zaslon:	40 cm, 1366x768
Grafična kartica:	ATI Radeon 5185 1 GB
Bralna enota:	čit.kart., DVD±RW DL
Priključki:	wlan.11b/g/n, LAN 10/100, BT, Spletna kamera, HDMI, USB 2.0x2, eSATA/USB 2.0x1
Operacijski sistem:	Windows 7 Home Premium, ANG, 32bit, 64bit
Baterija:	Li-Ion, 6 celična
Teža:	2.94 kg
Drugi priključki:	audio out-stereo, priključek za slušalke, vgrajen mikrofon

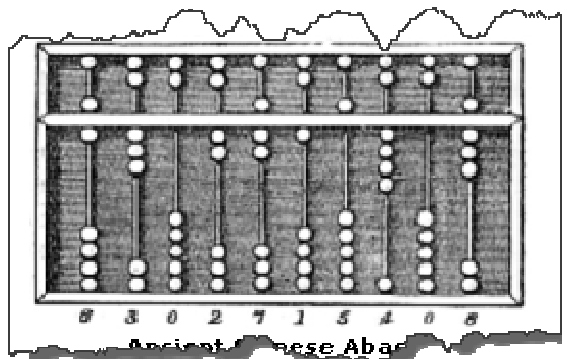
Slika 9: Primer specifikacij prenosnega računalnika

Vir: <http://www.bigbang.si/> (12. 6. 2010)

Poglavje o informacijski tehnologiji pa bomo začeli s kratkim zgodovinskim pregledom, ki nam bo dal vpogled v razvoj panoge in orisal smernice razvoja informacijske tehnologije.

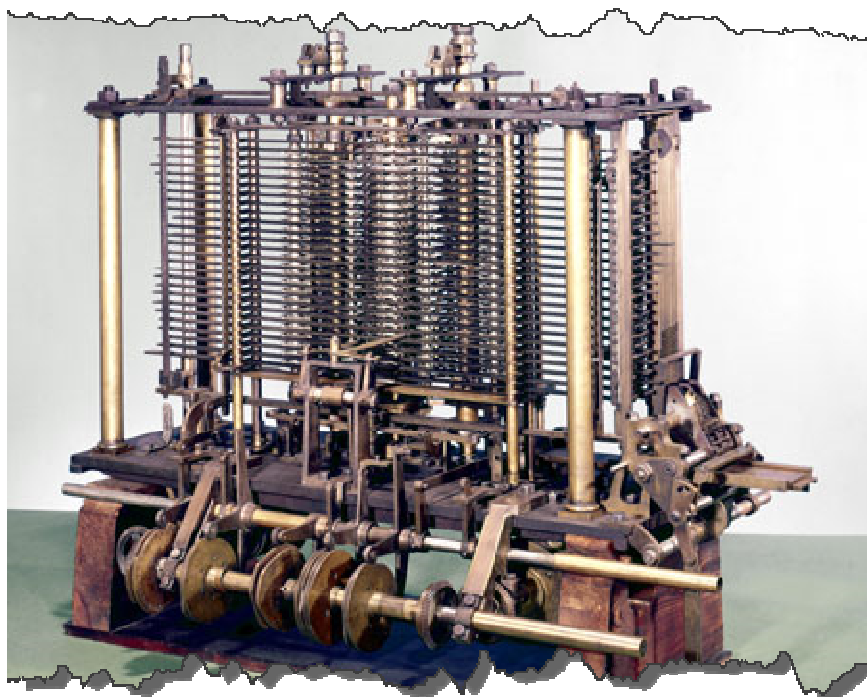
2.1 ZGODOVINSKI RAZVOJ RAČUNALNIŠTVA

Pripomočke za računanje, kot predhodnike današnjih računalnikov, srečamo že približno **1000 let pred našim štetjem**. To so bile enostavne naprave s kroglicami, ki so olajšale enostavne računske operacije.



Slika 10: Primer kitajskega računalila (abakusa)
Vir: <http://www.master-your-computer.com/> (12. 6. 2010)

Seveda v tem primeru težko govorimo o računalnikih, vendar je to vseeno neka oblika začetka razvoja, ki je stremel k temu, da uporabniku olajša računanje. Beseda **računalnik** je bila prvič uporabljena leta **1613**, vendar je takrat označevala osebo, ki je izvajala računske operacije. V tem smislu se je beseda uporabljala do srede 20. stoletja. Hkrati s tem pomenom pa je beseda od konca 19. stoletja dobivala svoj današnji pomen: **naprava, ki izvaja računske operacije** (Oxford English Dictionary, 1989). Razvoj je potekal v smeri lajšanja izvajanja računskih operacij. Prvi računalnik (v današnjem pomenu besede) je razvil **Charles Babbage** v prvi polovici 19. stoletja. Imenoval se je **analitični stroj** in je omogočal vnos podatkov s pomočjo luknjastih kartic in poseben vnos programa, ki je računalniku povedal, kaj naj s temi podatki naredi. To je bil stroj sestavljen iz tisoč majhnih delcev, ki ga je poganjala para.



Slika 11: Analitični stroj
Vir: <http://www.sciencemuseum.org.uk/> (12. 6. 2010)

Pravi **razvoj računalništva** se je začel z razvojem elektronske tehnologije v času **med drugo svetovno vojno**. **Električna energija** je imela pomembno prednost pred mehansko in parno energijo: **zanesljivost delovanja** je boljša. Osnovni element računalnika je neke vrste stikalo. Če je stikalo vključeno, to predstavlja znak 1, če ne, pa predstavlja znak 0. Z nizom stikal dobimo niz 0 in 1, ki tvorijo posamezen znak. Več o tem si poglejte v poglavju o predstavitvi podatkov v računalniku. Ko govorimo o zgodovini računalnikov, moramo omeniti računalnike: Z3, Colossus (znan tudi pod imenom Mark 1 oziroma Mark 2) in ENIAC, ki so bili predhodniki sodobnih računalnikov v pravem pomenu besede. Kot sodobne računalnike si jih je sicer težko predstavljati, saj so to bile ogromne naprave, ki so tehtale 15 ton in zavzemale prostor ene velike sobe.



Slika 12: Računalnik Mark 1 v muzeju
Vir: <http://petra.euitio.uniovi.es> (12. 6. 2010)

John von Neumann je v tistem času zasnoval arhitekturo, ki je uporabljala isti računalniški spomin tako za shranjevanje podatkov kot programov. Ta arhitektura je pomenila prelomnico v razvoju računalništva in se uporablja še danes v veliki večini sodobnih računalnikov. Osnovni sestavni del (stikala) so bila v tistem času **releji**. Kasneje so releje zamenjali **tranzistorji**, ki so v sodobnih procesorjih še danes, le da je njihova velikost in zmogljivost neprimerljiva s takratnimi. Prvi računalnik namenjen domači uporabi je bil **Altair** v letu 1975. Kasneje je tudi IBM začel tržiti svoj **IBM-PC**, ki velja za pravega predhodnika današnjih namiznih računalnikov. Nekako vzporedno je tudi podjetje Apple začelo prodajati svoj osebni računalnik.



Kdo je ustanovitelj podjetja Apple? Katere proizvode danes trži Apple? Ali je podjetje uspešno? Kako je začelo z delom?



Ali so računalniki od nekdaj bili takšni, kot jih poznamo danes? Premislite, ali beseda računalnik danes pomeni enako kot pred leti. Kaj menite, da bo pomenila v prihodnosti?

2.2 TRENDI RAZVOJA

Zagotovo bi v zadnjih 100 letih težko našli panogo, ki se je razvijala tako hitro, kot se razvija računalništvo. Če samo pomislimo, kaj vse lahko danes z računalniki počnemo, lahko hitro ugotovimo, da si česa podobnega ne bi mogli predstavljati še dvajset let nazaj: ogled filmov, komuniciranje s pomočjo videa z osebo na drugi strani oceana, izvajanje programov, ki omogočajo naravnost neverjetne stvari, da sodobnih računalniških igraric, ki res iztisnejo iz računalnika vso njegovo moč, sploh ne omenjamo in še bi lahko naštevali. Vendar se danes računalniki nahajajo tudi v prenosnih telefonih, sesalcih, avtomobilih, celo tehtnicah ... Že sodobnejši prenosni telefoni po funkcionalnosti in zmogljivosti prekašajo računalnike izpred nekaj let. Trendi, ki so značilni za razvoj računalništva in za katere z veliko verjetnostjo lahko napovemo, da se bodo tudi nadaljevali v prihodnosti, so:

1. **Moorov zakon**, ki pravi, da se zmogljivost procesorjev podvoji vsakih 18 mesecev. To pomeni, da je vsakih 18 mesecev na trg prišel procesor, ki je svojega predhodnika prehitel za faktor 2. Moorov zakon je dosegel neko kritično točko, ko v proizvodnji več ne morejo ustvariti tako zmogljivih procesorjev (zmogljivost se meri s številom tranzistorjev), ker je to fizično postalo nemogoče. Posamezen tranzistor na procesorju je danes velik 45 nanometra. V procesorju jih je okoli milijarda. Zato so sedaj začeli izdelovati večjedrne procesorje, ki na določen način omogočajo povečevanje zmogljivosti kljub tej omejitvi.
2. **Machronejev zakon**. Bill Machrone je novinar svetovno znane revije PCMag, ki je nekoč zapisal, da stane optimalni računalnik v kateremkoli časovnem obdobju 5000 ameriških dolarjev. Čeprav cene padajo in zmogljivosti računalnikov naraščajo, je ta cena vedno približno tista, ki jo je potrebno plačati za zmogljiv računalnik.
3. **Zniževanje cene**: približno vsakih 10 let se cena zmanjša za faktor 10.
4. **Povečevanje zmogljivosti** je posledica hitrega tehnološkega razvoja, ki je v računalništvu še toliko bolj izrazit.
5. **Večja prenosljivost**. Računalniki so se iz strojev, ki so bili veliki za eno sobo, prelevili v naprave, ki jih lahko nosimo v žepu. To je omogočila miniaturizacija tehnologije (mikroprocesorjev), ki so sestavni del sodobnih računalnikov. Današnji mobilni telefoni so zmogljivejši od osebni računalnikov izpred približno 20 let.
6. **Lažja uporaba**. Uporaba tipkovnice, miške, grafičnega uporabniškega vmesnika in v zadnjem času tudi zaslona občutljivega na dotik omogoča uporabnikom lažje krmiljenje računalnika.

Vsi ti trendi oblikujejo razvoj računalništva in zelo verjetno ga bodo tudi v prihodnosti – verjetno sicer ne v taki meri kot doslej, saj je na nekaterih področjih fizično nemogoče nadaljevati načrtano pot. Po drugi strani pa tudi inovacije na teh področjih omogočajo razvoj novih tehnologij.

Zanimivost: Gordon Moore, po katerem se imenuje Moorov zakon, je soustanovitelj podjetja Intel, največjega svetovnega proizvajalca mikroprocesorjev. Še vedno je na visokem položaju v podjetju (kljub svoji starosti – rojen je bil leta 1929).



Naštejte trende razvoja računalniške industrije. Se strinjate z vsemi? Kateri menite, da bo najpomembnejši v prihodnosti? In kateri manj?

2.3 INFORMACIJSKI TOK IN VON NEUMANNOV MODEL RAČUNALNIŠKEGA SISTEMA

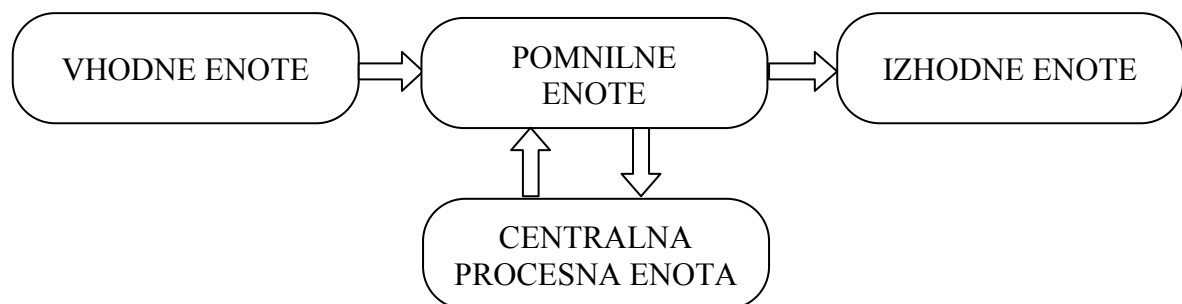
V 40. letih prejšnjega stoletja je madžarsko ameriški matematik **John von Neumann** zasnoval računalniško arhitekturo, ki jo večina računalniških sistemov uporablja še danes. Razlog, da se je njegova arhitektura obdržala toliko časa, je v njeni **enostavnosti** in neposredni **povezanosti z realnim svetom** oziroma informacijskim tokom. Na podoben način je zasnovana tudi arhitektura računalnikov, ki se imenuje po njem in je sestavljena iz štirih osnovnih računalniških sklopov (ki so podrobneje predstavljene v nadaljevanju poglavja). Ti so:

- **vhodne enote,**
- **izhodne enote,**
- **centralna procesna enota,**
- **pomnilne enote.**

Ko združimo tok obdelave podatkov z osnovnimi računalniškimi sklopi, dobimo model računalnika, ki je prikazan na spodnji sliki:



Slika 13: Tok obdelave podatkov
Vir: Lasten



Slika 14: Von Neumannov model računalnika
Vir: Lasten

Slika 13 predstavlja naravni tok obdelave podatkov: podatke, ki so nam na voljo, pošljemo v obdelavo in dobimo določene rezultate. Na podoben način poteka tudi podatkovni tok v računalniku: podatke preko vhodnih enot posredujemo v obdelavo s pomočjo pomnilnih enot. Obdelava podatkov se izvrši v centralni procesni enoti, ki rezultate obdelave ponovno preko pomnilnih enot posreduje na izhodne enote, kjer jih uporabniki lahko razberemo.

V nadaljevanju si bomo podrobneje ogledali vsakega izmed računalniških sklopov po von Neumannovi arhitekturi in spoznali, čemu so namenjene, ter podali konkretne primere za posamezne sklope. Še pred tem pa se moramo seznaniti z načinom zapisov podatkov v računalniku.



Von Neumannov model računalnika je zaradi svoje enostavnosti kljub relativni starosti v uporabi tudi v sodobnih računalnikih. Sestavljen je iz 4 sklopov.



Navedite osnovne računalniške sklope po von Neumannovem modelu in skicirajte njegov model.

2.4 PREDSTAVITEV PODATKOV V RAČUNALNIKU

Podatki, kot jih zaznavamo ljudje, so v računalniku predstavljeni (zapisani) na drugačen način. Do tega pride zato, ker so vsi **podatki v računalniku** zapisani v **digitalni obliki**. Večina naših zaznav pa temelji na analogni obliki. V čem je razlika med analognim in digitalnim? Kaj sploh pomenita te besedi? **Analogno** pomeni, da ima podatek lahko **neomejeno** zalogo **vrednosti**. Primeri analognih podatkov so: standardni števec hitrosti v avtomobilu (s kazalcem), tehtnica (klasična), človekova višina ... Za vse te je značilno, da lahko med dvema poljubnima vrednostma vedno določimo vsaj 1 vrednost, ki je med njima. Matematično gledano, gre za zvezne funkcije, kjer na premici med 2 točkama vedno obstaja vsaj še ena. Vzemimo primer števca hitrosti v avtomobilu, ki kaže na 60. Ali lahko natančno odčitamo njegovo vrednost? Ne. Mogoče peljemo 59,9 mogoče 60,03. Slednja podatka pa sta že digitalna. Za digitalne podatke je značilno, da imajo omejeno zalogo vrednosti in med dvema poljubnima ne obstaja vedno še nek podatek. V matematiki se za takšne podatke uporabljajo diskretne funkcije.

Zakaj je ta delitev na analogno in digitalno tako pomembna v računalništvu? Že prej smo omenili, da je osnovni del računalnika sestavljen iz neke vrste stikala, ki omogoča zapis vrednosti 1 ali 0 – in nobene druge. Kako torej lahko zapišemo številke? Enostavno: **številke** iz desetiškega številskega sistema spremenimo v **dvojiškega** (binarnega), ki ga računalnik uporablja. Kaj pa črke?



Vsi podatki v računalniku so predstavljeni z zaporedjem 0 in 1.

Ker lahko v računalniku shranjujemo samo podatke v obliki 0 in 1, je potrebno črke nekako pretvoriti v to obliko. Z enim stikalom lahko zapišemo 2^1 vrednosti, torej 2 vrednosti, kar bi teoretično zadostovalo za zapis 2 črk. Posameznemu "stikalu" pravimo **bit**. Ker pa imamo malih črk 25 in ker za velike črke potrebujemo drugačne zapise, bi za zapis vseh črk slovenske abecede potrebovali vsaj 50 znakov. Matematično bi to lahko dosegli s skupki 6 bitov ($2^6 = 64$). Vendar pa na tipkovnici poleg črk obstajajo tudi drugi znaki, ki prav tako potrebujejo svoj zapis (svojo kodo) v binarnem zapisu. Zato so sprejeli dogovor, da podatke v osnovi povezujemo v skupke 8 bitov. Skupek **8 bitov** se imenuje **bajt** (tudi zlog, angl. *byte*) in zadostuje za zapis $2^8 = 256$ različnih znakov.



Vrednosti, ki predstavlja 1 ali 0, pravimo bit.



Skupek 8 bitov se imenuje bajt (angl. *byte*).

Primer enega bajta: 10101110 (skupek osmih ničel ali enic). V svetu obstajajo različni standardi, ki predpisujejo, kateri znak je predstavljen z določenim bitom: ASCII, UTF, Unicode. To je pomembno zato, da računalnik pravilno prikaže znake. Če recimo uporabljamo napačen standard, lahko namesto nam znanih črk dobimo nenavadne znake. V

Sloveniji v računalništvu običajno uporabljamo ASCII standard 1250, ki je prilagojen našim črkam.

0	0011 0000	O	0100 1111	m	0110 1101
1	0011 0001	P	0101 0000	n	0110 1110
2	0011 0010	Q	0101 0001	o	0110 1111
3	0011 0011	R	0101 0010	p	0111 0000
4	0011 0100	S	0101 0011	q	0111 0001
5	0011 0101	T	0101 0100	r	0111 0010
6	0011 0110	U	0101 0101	s	0111 0011
7	0011 0111	V	0101 0110	t	0111 0100
8	0011 1000	W	0101 0111	u	0111 0101
9	0011 1001	X	0101 1000	v	0111 0110
A	0100 0001	Y	0101 1001	w	0111 0111
B	0100 0010	Z	0101 1010	x	0111 1000
C	0100 0011	a	0110 0001	y	0111 1001
D	0100 0100	b	0110 0010	z	0111 1010
E	0100 0101	c	0110 0011	.	0010 1110
F	0100 0110	d	0110 0100	,	0010 0111
G	0100 0111	e	0110 0101	:	0011 1010
H	0100 1000	f	0110 0110	;	0011 1011
I	0100 1001	g	0110 0111	?	0011 1111
J	0100 1010	h	0110 1000	!	0010 0001
K	0100 1011	I	0110 1001	'	0010 1100
L	0100 1100	j	0110 1010	"	0010 0010
M	0100 1101	k	0110 1011	(0010 1000
N	0100 1110	l	0110 1100)	0010 1001
				space	0010 0000

Slika 15: Primer kodne tabele ASCII (in dvojiških vrednosti, ki ustrezajo določenemu znaku)
Vir: <http://picsdigger.com/> (12. 6. 2010)

2.4.1 Slike in zvok

Digitalne slike so sestavljene iz posameznih **točk** (angl. *pixel*). Vsaka pika vsebuje informacijo o barvi. Skupek posameznih pik nam da celotno sliko. Slabost digitalnih slik je ta, da pri povečavi pride do popačenja – pri velikih povečavah lahko dejansko vidimo posamezne kvadratke (pikse), iz katerih je sestavljena slika.



Slika 16: Primer povečave slike
Vir: Lasten

Tudi **zvok** je potrebno za shranjevanje v računalniku pretvoriti v digitalno obliko – ta proces se imenuje **digitalizacija**. Zvok je analogen podatek: nihanje zraka s slišno frekvenco. Zvok digitaliziramo tako, da v določenem časovnem intervalu opravimo meritev, ki predstavlja digitalni podatek, in ga kot takega lahko shranimo v računalnik. Od števila meritev je odvisna kakovost posnetka in tudi njegova velikost. Več meritev opravimo, boljša bo kakovost in tudi večja bo zvočna datoteka. Število meritev v sekundi se imenuje frekvenca vzorčenja. Za zadovoljiv približek originalu zadostuje 22000 meritev v sekundi.

Podobno kot zvok je možno digitalizirati tudi video.



Digitalne slike so sestavljene iz množice točk.



Postopku pretvarjanja analognih podatkov v digitalne pravimo digitalizacija.



Obstajata dve vrsti digitalnih slik. S pomočjo spleta poiščite, kateri in kakšne so bistvene razlike med njima.



Katere datotečne končnice se uporabljajo za slike?



Kaj pomeni oznaka mp3? Na spletu poiščite odgovor, zakaj je velikost datotek mp3 približno ena desetina velikosti datoteke wav.



Kaj pomeni oznaka **12 megapixel** pri digitalnem fotoaparatu? Je ta številka pomembna?



Kaj je zapis divx? Ga lahko primerjamo z obliko mp3 pri zvoku? Zakaj?

2.4.2 Enote za merjenje količine informacij

Kot smo že omenili, se osnovna enota informacije imenuje bit [oznaka b] in je sestavljena iz 1 ali 0. Naslednja večja enota je bajt, ki je sestavljena iz 8 bitov (npr. 10101010). Bajt (angl. *byte*) [oznaka B] je osnovna enota za merjenje kapacitete pomnilnikov in medijev. Večje enote so prikazane v tabeli.

Tabela 1: Merske enote za merjenje količine računalniških pomnilnikov

Enota	Oznaka	Pretvorba	
Kilobajt	kB	1024 B	
Megabajt	MB	1024 kB	1048576 B
Gigabajt	GB	1024 MB	1073741824 B
Terabajt	TB	1024 GB	1099511627776 B

Vir: Lasten



Zakaj so večje enote 1024-kratnik manjše enote? Zakaj ne 1000-kratnik, kot je to običaj npr. pri masi (gram)?



Katera je naslednja enota za terabajtom?

2.5 RAČUNALNIŠKI SKLOPI

Omenili smo, da je računalnik sestavljen iz štirih osnovnih računalniških sklopov, in le-ti so:

- **vhodne enote,**
- **izhodne enote,**
- **centralna procesna enota in**
- **pomnilne enote.**

Vsak izmed sklopov opravlja določeno nalogo v računalniku in je sestavljen iz določene strojne opreme (angl. *hardware*). S strojno opremo označujemo vse vidne, oprijemljive dele računalnika. V nadaljevanju si bomo ogledali, kateri so ti deli, in navedli, kakšno funkcijo opravljajo v računalniku.

2.5.1 Vhodne enote

Vhodne enote so tiste, ki so namenjene **pretvarjanju uporabniku razumljivih informacij v računalniku razumljive informacije**. Sem spadajo vse enote, ki služijo za **vnos informacij v računalnik**.



Vhodne enote so namenjene pretvarjanju človeku razumljivih informacij v računalniku razumljive.

2.5.1.1 Tipkovnica (angl. *keyboard*)

Tipkovnica je prva naprava, ki nam je omogočala vnos podatkov v računalnik. Seveda so pred tipkovnico obstajale tudi druge vrste enot s podobno funkcijo (luknjaste kartice), vendar je tipkovnica prva vhodna enota, ki je omogočala vnos podatkov v sodobne računalnike. Po videzu spominja na stare pisalne stroje. Na vsaki tipki so simboli (črke, številke, posebni znaki ...). S pritiskom na tipko pošljemo določene signale računalniku. S kombinacijami tipk (alt, shift) dobimo posebne znake. Mogoče se danes sliši nenavadno, ampak še vedno lahko računalnik krmilimo v popolnosti samo s tipkovnico (brez miške). Res je pri tem potrebno malo več truda, vendar se da tudi to. Pri nakupu tipkovnice se je dobro prepričati o njeni **ergonomičnosti** (da nas pri tipkanju ne bolijo roke ali ramena). Lahko izbiramo med žično in brezžično tipkovnico. Tudi barva tipkovnice v zadnjem času ni več omejena na belo in si tako lahko popestrimo delovni prostor.



Slika 17: Tipkovnica

Vir: <http://www.sapiens.si> (12. 6. 2010)

2.5.1.2 Miška (angl. *mouse*)

S prihodom **miške** kot **krmilne naprave**, ki omogoča poenostavljeno **krmiljenje računalnika**, je postalo delo z računalnikom mnogo enostavnejše in prijetnejše. Miška je kazalna naprava, ki se je razširila z uporabo grafičnih uporabniških vmesnikov (več o uporabniških vmesnikih si preberite v poglavju o programski opremi). S premikanjem miške po delovni površini se premika kazalec na zaslonu. Miška ima vsaj 2 gumba: ukaznega (levi), s katerim sprožimo neko akcijo (odpremo program, sledimo povezavi ...), in menijskega (desni), ki nam glede na položaj kazalca ob pritisku ponuja dodatne možnosti (odpre meni). Novejše miške imajo vsaj še sredinski gumb (drsnik), ki nam olajša premikanje po straneh. Poznamo dve glavni vrsti mišk: **mehanske** in **optične**. Pri mehanskih majhna kroglica v sredini miške preko treh valjev odčitava premike in sporoča njihove položaje računalniku. Pri optičnih pa elektronika odčitava položaj miške preko svetleče diode. Tudi pri miškah lahko izbiramo med žičnimi in brezžičnimi, ki nam nudijo več svobode, vendar moramo paziti, da ne ostanejo brez energije ravno takrat, ko jih najbolj potrebujemo. Poznamo še nekaj različic mišk: **drсна ploščica** (prenosniki), **sledilna kroglica** (prenosniki IBM, Lenovo), **grafična tablica** ..., ki so prikazane na sledečih slikah.



Slika 18: Miška

Vir: <http://www.ishaelectronics.com> (12. 6. 2010)



Slika 19: Sledilna kroglica (angl. *pointing stick*)

Vir: <http://www.almaden.ibm.com/> (12. 6. 2010)



Slika 20: Drsna ploščica (angl. *trackpoint*)

Vir: <http://www.notebookcheck.nl> (12. 6. 2010)

2.5.1.3 Optični čitalnik oz. optični bralnik (angl. *scanner*)

Funkcija optičnega čitalnika je, da sliko s pomočjo digitalizacije pretvori v računalniško (digitalno) sliko. S posebno programsko opremo omogoča tudi prepoznavanje besedila za nadaljnje delo z njim. Tovrstna programska oprema se imenuje OCR (angl. *optical character recognition*). Pri OCR gre za elektronsko pretvarjanje skenirane pisave (ročne, tipkane) v digitalno besedilo. To nam omogoča spreminjanje besedila, urejanje in shranjevanje v digitalni obliki.

2.5.1.4 Čitalci črtnih kod

Čitalec črtnih kod je elektronska naprava namenjena branju črtnih kod. Deluje podobno kot optični čitalnik: s pomočjo vira svetlobe, leče in svetlobnega senzorja pretvarja optične impulze v električne (digitalne). Danes so vsi izdelki opremljeni s črtno kodo, ki tako omogoča lažje spremljanje, prodajo blaga ipd. Tudi knjižnice so opremljene s čitalci črtnih

kod in olajšajo delo knjižničarjem. Obstaja več vrst čitalcev: v obliki svinčnika (čitalec je potrebno počasi potegniti preko kode), polavtomatski (čitalec je potrebno približati črtni kodi), avtomatski (fiksni) (izdelek s kodo je potrebno ustrezno obrniti, da jo čitalec zazna).



Naštejte vhodne enote in jih na kratko opišite. Ali lahko upravljamo s sodobnim računalnikom samo s tipkovnico? Kako? Katera vhodna enota je najpomembnejša?



Na spletu se podrobneje seznanite z različicami mišk ter naštejte njihove prednosti in slabosti.



Na spletu poiščite primer programa OCR. Navedite konkreten primer uporabe programa OCR.



Ali je bolje imeti žično ali brezžično miško/tipkovnico? Utemeljite.

2.5.2 Izhodne enote

Izhodne enote so namenjene **pretvarjanju informacij**, ki se obdelajo v računalniku, v **uporabniku razumljive informacije**. Lahko bi rekli, da gre za pretvarjanje podatkov iz digitalne oblike v nam razumljivo analogno obliko. Najpomembnejše izhodne enote in njihove lastnosti so navedene v nadaljevanju.



Izhodne enote pretvarjajo računalniku razumljive informacije v človeku razumljive.

2.5.2.1 Zaslون (angl. *screen*)

Zaslون je verjetno najbolj izstopajoč del računalnika. Namenjen je prikazu računalniške slike. Poznamo več vrst zaslonov, vendar se v današnjem času uporabljajo večinoma zasloni **LCD** (angl. *liquid crystal display*). Starejši zasloni s katodno cevjo so bili CRT-zasloni (angl. *cathode ray tube*). Uporabljajo enako tehnologijo za prikaz slike, kot se uporablja v starejših televizijah s katodno cevjo. Tehnologija izvira iz začetka 20. stoletja. Večina današnjih zaslonov temelji na tehnologiji LCD, pri katerih je celoten zaslon sestavljen iz majhnih pik (točk). Vsaka pika ima tri tranzistorje z osnovnimi barvami, ki skrbijo za prikaz slike. Število pik opredeljuje velikost zaslona (npr. 1440 x 900 pik). Pri izbiri zaslona je pomembna predvsem velikost, ki je izražena v palcih (angl. *inch*): 19' so danes povsem običajni. Izbiramo lahko med širokimi zasloni (angl. *wide-screen*), ki imajo razmerje stranic 16 : 9 ali 16 : 10, in klasičnimi zasloni z razmerjem stranic 4 : 3, ki pa jih je danes že težje kupiti, saj jih ne proizvajajo več. V zadnjem času so vedno bolj popularni zasloni na dotik – predvsem pri mobilnih telefonih. V tem primeri zasloni niso samo izhodne enote, temveč hkrati tudi vhodne.



Slika 21: Zaslon LCD

Vir: <http://edailystore.com> (12. 6. 2010)

2.5.2.2 Tiskalnik (angl. *printer*)

Naslednja pomembna izhodna enota je tiskalnik. Ta nam omogoča izpis podatkov na papir ali kak drug material. Poznamo več vrst tiskalnikov, pri čemer so danes v uporabi predvsem brizgalni in laserski tiskalniki. Brizgalni tiskalnik (angl. *ink jet printer/bubble jet printer*) slika izriše preko pisalne glave, ki usmerja kapljice barvila, ki jih izbrizga skozi šobe. Z razvojem tehnologije so postali zelo poceni, kar pa ne moremo reči za njihove zamenljive dele (kartuše), ki so poglavitni del zaslužka proizvajalcev tovrstnih naprav. So hitri in primerni za domačo uporabo. Njihova glavna pomanjkljivost je neobstoynost natisnjenih strani, saj z leti popolnoma spremenijo svoj videz. Cena na enoto izpisa je relativno visoka. Drugačno tehnologijo uporabljajo laserski tiskalnik (angl. *laser printer*). Te naprave prah, ki se nahaja v tonerju, dobesedno zapečejo na papir. Tisk je zato obstojen. Same naprave so dražje od brizgalnih (čeprav so danes že povsem primerljive), vendar je cena natisnjene strani bistveno nižja. Tudi hitrosti izpisa so višje. Pri nakupu tiskalnika je pomembno predvsem, za kaj ga nameravamo uporabljati. Če ga nameravamo uporabljati v podjetju za izpis večjih količin kopij, je smiselno kupiti laserski črno-beli tiskalnik. Pred nakupom se je smiselno pozanimati o hitrosti tiska (meri se v natisnjenih straneh v minuti – npr. 20 strani v minuti). Za domačo uporabo (predvsem, če želimo občasno natisniti kakšno sliko) pa bo povsem zadostoval brizgalni tiskalnik.



Na spletu poiščite filme, ki prikazujejo delovanje zaslonov LCD.



Katera tehnologija za LCD-matrike se najpogosteje uporablja in zakaj?



Ali na ceno zaslona vpliva tudi blagovna znamka? Zakaj?



Če bi jutri kupovali monitor in ne bi imeli finančnih omejitev, katerega bi izbrali? Zakaj?



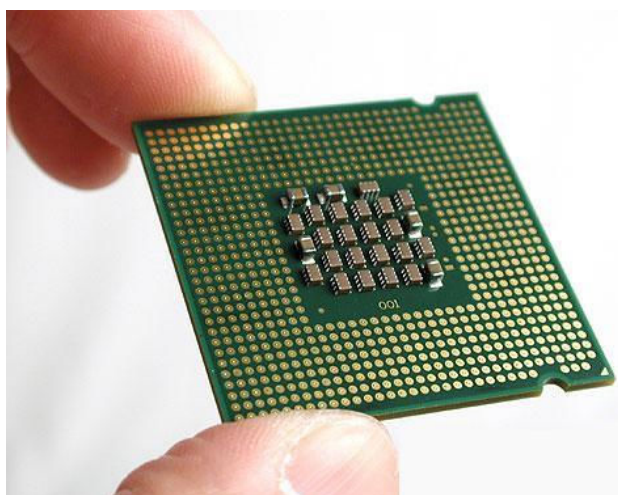
Kaj pomeni oznaka HDMI? Čemu je namenjena?



Primerjajte cene različnih vrst tiskalnikov. Kaj ugotovite? Katerega bi izbrali za domačo uporabo? Zakaj?

2.5.3 Centralna procesna enota – CPE (angl. *central processing unit* – CPU)

V **centralni procesni enoti** se **izvajajo vse operacije**, ki jih naložimo računalniku. CPE je srce računalnika. Skozi CPE gredo vsi podatki, preden pridejo na izhodno enoto. Sestavljen je iz **velikega števila** majhnih **tranzistorjev**. **Hitrost** procesorjev merimo v **hercih** – danes že v GHz. Ta podatek nam pove, kolikokrat v eni sekundi lahko procesor izvede elementarno operacijo. Elementarna operacija je tista, ki nam da odgovor na vprašanje z dvema možnima rezultatoma (1, 0). Ko kupujemo računalnik, je podatek o procesorju zelo pomemben. Trenutno si skoraj celoten svetovni trg procesorjev delita dva proizvajalca: Intel in AMD. Sodobni procesorji so večjedrni, kar pomeni, da lahko en procesor istočasno izvaja več različnih operacij hkrati. Hitrosti procesorjev so danes večje od 2 GHz.



Slika 22: Procesor

Vir: <http://www.laptopreviews.org.uk> (12. 6. 2010)



Centralna procesna enota izvaja elementarne operacije. Vse, kar ukažemo računalniku, pretvori v elementarne informacije in izračunava odgovore.



Na spletu poiščite različne modele procesorjev obeh družb. V čem se razlikujejo? Katerega bi kupili? Utemeljite.

2.5.4 Pomnilne enote

Pomnilne enote so namenjene **shranjevanju podatkov**. Najlažje jih razdelimo na notranje in zunanje. **Notranji** pomnilni enoti sta:

- **RAM** (angl. *random access memory*) – imenovan tudi delovni ali hitri pomnilnik, saj se preko RAM-a prenašajo vsi podatki v CPE in iz nje. V RAM lahko zapisujemo in iz njega tudi beremo. Pri izklopu računalnika se podatki iz RAM-a izbrišejo. Gre za zelo pomemben del računalnika, saj je od količine RAM-a posredno odvisna hitrost delovanja računalnika. Če je pomnilnika RAM malo, se lahko zgodi, da bo računalnik deloval počasneje. Kapaciteta RAM-a se meri v bajtih. Danes je priporočljivo imeti računalnik z vsaj 4 GB RAM-a. Prav tako lahko dokupimo modul RAM in s tem na najcenejši način povečamo njegovo zmogljivost.



Slika 23: Modul pomnilnika RAM

Vir: <http://alfahmi.files.wordpress.com/> (13. 6. 2010)

- **ROM** (angl. *read-only memory*) – imenovan tudi bralni pomnilnik. Podatki v ROM-u so zapisani trajno (že ob izdelavi) in jih lahko samo prebiramo. Skrbijo za pravilen zagon računalnika in povezave med napravami (delovanje tipkovnice, kaj se mora zgoditi ob zagonu ...).

Zunanje pomnilne enote so vse tiste enote, ki nam omogočajo trajnejše shranjevanje podatkov:

- Trdi disk (angl. *hard disc*) je elektromagnetna naprava v računalniku, na katero shranjujemo podatke. Podatki se na disk zapisujejo tako, da bralno-pisalne glave z uporabo električnega toka polarizirajo posamezne dele na disku. Disk se vrti, glave pa "skačejo" od enega položaja do drugega (odvisno od tega, kje so zapisani podatki). Lahko bi jo umestili tudi med notranje pomnilne enote, vendar so trdi diski tudi zunanji in se kot zunanje prenosne enote uporabljajo za shranjevanje podatkov in izdelavo varnostnih kopij podatkov. Danes je pri nakupu najpomembnejša velikost diska, ki se meri v GB. Ostali podatki so še: priključek (SATA, SCSI, IDE), dostopni čas in hitrost diska, ki se meri v obratih na minuto (običajno 7200, lahko pa tudi 10000 obratov v minuti). Priporočljivo je kupiti vsaj 500-GB disk, ki ima danes običajno povezavo SATA (ki je hitrejša od povezave IDE). Hitrost vrtenja je odvisna od velikosti diska: 3,5-palični (angl. *inch*) diski se vrtijo s hitrostjo 7200 obratov, manjši, 2,5-palični (namenjeni predvsem prenosnikom), pa s hitrostjo 5400 obratov.



Slika 24: Notranjost trdega diska
Vir: <http://gizmodo.com/> (13. 6. 2010)

- Kompaktni disk (angl. *compact discs*) je sopomenka za bralni pomnilnik CD-ROM. Gre za ploščo, na kateri so napisani podatki in jih lahko preberemo s pomočjo bralnika CD-plošč. V osnovni različici omogoča zapis do 640 MB podatkov oziroma do 700 MB. Plošče CD-R omogočajo tudi zapisovanje, CD-RW pa zapisovanje in brisanje. Danes je CD-ROM namenjen pretežno zapisovanju glasbe.
- DVD (angl. *digital versatile disc*) so podobne ploščam CD in se na videz od njih ne ločijo. Nanje lahko shranimo 4,7 GB (enoplastne) oziroma 8,5 GB (dvoplastne) podatkov. Tudi pri DVD-jih poznamo različice DVD+/-R in DVD+/-RW. Zaradi različnega načina zapisovanja se uporabljata dva standarda za zapisovanje na plošče: +R in -R. Sodobni pogoni DVD so zmožni prebirati oba zapisa.
- Pomnilniški ključi (angl. *USB flash drive*) so naprave, ki omogočajo enostaven priklop na računalnik preko vodila USB (angl. *universal serial bus*) in na katere lahko pišemo in brišemo. V osnovni funkciji so podobne disketam, saj so namenjene prenosu podatkov. Diskete prekašajo v več pogledih: nanje lahko shranimo bistveno več podatkov (od 64 MB do 32 GB podatkov), nimajo mehanskih delov in se ne poškodujejo tako hitro, so hitrejši in veliko manjši.



Na pomnilne enote shranjujemo podatke. Poznamo notranje in zunanje pomnilne enote.



Naštejte pomnilne enote, ki ste jih spoznali v tem poglavju. Kako se delijo? Kakšne so razlike med njimi? Brez katerih pomnilnih enot računalnik ne more delovati?



Kaj je *blu-ray*? Zakaj se imenuje *blu* (modra)?



Zakaj več ne uporabljamo disket? Katera enota jih je nadomestila?

2.6 PROGRAMSKA OPREMA (ANGL. SOFTWARE)

Programska oprema je namenjena **upravljanju z delovanjem računalnika**. Na eni strani imamo programsko opremo, ki skrbi za upravljanje z računalnikom in njegovimi viri, na drugi strani pa programsko opremo, ki je namenjena opravljanju določenih opravil za uporabnika. V vsakem primeru gre za vez med uporabnikom in računalnikom, s pomočjo katere upravljamo računalnik.

2.6.1 Sistemska programska oprema (angl. *system software*)

Sistemska programska oprema je namenjena **krmiljenju, nadzoru in usklajevanju delovanja računalniškega sistema**. Najbolj viden del sistemske programske opreme je **operacijski sistem**, ki nadzira izvajanje uporabniških programov in dodeljevanje sistemskih virov (npr. prostor na disku). Najbolj znani operacijski sistemi so:

- Windows (XP, Vista, Windows 7 ...),
- Linux (različne distribucije – npr. Red Hat, Ubuntu ...) in
- Mac OS.

Vsi operacijski sistemi so povezani s strojnim delom računalnika, zato določenih računalnikov ni mogoče krmiliti s poljubnim operacijskim sistemom. Na računalnikih MAC ne moremo uporabljati (vsaj neposredno ne) operacijskih sistemov Windows in Linux. Prav tako so uporabniški programi odvisni od operacijskega sistema (programi pisani za operacijski sistem Windows delujejo samo na računalnikih, ki jih krmili operacijski sistem Windows).

Uporabniški vmesnik (angl. *user interface*) predstavlja **način komunikacije med računalnikom in uporabnikom**. Sodobni operacijski sistemi uporabljajo **grafični uporabniški vmesnik** (angl. *graphical user interface – GUI*), saj s tem olajšajo komunikacijo med računalnikom in uporabnikom.

Glede na **uporabniški vmesnik** delimo operacijske sisteme na:

- **znakovne** (npr. DOS): vsa komunikacija med računalnikom in uporabnikom poteka preko tipkovnice in vpisovanja ukazov ter tekstovnega izpisovanja obdelav;



```

MOSI C v pogoni C je SYSTEM
Serijska številka nosilca je D032-F0F4

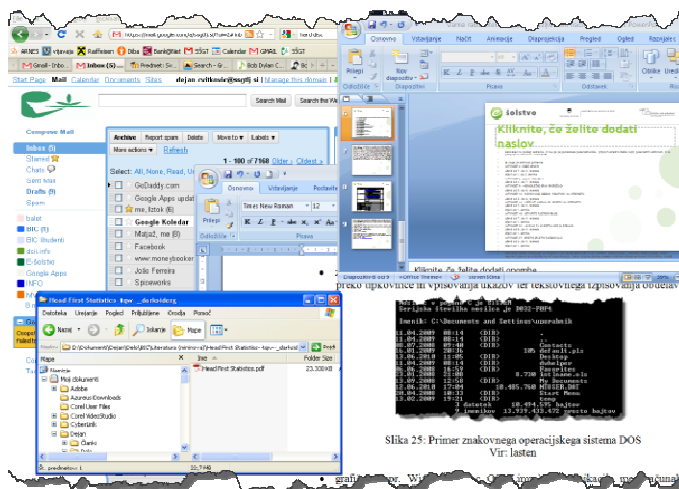
Imenik: C:\Documents and Settings\uporabnik
11.04.2009 08:14 <DIR> .
11.04.2009 08:14 <DIR> ..
08.07.2008 09:40 <DIR> Contacts
16.01.2009 20:36 105 default.pls
13.06.2010 11:05 <DIR> Desktop
11.04.2009 08:14 <DIR> dshelper
06.06.2008 16:59 <DIR> Favorites
23.01.2008 21:08 8.730 intlnam.ols
13.09.2008 12:58 <DIR> My Documents
12.06.2010 17:04 10.485.760 NTUSER.DAT
20.04.2008 10:33 <DIR> Start Menu
13.02.2009 19:21 <DIR> temp
3 datotek 10.494.595 bajtov
9 imenikov 13.939.433.472 prosti bajtov

```

Slika 25: Primer znakovnega operacijskega sistema DOS

Vir: Lasten

- **grafične** (npr. Windows, Mac OS, Linux): komunikacija med računalnikom in uporabnikom temelji na slikovni upodobitvi (ikone) in na uporabi miške ali tipkovnice. Elementi GUI so: pogovorna okna, meniji, orodne vrstice, ikone ...



Slika 26: Primer grafičnega okolja operacijskega sistema Windows XP
Vir: Lasten

Med sistemsko programsko opremo prištevamo tudi **sistemska orodja** (gonilniki, orodja za vzdrževanje računalnika ...) in **pomožne programe** (programi za stiskanje datotek, programi za komuniciranje ...), ki pa v zadnjem času postajajo del operacijskih sistemov.

2.6.2 Namenska (uporabniška) programska oprema

Vsi programi, ki jih namestimo v računalnik z namenom, da bodo **opravljali določene funkcije**, so **uporabniški programi**. V to skupino uvrščamo vse različice programske opreme, ki je namenjena **končnim uporabnikom**. Uporabniški programi so namenjeni **reševanju specifičnih problemov uporabnikov**. Lahko jim samo pomagajo pri delu ali zabavi. Najpogostejši namenski programi običajnih uporabnikov so npr. urejevalniki besedil (Microsoft Word), programi za obdelavo slik (Photoshop), glasbe (Audacity), videa (Video Studio), spletni brskalniki (Internet Explorer, Firefox Mozilla), programi za delo s podatki ... (Gradišar et al., 2005). Poleg programov, s katerimi rešujemo določene probleme, med namensko programsko opremo uvrščamo tudi igre, programe za zabavo (ogled filmov, poslušanje glasbe ...). V podjetjih poleg omenjenih uporabljajo poslovne programe namenjene poslovnim potrebam: orodja za upravljanje odnosov s strankami – CRM (angl. *customer relationship management*), orodja za poslovno inteligenco – BI (angl. *business intelligence*), orodja za načrtovanje proizvodnje – ERP (angl. *enterprise resource planning*) ...

Posebno mesto med namensko programsko opremo zavzemajo **programska orodja za gradnjo uporabniških programov**. Ta so namenjena, kot že ime pove, izdelavi novih uporabniških programov. Programe je možno izdelovati v različnih programskih jezikih – to so vnaprej definirani in določeni elementi, ki ob ustreznih kombinacijah izvedejo določene ukaze. Izdelava programov je lahko popolnoma "tipkarsko" opravilo, ko je potrebno programsko kodo ročno vnesti v računalnik črko po črko (primer: java), ali bolj sodobna, ko ustrezne gradnike s pomočjo miške in tipkovnice prenašamo v programsko kodo (primer: Visual Basic).



S programsko opremo upravljamo z računalnikom. Deli se na sistemsko (skrbi za delovanje računalnika) in namensko (programi za končne uporabnike).



Kaj je programska oprema? Kako se deli? Naštejete nekaj konkretnih primerov programske opreme.



Na spletu si oglejte delovanje različnih operacijskih sistemov. Kaj opazite? So med njimi kakšne razlike?



Zakaj v Sloveniji prevladuje določen operacijski sistem? Kaj pa v ZDA? Ali bi lahko bilo tudi drugače? Kako?

V poglavju o informacijski tehnologiji smo spoznali delovanje računalnikov: iz katerih enot so sestavljeni, kako delujejo in čemu služijo posamezne enote, na kaj moramo biti pozorni pri nakupu računalnika. Navedli smo trende razvoja, ki so vplivali in bodo verjetno vplivali na razvoj računalništva tudi v prihodnje. Spoznali smo, kako se različne vrste podatkov pretvori v digitalno obliko in zakaj je to sploh potrebno. Navedli smo vrste programske opreme in čemu je namenjena.

3 RAČUNALNIŠKE KOMUNIKACIJE IN INTERNET

Kaj je komunikacija? Je izmenjava vnaprej dogovorjenih znakov ali simbolov. Izmenjava črk, napisanih v določenem zaporedju v določenem jeziku, predstavlja jasno informacijo za sprejemnika le-te. Pri komunikaciji lahko govorimo o enosmerni (en podajalec informacij in veliko sprejemnikov – predavanja) ali dvosmerni (enakovredna izmenjava informacij med sogovorniki – pogovor), omejeni (informacije sprejema samo ožji krog ljudi – sestanek) ali množični (sprejem informacij namenjen širši množici ljudi – radio, televizija, internet). Brez komuniciranja bi v sodobnem svetu težko preživel. Komunikacija je osnova našega razvoja, ki v sodobnem času še toliko bolj pridobiva na pomenu. Skušajte si zamisliti svet, kjer bi bili vsi tiho, kjer ne bi bilo ne časopisov ne radia ne televizije. In niti interneta. Če ne drugače, bi nam bilo zelo dolgčas. Samo pomislimo na vse zamujene informacije, ki jih ne bi izvedeli, če ne bi bili prisotni na določenem dogodku. Vse posredno pridobljene informacije (iz druge roke) ne bi obstajale. Kakšno bi bilo naše znanje? Zelo omejeno. Mirno lahko trdimo, da z razvojem družbe komuniciranje pridobiva na pomenu. Vedno več je informacij, ki jih lahko spremljamo. In tudi vedno več je kanalov, preko katerih jih lahko spremljamo. Od nas je odvisno, da si izberemo tisti kanal, ki nam najbolj ustreza in ki mu najbolj zaupamo. Mogoče bi lahko celo trdili, da smo v sodobni družbi priča prenasičenosti z informacijami. Danes je praktično nemogoče slediti vsem dogodkom, ki se dogajajo okoli nas, in zelo težko je biti tudi informiran o njih. Potrebujemo ustrezne filtre, ki nam omogočajo, da sprejemamo samo tiste informacije, ki jih res potrebujemo.

V tem poglavju si bomo podrobneje ogledali, kaj so računalniške komunikacije, omrežja in njihove vrste. Ali je kakšna razlika med internetom in svetovnim spletom ter kaj pomenita oba pojma. Seznanili se bomo tudi z naslavljanjem računalnikov povezanih v internet in sistemu, ki nam to omogoča.

3.1 INTERNET

S pojmom **računalniške komunikacije** opredelimo vse vrste komunikacij **med dvema ali več računalniki**. Računalniki si sporočila med seboj pošiljajo po različnih medijih (komunikacijskih kanalih): bakreni žici, optičnem kablu, zraku ... Lahko rečemo, da gre pri tem za oddajanje, prenos in sprejem informacij. Med seboj povezani računalniki so združeni v omrežja, ki so sestavljena iz:

- **terminalnih naprav**, ki sprejemajo ali oddajajo informacije (računalniki, tiskalniki);
- **fizičnih povezav**, ki omogočajo prenos informacij (bakrene žice, zrak), in
- **vozišč**, ki usmerjajo promet med napravami (usmerjevalniki, stikala).

Omrežja povezujejo računalnike različnih velikosti (osebni računalniki, strežniki), različnih proizvajalcev in z različnimi operacijskimi sistemi. Med računalniškimi omrežji je največje omrežje internet.

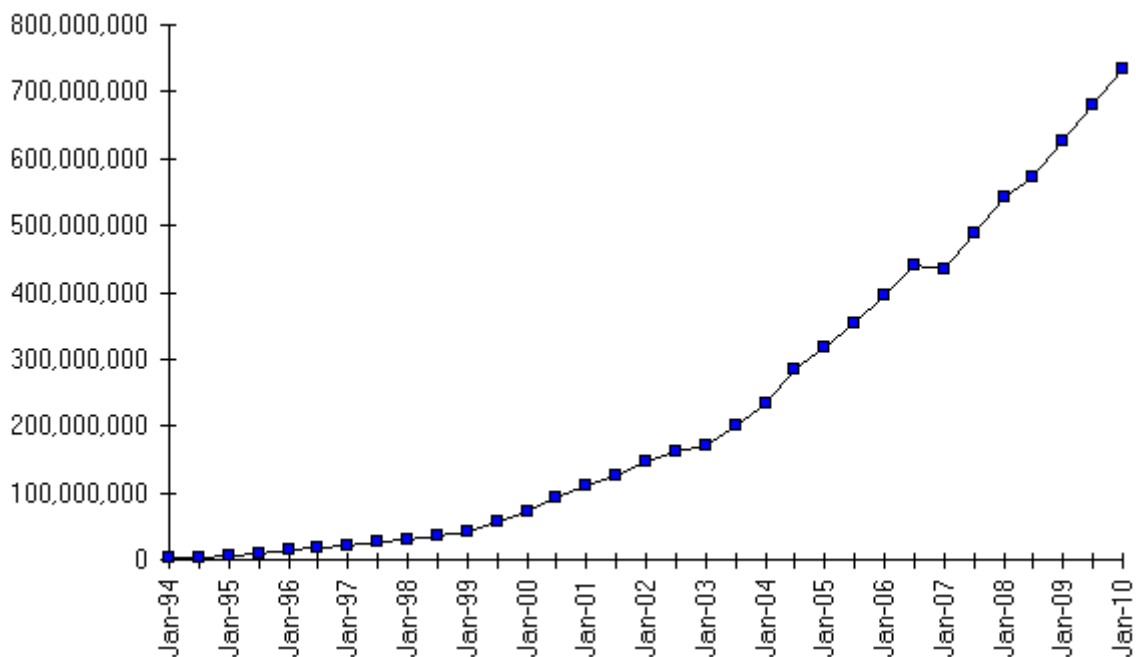


Računalniška komunikacija pomeni izmenjavo sporočil med računalniki. Računalniki se združujejo v omrežja. Največje omrežje je internet.

Internet je največje omrežje računalnikov na svetu. Nastal je kot projekt ameriške vojske (ARPAnet), ki je skušala zagotoviti komunikacijski sistem, ki bi deloval tudi v primeru napada na določen cilj. Ker je internet **decentraliziran sistem**, napaka na enem delu omrežja ne ohromi celotnega omrežja, ampak samo tisti del, na katerem je napaka. Pojem internet predstavlja skupino protokolov TCP/IP (angl. *transmission control protocol/internet protocol*), ki skrbijo za povezavo med različnimi vrstami računalnikov, operacijskih sistemov in izmenjavo podatkov med njimi. Ime je dobil po delu IP, ki označuje internetni protokol. Kaj sploh je protokol? Protokol je formalni zapis oblike sporočil in pravil za njihovo izmenjavo. Lahko bi zapisali, da gre za vnaprej dogovorjene načine izmenjave sporočil med napravami. Kako si lahko razložimo skupek protokolov TCP/IP? Primerjamo jih lahko s pravili za sporazumevanje s pisanimi besedami v realnem življenju. Poznamo črke, ki v določenih zaporedjih tvorijo besede, ki jih razumemo vsi, ki govorimo določen jezik. Potem imamo še vrsto slovničnih pravil, ki nam skupaj omogočajo sporazumevanje – da sprejemnik prebere tisto, kar smo mu z napisanim dejansko želeli sporočiti.

Število v internet povezanih računalnikov raste vse hitreje. Do tega prihaja zaradi več dejavnikov:

- **več vsebin in kakovostnejše vsebine**, do katerih lahko dostopamo preko interneta;
- **višje hitrosti povezav** v internet, ki omogočajo prijetno uporabniško izkušnjo;
- **nižje cene priklopa** v internet;
- **razvoj novih storitev**, do katerih dostopamo preko interneta in nam olajšajo življenje in nižajo stroške uporabe (spletna banka, socialna omrežja, e-uprava, nakupovanje, povezovanje podjetij ...).



Slika 27: Rast v internet povezanih računalnikov

Vir: <http://www.isc.org/> (13. 6. 2010)



Na spletni strani www.ris.org se seznanite s številom internetnih uporabnikov v Sloveniji. Ali je število uporabnikov pri nas raslo podobno kot v svetu?

Dostop do interneta nam omogoča ponudnik dostopa do interneta (angl. *ISP – internet service provider*). Lokalno se z računalnikom ali usmerjevalnikom preko komunikacijskega medija (telefonska (bakrena) parica, koaksialni kabel, optični kabel, 3G-tehnologija ...) povežemo z našim ponudnikom dostopa do interneta, ki nam omogoča uporabo različnih storitev interneta.

Poznamo več različnih načinov dostopa do interneta, ki se med seboj razlikujejo po mediju in hitrostih. Spodaj so navedeni nekateri najpogostejši.

Tabela 2: Načini dostopa do interneta, hitrosti in komunikacijski kanal

NAČIN DOSTOPA	NAJVIŠJA HITROST	KOMUNIKACIJSKI KANAL
Klicni dostop	6,6/5,5 kB/s	Bakrena parica
ISDN	8/16 kB/s	
ADSL	1024/128 kB/s	
VDSL2	31250 kB/s	
Kabelsko omrežje (DOCSIS)	20000/15000 kB/s	CATV (koaksialni kabel)
Optično omrežje (FTTH)	19907 MB/s	Optični kabel
Mobilno omrežje (GSM, GPRS, UMTS, HSDPA, LTE)	Odvisno od uporabljene tehnologije	Zrak

Vir: Lasten



Do interneta dostopamo preko ponudnika internetnih storitev.



Kateri dejavniki vplivajo na popularnost interneta? Naštete in opišite jih.



Kdo skrbi za to, da se lahko doma priključimo na internet? Navedite primere podjetij iz Slovenije. Kakšne tržne deleže imajo (uporabite svetovni splet)? Kako se lahko priključimo? Od česa je to odvisno? Kateri način priklopa je najboljši?



Navedite primere uporabe interneta, ki jih še pred nekaj leti ni bilo in ki nam lajšajo vsakodnevne opravke.

3.2 KRAJEVNO OMREŽJE – LAN

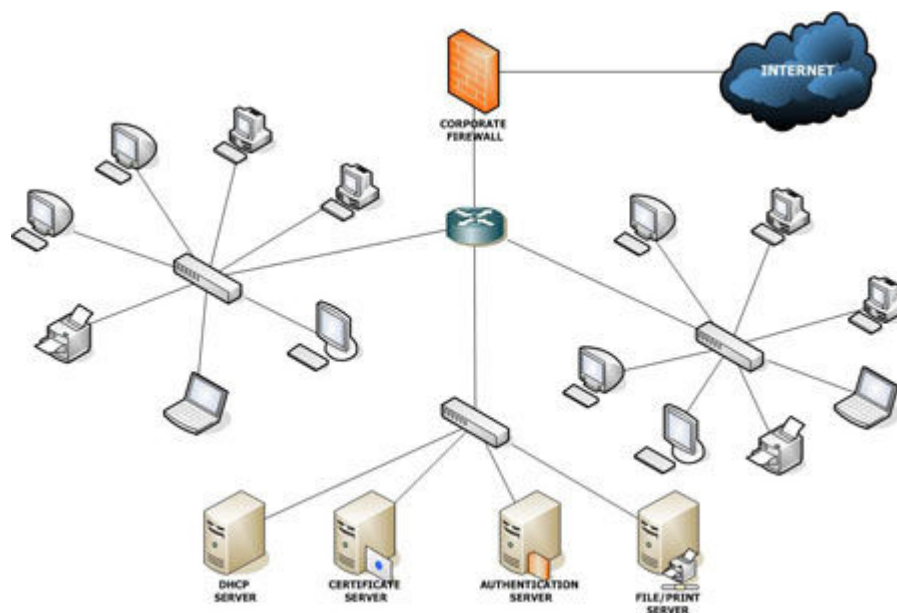
Krajevno omrežje (angl. *LAN – local area network*) je **lokacijsko omejeno omrežje** namenjeno **deljenju virov znotraj podjetja** (lahko tudi stanovanja, hiše ...). Vsak uporabnik ima na svojem računalniku lastne podatke in programsko opremo, do določenih (skupnih)

podatkov pa lahko enostavno dostopa preko krajevnega omrežja. Svoje podatke prav tako lahko ponudi preostalim uporabnikom omrežja. Krajevna omrežja so sestavni del vsakega podjetja, ki s tem močno olajša delo svojim zaposlenim. V podjetjih se velikokrat zgodi, da nimajo le enega krajevnega omrežja, ampak več, saj na ta način onemogočijo prehajanje informacij nepooblaščenim osebam. Tako ima lahko ožje vodstvo svoje krajevno omrežje, znotraj katerega lahko sodelujejo samo zaposleni v vodstvu, proizvodnja svojega – med obema pa je prenos informacij nemogoč. Vendar krajevna omrežja niso namenjena samo podjetjem. Danes so zelo pogosta tudi v domačih okoljih, kjer močno olajšajo prenose datotek med različnimi računalniki v gospodinjstvu. Tako imamo lahko en računalnik, na katerem imamo shranjene glasbene datoteke in do njih dostopamo iz kateregakoli računalnika povezanega v krajevno omrežje. Z ustrezno mrežno opremo (usmerjevalnik, stikalo) si tudi delimo povezavo na internet.

Osnovne značilnosti krajevnih omrežij so:

- omejenost v geografskem smislu,
- imajo lasten sistem kablov (v domačih okoljih se velikokrat uporablja kar brezžični prenos podatkov),
- omogočajo visoke hitrosti prenosa in
- so relativno poceni.

Najbolj razširjeno LAN-omrežje je Ethernet s hitrostmi 10, 100 in 1000 Mb/s (megabitov na sekundo). Omrežje LAN je običajno preko usmerjevalnika (angl. *router*) povezano z lokalnimi računalniki preko kablov UTP (angl. *unshielded twisted pair*). Kabli UTP so poceni in omogočajo visoke hitrosti prenosa podatkov znotraj krajevnega omrežja.



Slika 28: Shematski prikaz omrežja LAN

Vir: <http://cache.gizmodo.com> (13. 6. 2010)



Krajevno omrežje je namenjeno povezovanju računalnikov znotraj podjetja. Uporablja lasten sistem kablov, je relativno poceni in omogoča visoke hitrosti prenosa med uporabniki.



Kaj potrebujemo za postavitev krajevnega omrežja doma? S pomočjo spleta pridobite podatke o opremi in njenih cenah. Koliko bi nas to stalo?

3.3 PROSTRANO OMREŽJE – WAN

Prostrana omrežja (angl. *WAN – wide area network*) so vsa omrežja, ki se **razprostirajo na ozemlju ene ali več držav ali med kontinenti**. Vključujejo lahko tudi krajevna omrežja. Za povezave med krajevnimi omrežji se zaradi velikih razdalj uporablja sistem kablov javne telekomunikacijske infrastrukture, ki je relativno drag in ne omogoča tako visokih hitrosti kot LAN (Pahor et al., 2002).

3.4 STORITVE INTERNETA

Sedaj, ko smo se seznanili s pojmom internet in razumemo njegovo delovanje, si lahko ogledamo, kaj nam omogoča ta skupek protokolov za računalniško izmenjavo informacij. Storitve interneta nam omogočajo delovanje določenih aplikacij. Najbolj pogoste storitve interneta so:





- **svetovni splet** (angl. *WWW – world wide web*),
- **elektronska pošta** (angl. *e-mail – electronic mail*),
- **prenos datotek** (angl. *FTP – file transfer protocol*).

3.4.1 Svetovni splet – WWW

Svetovni splet (angl. *WWW – world wide web*) bi lahko opredelili kot **porazdeljen informacijski sistem**, saj nam služi predvsem kot **iskalnik informacij**. Svetovni splet je postal bolj priljubljen z uporabo **grafičnih elementov** (slike, video), kasneje pa tudi **glasbe in videa**. To je omogočil standardni jezik za oblikovanje spletnih strani (angl. *HTML – hypertext markup language*). Gre za enostaven jezik, ki s pomočjo HTML značk (angl. *tag*) opredeljujejo, kako naj brskalnik prikaže posamezno stran. **Spletni brskalnik** je program, ki ga uporabljamo **za brskanje** po svetovnem spletu (npr. Internet Explorer, Firefox, Opera, Google Chrome ...). Danes bi verjetno težko našli človeka, ki ne uporablja svetovnega spleta za takšne ali drugačne namene. Lahko povsem za zabavo: igranje enostavnih iger, igranje iger na srečo, uporaba spleta za športne stave, poslušanje radia, ogled videov, komuniciranje s prijatelji s pomočjo socialnih omrežij, ali tudi v bolj resne namene: uporaba spletne banke, poslovni sestanki na daljavo (videokonference), spremljanje novic, nakupi knjig in ostalih stvari in še bi lahko naštevali. Dejstvo je, da je svetovni splet s svojo privlačnostjo, z bogatim naborom storitev, ki jih omogoča, z enostavnostjo uporabe in dostopnostjo zelo spremenil naša življenja. V mnogih primerih nam ga je olajšal – pomislite na čakalne vrste pred bančnim okencem in na to, da lahko danes skoraj vse tovrstne storitve opravite doma. Po drugi strani je svetovni splet v marsičem spremenil tudi poslovanje podjetij. Le-ta lahko z učinkovito uporabo svetovnega spleta znižajo svoje stroške, povečajo prodajo, hitreje se lahko odzovejo na potrebe kupcev itd. Danes težko najdemo podjetje, ki se ne bi predstavljalo na svetovnem spletu, kjer imajo objavljene vsaj svoje osnovne podatke. Seveda poznamo tudi podjetja, ki poslujejo samo preko spleta in s tem nižajo stroške poslovanje (Amazon, Easyjet, spletna banka Diba ...).



Svetovni splet je najbolj popularna storitev interneta. Omogoča nam iskanje različnih informacij.

-  Kakšna je razlika med internetom in svetovnim spletom? Razmislite in navedite podoben primer (analogijo) iz realnega sveta.
-  Navedite primere spletnih strani, ki so po vašem mnenju najbolj spremenile naša življenja.
-  Katere spletne strani uporabljate najpogosteje? Zakaj?
-  Kakšna je razlika med spletnim brskalnikom in spletnim iskalnikom (poiščite odgovor z uporabo svetovnega spleta)? Navedite nekaj primerov obeh in zakaj uporabljate določenega.

Svetovni splet deluje na principu **odjemalec – strežnik**. Odjemalec je vsak računalnik, ki je priključen v omrežje. S klikom na določeno povezavo ali z vpisom določenega naslova spletne strani se sproži zahteva po prikazu te strani, ki je shranjena na strežniku. S strežnika se potem po komunikacijskem kanalu preko interneta ta stran prenese v odjemalca (računalnik). Celoten potek poti poteka po vnaprej določenem protokolu za izmenjavo nadbесedil ter grafičnih, zvočnih in drugih večpredstavnostnih vsebin na spletu oz. s kratico **HTTP** (angl. *hypertext transfer protocol*). Ko podatki prispejo do odjemalčevega računalnika, spletni brskalnik poskrbi za pravilni prikaz le-te na domačem računalniku. Za pravilen prikaz spletnih strani skrbi, kot že prej omenjeno, standardni jezik za oblikovanje spletnih strani HTML. V njem so opredeljeni ukazi, ki spletnim brskalnikom povejo, kako mora prikazati spletno stran. Tako se spletna stran naše višje šole v spletnem brskalniku prikaže kot:



Slika 29: Spletna stran Višje strokovne šole BIC Ljubljana

V resnici pa gre za skupek besedilnih ukazov HTML, ki jih spletni brskalnik pretvori v vizualno podobo.

```

<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
<head>
<title>BIC Ljubljana - Višja strokovna šola - Domov</title>
<meta name="description" content="Na Višji strokovni šoli Biotehniškega izobraževalnega centra
<meta name="keywords" content="VIŠJA STROKOVNA ŠOLA, BIC, INŽENIR ŽIVILSTVA IN PREHRANE, INŽENIR
<meta name="Generator" content="Joomla! - Copyright (C) 2005 - 2007 Open Source Matters. All ri
<meta name="robots" content="index, follow" />
<link rel="shortcut icon" href="http://www.bic-lj.si/vss/images/favicon.ico" />
<style>
.snow
        (width:20; height:20; position:absolute)
</style>
<!--<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html"; charset=utf-8" />-->
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8"/>
<link rel="stylesheet" href="http://www.bic-lj.si/vss/templates/gopip_olive/css/template_css.cs
<body class="bg">

<div align="center">
<!--<div class="sitename">BIC Ljubljana - Višja strokovna šola</div-->

<div class="header"><div class="headering"><a href="http://www.bic-lj.si/vss/index.php" target=
<!--<div class="banner"><a href="http://www.bic-lj.si/vss/index.php?option=com_banners&task
<div <p>&nbsp;</p><p align="left" style="margin-top: -17px"><b><font face="Arial" color="#FFFF
IZOBRAŽEVALNI CENTER LJUBLJANA</font></b></p>
<p align="left"><b><font face="Arial" color="#FFFFFF" size="3">&nbsp;<b>VIŠJA STROKOVNA ŠOLA</for

</div>
</div>
<div class="pathbg">
<div class="path"><span class="pathway">Domov </span></div>
<div class="date">

Nedelja, 13. junij 2010</div>
</div>
<table width="955" border="0" align="center" cellpadding="0" cellspacing="0">
<tr>
<td width="160" valign="top">
        <div class="menu">
        <table cellpadding="0" cellspacing="0" class="moduletable">
        <tr>
        <th valign="top">

```

Slika 30: Primer kode spletne strani BIC Ljubljana
Vir: <http://www.bic-lj.si/vss/> (13. 6. 2010)



Spletni brskalnik je program, ki kodo HTML prikaže na uporabniku prijazen način.

Naslovi dokumentov na spletu so zapisani v obliki: **<http://www.domena.si/dokument.html>**. Internetni naslov, na katerem se nahaja določena vsebina, se imenuje **URL** (angl. *uniform resource locator*) in je sestavljen iz treh delov:

- določnika **vrste protokola** (http, ftp, mailto...);
- označevalnika **gostitelja** oziroma računalnika; ta del je v bistvu IP-naslov ali domensko ime (DNS) (www.bic-lj.si, http://24ur.com ...);
- označevalnika **datoteke** ali **poti do nje** (vss/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=20&Itemid=67, novice/crna-kronika/tatove-sneli-izpod-stropa.html).

Vendar le redko poznamo točen naslov spletne strani, saj so le-ti običajno predolgi, da bi si jih zapomnili. Več o naslavljanju v spletu bomo spoznali v poglavju Internetni naslovi. Pri iskanju podatkov nam na pomoč priskočijo spletni iskalniki. Gre za specifične programe, ki s pomočjo robotov (pajkov) preiskujejo svetovni splet in beležijo vse obiskane strani. Bistvo dobrega iskalnika je v tem, da nam zna na podlagi vpisanih ključnih besed, ponuditi pravo stran. Različni iskalniki v ta namen uporabljajo različne programe in so pri tem zato tudi različno uspešni. Verjetno vsi poznamo iskalnik Google in slovenski Najdi.si.

Vseeno pa moramo biti pri uporabi svetovnega spleta previdni, saj niso vsi podatki, ki jih najdemo na ta način, vedno točni (več o tem si lahko preberete v poglavju o podatkih).



Izberite poljubno spletno stran in opredelite naslov (URL) spletne strani.

3.4.2 Elektronska pošta

Internet omogoča **izmenjavo sporočil med uporabniki** računalnikov. **Elektronska pošta** (e-pošta) je bila ena izmed prvih storitev interneta. Še danes je med najpriljubljenejšimi, saj je **enostavna za uporabo**, praktično **zastonj** in **hitra**. Komunikacija po elektronski pošti poteka s pomočjo elektronskih poštnih naslovov, ki imajo običajno obliko Ime.Priimek@Podjetje.Država.

Prvi del (levo od znaka @) je navadno sestavljen iz imena in priimka uporabnika (lahko vsebuje poljubne znake, razen šumnikov in še nekaterih). Drugi del pa označuje organizacijo ali ponudnika elektronske pošte (v angleščini se znak @ prebere kot at, kar bi pomenilo npr. Jozse.Novak@Cebelica.si: Jože Novak iz podjetja Čebelica iz Slovenije). Vsak uporabnik ima enoličen e-poštni naslov. Elektronska pošta omogoča poleg izmenjave besedila tudi izmenjavo drugih vrst datotek (slike, video, glasba). Nezaželena pošta (angl. *spam*) je nenaročena pošta, ki se pošilja na več naslovov hkrati. Po slovenski zakonodaji je pošiljanje e-pošte prejemnikom, ki se za to niso izrecno opredelili, kaznivo dejanje.



Elektronska pošta omogoča izmenjavo sporočil med uporabniki računalnikov.



Kako pravilno preberemo elektronski poštni naslov in kaj pomeni znak @?



Od kod izvira izraz *spam*? Pri iskanju si pomagajte s spletom. Poiščite video, ki na zabaven način prikazuje pomen besede *spam* (namig: Monty Python).



Naštejte nekaj ponudnikov spletne pošte. Ali je uporaba e-poštnih predalov plačljiva? Zakaj? Opišite svoj e-poštni naslov.



Na kakšen način elektronska pošta vpliva na produktivnost v podjetjih?

3.4.3 Prenos datotek

Protokol **FTP** (angl. *file transfer protocol*) omogoča **prenose datotek** z odjemalca na strežnik in obratno. V preteklosti se je večinoma uporabljal za prenose datotek s FTP-strežnikov, npr. ftp://streznik.si/datoteke. Danes pa se večinoma uporablja za prenose datotek na strežnik.

Ko govorimo o prenosu datotek v omrežju internet, se ne moremo izogniti dvema protokoloma, ki sta pomembno vplivala na razvoj prenosa datotek v zadnjem času. Prvi je bil

protokol, ki je omogočal povezavo med omrežji enakovrednih vrstnikov – P2PP (angl. *peer-to-peer protocol*). Programi, ki uporabljajo ta protokol, so Gnutella, eDonkey in Kazaa. Vse to so programi, ki omogočajo izmenjavo datotek med uporabniki. Danes pa je bolj popularen protokol za prenos datotek iz različnih virov istočasno – Bittorent.



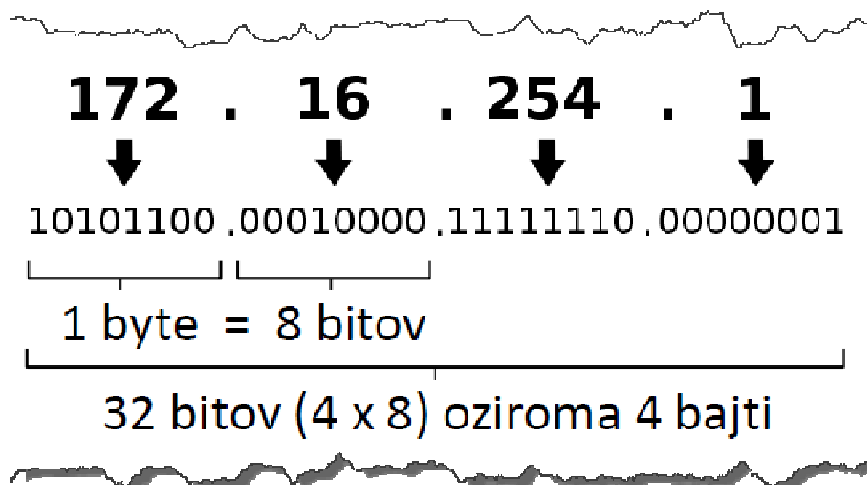
FTP omogoča prenose datotek v internetnem omrežju.



Poiščite program (brezplačen), ki omogoča FTP-prenose datotek na strežnik.

3.5 INTERNETNI NASLOVI – DOMENE

Kot smo že omenili, ima vsak računalnik povezan v internet svoj **enolični naslov**. S pomočjo tega naslova lahko "dostopamo" do točno določenega računalnika (se z njim povežemo). Naslov računalnika v internetu se imenuje **IP-naslov** (ime izhaja iz imena protokola: *Internet Protocol*). Ta je sestavljen iz 4 številskih delov, ločenih s pikami. Tako dobimo del A, B, C in D. Primer IP-naslova: 193.143.34.1. Vsak del naslova ima lahko vrednosti med 0 in 255.



Slika 31: Zapis IP-naslova
Vir: Lasten

Ker so takšni naslovi za pomnjenje zelo zapleteni, uporabljamo v spletu **domenska imena**, ki so sestavljena iz črk in si jih lažje zapomnimo. Sistem, ki se v internetu uporablja za **preslikavo** med **domenskimi imeni** in **naslovi IP**, se imenuje DNS (angl. *DNS – domain name system*) in skrbi za pretvorbo imen strežnikov v IP-naslove. Domenska imena imajo obliko `www.domena.si` in so bolj prijazna do nas uporabnikov, saj si jih veliko lažje zapomnimo.

Domenska imena imajo vnaprej določeno **hierarhijo**, ki jo beremo od desne proti levi. Skrajni desni del za piko je t. i. vrhnja domena (angl. *top-level domain*). Poznamo **geografske** in **generične** vrhnje domene. **Geografske** domene so sestavljene iz **dvočrkovne oznake države** (npr. **si** – Slovenija, **at** – Avstrija ...). Za domene znotraj zemljepisnih domen so

zadolžene organizacije znotraj države. **Generične** domene pa določa ICANN. Najbolj znane generične domene so: **com, org, net, gov, info, biz**.

Levo od vrhnje domene se nahaja domena organizacije. To je lahko poljubno ime (z angleškimi znaki), vendar mora biti enolično določeno. Levo od domene organizacije imamo lahko še poddomeno, ki je od domene ločena s piko (npr. www.poddomena.podjetje.si). Za poddomene pa skrbi organizacija, ki je lastnica domene. Tako nazorno vidimo, kdo je odgovoren (skrbi) za določeno domeno oz. poddomeno.



DNS skrbi za pretvorbo domenskih imen v IP-naslove.



Ali domene pišemo z velikimi ali majhnimi črkami? Zakaj?



Poiščite IP-naslov poljubne domene. In obratno – spremenite poljuben IP-naslov v domeno. Katere spletne strani ste uporabili?



Ali moramo pri pisanju naslova URL vedno pisati tudi www?

Spoznali smo, kaj pomeni pojem računalniške komunikacije, kaj je internet in podrobneje opisali najpomembnejše storitve interneta (svetovni splet, elektronska pošta, prenos datotek). Seznanili smo se s kraticami HTML, HTTP, URL, IP-naslov, DNS. Ogljedali smo si, kako so naslovljeni računalniki povezani v internet, in spoznali sistem, ki številske naslove pretvarja v besedne. Opisali smo hierarhičen sistem naslavljanja v internetu in navedli primere nekaterih domen.

4 INFORMACIJSKI SISTEMI

Informacijski sistem podjetja je sistem, v katerem se ustvarjajo, shranjujejo, obdelujejo informacije, ki so osnova za vse aktivnosti v podjetju. Je del poslovnega sistema podjetja in omogoča izvajanje njegove osnovne dejavnosti in doseganje zastavljenih ciljev. Vzemimo za primer informacijski sistem rezervacij letalskih vozovnic. Ta skrbi, da prodan sedež ni možno prodati še enkrat – pa čeprav to skuša storiti nekdo na drugem kontinentu. Prav tako omogoča vpogled v število prijavljenih potnikov, njihove podatke ipd. V tem poglavju bomo spoznali, da ima informacijski sistem v podjetju zelo pomembno vlogo za delovanje in razvoj podjetja, če le izpolnjuje določene kriterije. Seznanili se bomo z gradniki informacijskega sistema in spoznali osnovne vrste informacijskih sistemov. Spoznali bomo tudi osnovne metode izgradnje informacijskih sistemov in si ogledali, kako lahko v podjetjih zagotavljajo programske rešitve za informacijske sisteme.

4.1 SESTAVA INFORMACIJSKEGA SISTEMA

V sodobnem poslovnem svetu so dobre informacije ključnega pomena za razvoj podjetja. Na podlagi informacij odločevalci v podjetjih sprejemajo poslovne odločitve. Od teh odločitev je odvisen razvoj podjetja. V primeru kakovostnih informacij je verjetnost pravih (ustreznih) odločitev veliko večja kot v primeru slabih informacij. O pomenu kakovosti informacij smo veliko povedali že v prvem poglavju, ko smo govorili o informacijah in njihovih lastnostih. Ponovimo samo, katere lastnosti morajo imeti informacije, če želimo, da na njihovi podlagi sprejemamo ustrezne odločitve:

- **Pravočasnost** – vrednost informacije s časom pada. Če do ključne informacije pridemo prepozno, za nas nima več nobene vrednosti.
- **Točnost** – sprejemanje odločitev na podlagi netočnih informacij je obsojeno na propad.
- **Zgoščenost** – če mora odločevalec porabiti preveč časa, da iz informacije izloči tisti del, ki je zanj pomemben, vrednost informacije pada.
- **Razumljivost** – predstavitev informacij v nerazumljivi obliki za odločevalca nima nobene vrednosti, saj se na podlagi takšnih informacij ne more dobro odločiti.
- **Objektivnost** – vsakršna pristranskost zmanjšuje vrednost informacije.

Informacijski sistem je sestavljen iz **trdih gradnikov** oz. tehnološkega dela, med katere uvrščamo (kot smo že omenili v uvodnem poglavju):

- **strojno opremo** (računalnike),
- **računalniška omrežja**,
- **enote za shranjevanje** (mrežni diski, strežniki),
- **namensko programsko opremo** (aplikacije);

in iz **mehkih gradnikov**, ki so sestavljeni iz:

- **podatkov** (podatkov, ki vstopajo v IS in so osnova za odločanje),
- **postopkov** (določajo način delovanja uporabnikov) in
- **ljudi**.

Vidimo, da so informacijski sistemi kompleksne zadeve, ki vključujejo tako stroje kot tudi osebe. Zato je zelo pomembno, da so informacijski sistemi zgrajeni tako, da ljudje v njih vidijo uporabno vrednost in so pripravljeni "sodelovati" z njimi. Dejstvo je namreč, da z uporabo informacijskih sistemov veliko pridobijo prav končni uporabniki. Vzemimo za primer informacijski sistem večjega trgovskega podjetja. Vhodni podatki se avtomatično vnesejo v informacijski sistem, ko prodajalec s čitalcem črtne kode odčita, za kateri izdelek gre. Cena izdelka se vpiše na kupčev račun, hkrati pa se za kupljeno količino zmanjša zaloga tega izdelka v skladiščnem informacijskem sistemu. To je potem osnova za naročilo novih količin izdelkov. Zabeleženi nakupi se lahko tudi analizirajo in s pomočjo teh analiz je možno izvesti določene ukrepe, ki povečujejo prodajo.



Kaj je informacijski sistem?



Kako je zgrajen informacijski sistem?



Navedite in opišite še kakšen primer informacijskega sistema.



Zakaj je pravočasnost informacije pomembna?

4.2 VRSTE INFORMACIJSKIH SISTEMOV

Poznamo več delitev informacijskih sistemov. V grobem pa jih lahko razdelimo v 3 skupine.

4.2.1 Transakcijski informacijski sistem

Transakcija je vsak dogodek, ki ima določen vpliv na poslovanje podjetja (npr. naročilo blaga, odpis zaloge ...). Tako so **transakcijski informacijski sistemi** namenjeni shranjevanju podatkov o transakcijah in na podlagi teh transakcij sprocesirajo različne analize (prodaja določenega blaga v določenem obdobju, prodaja določeni stranki, primerjava med dobavitelji ...). Prej smo že omenili trgovinski informacijski sistem, ki beleži posamezne nakupe. Pri tem je transakcijski informacijski sistem namenjen samo temu: beleženju nakupov. Lahko bi rekli, da je transakcijski informacijski sistem namenjen beleženju, obdelavi in hranjenju podatkov o vsakodnevno ponavljajočih se poslovnih transakcijah. Zelo pomembno je, da v vsakem trenutku zagotavlja točne podatke za uporabnike. Zamislite si, da odpove blagajniški del trgovinskega informacijskega sistema. Poleg nezmožnosti plačevanja izdelkov bi tudi vsi izdelki izgubili podatke o cenah in to bi pomenilo veliko izgubo za podjetje. Namen transakcijskih informacijskih sistemov je zbiranje velikih količin podatkov,

ki so kasneje osnova za odločanje. Čeprav je to najosnovnejša vrsta informacijskih sistemov, je zelo pomemben in mora biti zanesljiv, varen in robusten.

4.2.2 Sistemi za podporo odločanju (angl. *decision support systems*)

Sistemi za podporo odločanju so namenjeni odločevalcem na najvišjih nivojih v podjetju pri izdelavi analiz na strateškem nivoju. Običajno omogočajo izdelavo različnih scenarijev (kaj se bo zgodilo, če ...). Podatke pridobivajo iz transakcijskih informacijskih sistemov. Dobro zasnovan sistem za podporo odločanju je interaktivno programsko orodje, ki pomaga zbirati in urediti podatke, znanje posameznikov in poslovnih modelov z namenom reševanja problemov in sprejemanja pravih odločitev. Sistemi za podporo odločanju lahko pomagajo pri analizi prodaje znotraj določenih časovnih obdobj, napovedovanju gibanja prodaje na podlagi načrtovane prodaje, analizah, kako bi določena sprememba poslovne politike vplivala na stroške, prihodke ... V splošnem lahko rečemo, da so sistemi za podporo odločanju za podjetja lahko ključnega pomena pri analizi in načrtovanju poslovanja.

Del sistemov za podporo odločanju so tudi **vodstveni informacijski sistemi** (angl. *executive information systems*) in so namenjeni podpori pri sprejemanju vsakodnevnih odločitev za uspešno vodenje podjetja. Omogočajo jasen pogled nad vsemi aktivnostmi podjetja brez nepotrebnih podrobnosti. Sestavljajo ga različna orodja za izdelavo povzetkov, poslovnih kazalcev, trendov ...

4.2.3 Ekspertni sistemi (angl. *expert systems*)

Ekspertni sistemi so programi, ki skušajo rešiti problem ali razjasniti negotovosti v primerih, ko bi se bilo za rešitev problema potrebno posvetovati z osebo – ekspertom. Ti sistemi uporabljajo programsko opremo, ki hrani dejstva in pravila v bazi znanja. Na podlagi te baze znanja, ki temelji na transakcijskem informacijskem sistemu, in izkušnjah ekspertov nam skuša pomagati pri odločitvah v prihodnosti. Običajno gre za specifična, ozko usmerjena področja. Tudi uporaba umetne inteligence je del ekspertnih sistemov. Primer uporabe ekspertnega sistema: s pomočjo zdravnika (eksperta) sestavimo vprašalnik in v računalniku izberemo, kaj se zgodi v določenih primerih. Skupaj z vnosom vzorčnih podatkov vnašamo tudi dejansko ugotovljena stanja, ki se shranijo v sistemu in ki jih ekspertni sistem upošteva ter na podlagi tega prilagaja kasnejše rezultate (Damij, 2004).



Katere informacijske sisteme poznate? Opišite jih.



Med katere informacijske sisteme bi umestili bankomate? Kaj pa napovedi vremena (npr. <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/app/webmet/>)?



Ali so ekspertni sistemi primerni za vse nivoje v podjetju? Zakaj?

4.3 ZAGOTAVLJANJE PROGRAMSKIH REŠITEV

Ko se podjetje odloči za lastni informacijski sistem (ali samo delno programsko rešitev), mora pretehtati tudi možnosti, kako ga bo zagotovilo. Podjetje ima več možnosti, kako lahko pride do lastnega IS oz. posamezne programske rešitve. Vsaka izmed možnosti ima prednosti in

slabosti, ki sta odvisni od mnogo dejavnikov za podjetje. V nadaljevanju so opisani nekateri najbolj popularni načini zagotavljanja programskih rešitev.

4.3.1 Lasten razvoj

Lasten razvoj se zdi vsakemu na prvi pogled najboljša izbira, saj informatiki v lastnem podjetju najboljše poznajo poslovne procese in najlažje zagotovijo ustrezen IS. Poleg tega so vedno na voljo, če se kakšna stvar zalomi. Vendar žal takšno razmišljanje ni najbolj smiselno. Problem lastnega razvoja programskih rešitev je lahko v premajhnem oddelku informatike (nekatera manjša podjetja ga sploh nimajo), premajhnem znanju za tako velike projekte in tudi času, ki ga imajo na voljo. Poleg tega je potrebno upoštevati tudi, da bi razvoj lastnega informacijskega sistema znotraj podjetja močno obremenil informatike, ki mogoče ne bi več zmogli opravljati primarnih opravil, za katera so zadolženi v podjetju. To lahko pomeni za podjetje večje izgube kot prihranke.

4.3.2 Nakup že izdelanih rešitev (celovite, standardizirane)

Z nakupom že izdelanih rešitev močno skrajšamo čas razvoja in uvedbe programske rešitve, znižamo raven tveganja o ustreznosti končnega izdelka, pridobimo tuja znanja. Slabost nakupa pa je v večini primerov standardiziranost izdelka, ki ga je težko do popolnosti prilagoditi potrebam podjetja. Poleg tega imajo takšni izdelki običajno visoko ceno, potrebno pa je dodatno izobraževanje uporabnikov in informatikov. V zadnjem času smo tudi priče vse večjemu najemu izdelanih programskih rešitev, ki lahko za podjetje predstavljajo znaten strošek in povečujejo vprašanje smiselnosti takega nakupa/najem. Primer poslovne aplikacije, ki jo je možno kupiti in je delno prilagodljiva, je Navison.

4.3.3 Zunanje izvajanje informatike (angl. *outsourcing*)

Za **zunanje izvajanje** se podjetja odločajo zaradi:

- **majhnosti** (nimajo dovolj kadra, ki bi skrbel za informatiko),
- **kakovosti izvedbe,**
- **hitrosti izvedbe,**
- **cene izvedbe.**

Podjetje se lahko odloči, da svoje zaposlene prerazporedi na drugo delovno mesto, skrb za informatiko pa prepusti zunanjemu izvajalcu, ki je specialist na določenem področju. Zunanji izvajalec ima zaradi skrbi za več podjetij več znanja, ki ga stalno dopolnjuje. Podjetje na ta način prihrani stroške izobraževanja, uvajanja nove programske opreme ... Po drugi strani pa je lahko izbira napačnega zunanjega izvajalca za podjetje pogubna. Zunanji izvajalec ne pozna poslovnih procesov tako dobro kot zaposleni, lahko prihaja do šuma v komunikaciji, kar otežuje izvajalčevo delo, lahko pa v celoti izgubi nadzor nad zunanjim izvajalcem, kar v končni fazi lahko pripelje tudi do prenehanja poslovanja podjetja (Damij, 2004).

Zunanje izvajanje informatike je v zadnjem času vedno bolj popularno, vendar pa prinaša tudi nevarnosti. Predvsem velja, da moramo pred odločitvijo o zunanjem izvajanju natančno

vedeti, katere dele procesa bomo prenesli na zunanjega izvajalca, kaj od njega pričakujemo, koliko bomo za to plačali in kako bomo skrbeli za izpolnjevanje pogodbe.



Katere so prednosti in slabosti lastnega razvoja informacijskih rešitev?



Kaj je zunanje izvajanje? Se uporablja tudi kje drugje?

4.4 NAČRTOVANJE IN GRADNJA INFORMACIJSKIH SISTEMOV

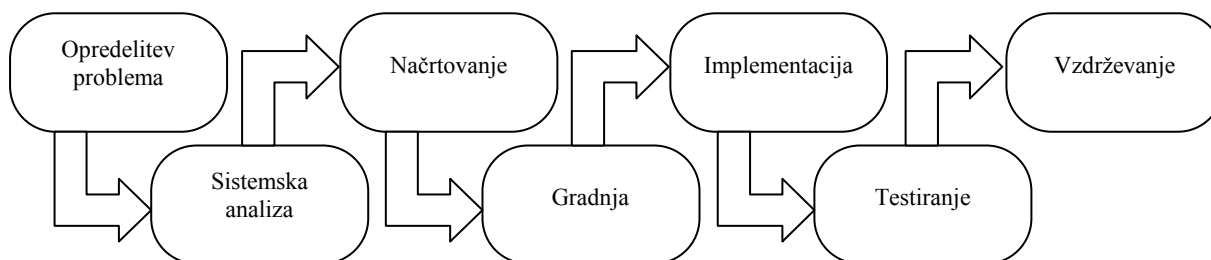
Informacijski sistemi so običajno kompleksni in je zelo pomembno, kako se lotimo njihovega načrtovanja in izdelave. V nadaljevanju so podrobneje opisane največkrat uporabljene rešitve načrtovanja in gradnje informacijskih sistemov.

4.4.1 Tradicionalne metode

Tradicionalne metode razvoja IS uporabljajo **zaporeden** (linearen) **pristop** sestavljen iz zaporedja več faz. Vsaka naslednja faza se lahko začne šele tedaj, ko je predhodna faza v celoti zaključena. Običajno so faze pri linearnem pristopu naslednje:

- **opredelitev problema** (kaj želimo od našega IS),
- **sistemska analiza** (analiza obstoječega stanja, prevedba uporabniških zahtev v strukturirano obliko – podatkovni model),
- **načrtovanje** (natančen opis in zgradba IS),
- **gradnja** (programiranje),
- **implementacija** (nameščanje na računalnike ...),
- **testiranje** (preverjanje, ali IS deluje tako, kot je bilo to načrtovano),
- **vzdrževanje** (izvajanje določenih aktivnosti z namenom učinkovitega delovanja IS).

Slabosti linearnega pristopa so dolgotrajnost izdelave IS, visoka cena in omejene možnosti spreminjanja.



Slika 32: Faze pri tradicionalnem pristopu izgradnje IS

Vir: Lasten

4.4.2 Prototipni pristop

S pomočjo prototipov (delujočih izdelkov) skušamo končnim uporabnikom boljše predstaviti končni IS. Prototipi vsebujejo samo ključne sestavine (ne vseh podrobnosti) in niso namenjeni končni uporabi. S pomočjo prototipa si končni uporabniki lažje predstavljajo, kako naj bi bil videti končni IS, in lažje sodelujejo pri njegovem ustvarjanju. Prednost prototipnega pristopa je predvsem v boljši komunikaciji med uporabniki in razvijalci, kar običajno da boljše rezultate. Uporabniki si z uporabo prototipov lažje predstavljajo, kakšen bo končni IS, in tudi lažje dajejo predloge za morebitne izboljšave. Prototipni pristop je krajši od tradicionalnega, vendar njegova uporaba ni primerna za vse vrste IS. Prototipni pristop se uporablja tudi v drugih panogah, recimo v avtomobilski.

4.4.3 Objektni pristop

Gre za sodoben pristop, ki modelov ne ločuje več na podatkovne in procesne, ampak ju obravnava skupaj. Uporablja orodja CASE (angl. *computer aided software engineering*), ki omogočajo modeliranje in avtomatizacijo pretvorbe modelov v programsko opremo.



Naštejte metode za načrtovanje in izgradnjo informacijskih sistemov.



Katere so faze pri tradicionalnem pristopu?



V podjetju želijo zgraditi nov informacijski sistem za beleženje in analizo laboratorijskih meritev. Katero metodo bi jim svetovali in zakaj?

V tem poglavju smo ponovili, katere lastnosti morajo imeti informacije, da omogočajo kakovostne odločitve. Ponovili smo, kako so sestavljeni informacijski sistemi. Navedli in opisali smo osnovne vrste informacijskih sistemov. Spoznali in opisali smo metode, ki jih lahko uporabimo pri razvoju informacijskih sistemov. Na koncu smo spoznali še možnosti, na kakšen način lahko zagotovimo ustrezne programske rešitve.

5 OSNOVNI STATISTIČNI POJMI

Zakaj bi nas statistika sploh zanimala in ali ima neko uporabno vrednost za nas? Odgovor na vprašanje se nahaja povsod okoli nas, saj nas statistika spremlja na vsakem koraku. Sploh ni potrebno, da se ukvarjamo s statističnimi analizami. Statističnim podatkom, ki jih moramo znati pravilno interpretirati, se ne moremo izogniti. Naj si bodo to podatki o povprečni plači, porabi bencina v avtomobilu, deležu sredstev naloženih v investicije, športnih rezultatih, priljubljenosti politikov itd. Zelo pomembno je, da te podatke razumemo in da si jih znamo pravilno interpretirati, saj lahko napačna interpretacija točnih podatkov privede do napačnih zaključkov. Statistična veda je zelo obsežna. V tem poglavju se bomo seznanili z nekaterimi osnovnimi pojmi v statistiki, kar je potrebno, da bomo razumeli, o čem bo tekla beseda v nadaljevanju, kjer bomo spoznali etape statističnega raziskovanja, nato pa se bomo lotili osnovne analize podatkov.



Na spletni strani Statističnega urada Republike Slovenije poiščite nekaj primerov statističnih podatkov.

Statistika je opredeljena kot veda, ki razvija metode o zbiranju statističnih podatkov, njihovi analizi in predstavitvi. To pomeni, da se ukvarja z obsežnim področjem, pri katerem je zelo pomembno, na kakšen način so podatki zbrani, analizirani in predstavljeni. Še tako kakovostno zbrani podatki in kakovostno opravljena analiza teh podatkov sta lahko zaman, če rezultatov ne znamo pravilno interpretirati. Enako bi lahko dejali tudi za preostale dele statistične vede.

Iz latinščine izvirata izraza STATUS (lat. stanje) in STATO (lat. država – opisovanje stanj v državi). V vsakdanjem govoru ima beseda statistika več pomenov. Pod to besedo razumemo številske podatke, zbiranje podatkov, urade, zavode in druge organizacije, ki so specializirani in določeni za zbiranje podatkov. Statistiko lahko opredelimo tudi kot vedo, ki proučuje množične pojave. Zbiranje, urejanje in analiziranje številskih podatkov o teh pojavih omogoča odkrivanje splošnih zakonitosti. Vse to pa z namenom oblikovanja ustreznih napovedi oziroma odločitev (Arh in Pfajfar, 2005).

Če želimo statistiko kot vedo uporabljati in razumeti, moramo najprej usvojiti osnovne termine, ki se uporabljajo pri statistiki. V nadaljevanju se bomo seznanili z osnovnimi statističnimi pojmi, da se bomo lažje sporazumevali (da bomo vsi govorili isti statistični jezik).



Statistika je veda, ki razvija metode o zbiranju statističnih podatkov, njihovi analizi in predstavitvi. Statistika je veda, ki proučuje množične pojave.

5.1 MNOŽIČNI POJAV

Kot **množični pojav** lahko opredelimo vsak pojav, ki se v času in prostoru pojavlja v velikem številu in jih je smiselno statistično raziskovati. Zelo pogosti množični pojavi so med družbenimi pojavi, npr. prebivalstvo, podjetje, zaposleni, nočitve ...



Vsak pojav, ki se v času in prostoru pojavlja v velikem številu in ga statistično opazujemo, se imenuje **množični pojav**.

5.2 STATISTIČNA POPULACIJA ALI POPULACIJA

Populacija je množica istovrstnih pojavov, ki so izbrani za namene analize – vse enote nekega pojava, ki jih proučujemo s statističnimi metodami (Košmelj et al., 2001). To so lahko predmeti, bitja, dogodki ... Populacijo opredelimo tako, da navedemo pogoje, ki jim morajo pojavi zadostiti, da spadajo v populacijo. Uporablja se tudi izraz **statistična množica** ali **statistična populacija**. Vsako populacijo opredelimo z **opredeljujočimi pogoji**:

- **krajevno**,
- **časovno**:
 - **trenutne** ali momentne populacije,
 - **intervalne** ali razmične populacije,
- **stvarno**.

Bistveno pri opredelitvi populacije so pogoji, ki jo opredeljujejo. Tako lahko npr. definiramo populacijo naših rednih študentov predmeta SIS v tem šolskem letu, ki jo sestavljajo vsi študenti, ki poslušajo ta predmet v tem šolskem letu. Krajevno smo pojav opredelili z besedo naših, kar se nanaša samo na našo šolo. Časovna opredelitev je intervalna: v tem šolskem letu. Stvarna opredelitev pa se nanaša na naš predmet. Določitev populacije je osnova za analizo opazovanega množičnega pojava.



Populacija je množica istovrstnih pojavov, ki jih proučujemo. Opredeljena je z opredeljujočimi pogoji (krajevno, časovno in stvarno).

5.3 STATISTIČNA ENOTA

Statistična enota ali enota je posamezen pojav populacije. Lahko jih razdelimo na:

- **realne** – imajo neko življenjsko dobo (npr. osebe, živali, stvari, pravne tvorbe (društva), gospodarske tvorbe (podjetje, trgovina, kmetija), administrativne tvorbe (občina));
- **dogodke** – praktično vzeto se zgodijo v trenutku (npr. rojstvo, smrt, nesreča);
- **dogajanja** – predstavljajo vmesno stopnjo med realnimi enotami in dogodki. Dogajanje traja dlje časa (npr. prodaja, proizvodnja, izvoz, uvoz).

Statistične enote so lahko enostavne (npr. oseba, žival) ali sestavljene (npr. družina, društvo, jata ptic) (Pfajfar in Arh, 2000).

Za primer opredelitve statistične populacije v prejšnjem poglavju lahko določimo statistično enoto, ki je: naš študent predmeta SIS v tem šolskem letu.



Statistična enota je posamezen pojav populacije.

5.4 SPREMENLJIVKA

Spremenljivka je lastnost oziroma značilnost enote, ki nas pri konkretni analizi zanima. Tako nas pri določeni analizi lahko zanima ocena pri določenem predmetu, pri drugi vrsta zaužite pijače, pri tretji pH-vrednost živila in še bi lahko naštevali. Lahko zavzame katerokoli vrednost iz množice vseh vrednosti. Spremenljivke označimo z malimi črkami s konca abecede, npr. y , x , z (Košmelj et al., 2001). Delimo jih na:

- **neštevilске:**
 - **krajevne** ali **geografske** (npr. kraj rojstva, sedež podjetja, kraj nesreče, kraj stalnega prebivališča);
 - **časovne** (čeprav jih predstavimo s števili, jih pogosto ni smiselno seštevati (npr. čas ustanovitve podjetja, rojstni datum, čas prodaje izdelka));
 - **ostale neštevilске**, ki jih ne moremo uvrstiti v zgornji dve (npr. ime, priimek, spol, panoga dejavnosti, vrsta zgradbe);
- **številске:**
 - **zvezne** (realne, kontinuirane) – navadno jih dobimo z merjenjem ali računanjem, lahko zavzamejo poljubno vrednost na nekem intervalu, npr. starost, teža;
 - **diskretne** – med njimi so zelo pogoste celoštevilске, ki jih navadno dobimo s preštevanjem, sestavljene so iz omejene množice, npr. število zaposlenih v podjetju, število otrok, število članov v skupnem gospodinjstvu, datum rojstva.

Časovne in številске spremenljivke lahko uredimo po nedvoumnem vrstnem redu, medtem ko ostalih spremenljivk v splošnem ne moremo urediti. Vse metode za analizo neštevilskih spremenljivk lahko uporabimo tudi za številске spremenljivke, obratno pa niso vse metode za številске spremenljivke uporabne tudi za opisne.

Na podlagi delitve spremenljivk lahko razdelimo spremenljivke tudi tako:

Neštevilске spremenljivke so:

- **nominalne**, pri katerih lahko ugotavljamo samo, ali je spremenljivka enaka ali različna od primerjane (npr. spol, kraj rojstva, ime, priimek);
- **ordinalne**, kjer lahko določimo vrstni red – spremenljivka je lahko večja ali manjša od primerjane (kvalifikacija, ocena, letnik študija, rojstva ...).

Številске spremenljivke pa delimo na:

- **intervalne** – nimamo absolutne ničelne točke (temperatura) – računanje razmerja je v tem primeru nesmiselno, lahko pa izračunamo razliko med dvema podatkom;
- **razmernostne** – večina številskih spremenljivk, za katere je smiselno računati razmerje.



Spremenljivka je lastnost enote, ki nas pri analizi zanima. Spremenljivke so lahko številске (zvezne ali diskretne) ali neštevilске (krajevne, časovne ali druge).

5.5 PARAMETER

Parameter ali statistični parameter je mera za merjenje lastnosti populacije. Predstavlja značilnosti populacije kot celote. To pomeni, da izračunana vrednost parametra velja za celotno populacijo, ne glede na posamezne vrednosti. Primer parametra je npr. velikost populacije, ki predstavlja število enot v populaciji in ga označimo z N .

Na primeru slušateljev SIS dobimo velikost populacije s preštevanjem študentov, ki zadostujejo opredeljujočim pogojem populacije.

Za vsako številsko spremenljivko pa navadno izračunamo še naslednje parametre (kjer je smiselno):

- **total spremenljivke**, ki predstavlja vsoto vrednosti spremenljivke in ki ga označimo z veliko tiskano črko oznake spremenljivke, za katero ga računamo, npr. X , Y , Z ...;
- **povprečno vrednost**, ki je aritmetična sredina vrednosti spremenljivke po vseh enotah v populaciji.

Če bi za spremenljivko vzeli oceno pri predmetu SIS, bi bil total spremenljivke skupna vsota vseh ocen. Povprečna vrednost pa bi bila povprečna ocena, ki bi jo izračunali kot aritmetično sredino vseh ocen.

Poleg teh parametrov se v statistiki zelo pogosto uporabljajo tudi razni koeficienti, indeksi in srednje vrednosti – nekatere med njimi bomo spoznali v nadaljevanju.



Parameter je mera za merjenje lastnosti populacije kot celote in kot tak predstavlja celotno populacijo.



Opredelite osnovne statistične pojme v naslednjem primeru: Kakšna je bila struktura prebivalstva Slovenije po spolu ob popisu leta 2002?



Z uporabo spletnega portala Statističnega urada Republike Slovenije poiščite količine ulova sardel v Sloveniji po letih, od 1995 naprej. Določite tudi osnovne statistične pojme.

V tem poglavju smo spoznali pomen statistike kot vede in pomen statistike za družbo. Seznanili smo se z osnovnimi statističnimi pojmi (množični pojav, populacija, enota, spremenljivka, parameter), ki smo jih podkrepili s primeri. Razumevanje teh pojmov je ključnega pomena za vsako statistično opazovanje.

6 ETAPE STATISTIČNEGA RAZISKOVANJA

Podobno kot pri vsaki pomembnejši stvari je tudi pri statističnem raziskovanju vnaprej določen postopek, kako posamezno opazovanje/raziskavo izpeljati. Vsi koraki so zelo pomembni, prav tako je pomemben njihov vrstni red. Tako kot se je pri izvajanju poskusov v laboratoriju potrebno držati natančnih navodil, če želimo dobiti točne in natančne rezultate, je tudi pri statističnem raziskovanju podobno. Vsako statistično raziskovanje moramo izpeljati po določenem in vnaprej pripravljenem vrstnem redu, ki je opisan v nadaljevanju. Za lažje razumevanje je naveden tudi enostaven primer posameznega koraka pri konkretnem laboratorijskem delu. Določen postopek je pomemben predvsem z vidika veljavnosti rezultatov, saj bi lahko v primeru kršenja teh pravil prišli do netočnih sklepov. Vsak korak je podrobneje predstavljen v nadaljevanju:

1. **Določitev vsebine in namena proučevanja** vključuje natančno opredelitev pojava, določitev vsebine opazovanja (spremenljivk) in določitev namena opazovanja (parametrov). V tem koraku si zastavimo, kaj želimo raziskovati, ta pojav natančno definiramo, določimo, katere spremenljivke bomo opazovali in katere rezultate bomo merili.

Primer: Definirati moramo, kaj bomo opazovali, kaj bomo merili in kaj želimo izmeriti – zanima nas vsebnost pH v vodi iz pipe, ki si jo natočimo tik pred samo meritvijo, ki jo bomo izvedli v naslednji uri. Opravili bomo 5 meritev iste vode, da bomo dobili čim bolj natančne podatke. Povprečje izmerjenih vrednosti bo naš končni rezultat.

2. **Priprava splošnega načrta** vsebuje natančno opredelitev populacije in enot, opredelitev načina zbiranja podatkov, določitev metod in postopkov urejanja in osnovne obdelave podatkov in določitev postopkov analize in prikaza podatkov. V drugem koraku že bolj specifično definiramo populacijo in enote, ki jih bomo zajeli v raziskavo. Vnaprej definiramo tudi metode urejanja podatkov ter načine analize in prikaza rezultatov.

Primer: Voda iz pipe prihaja iz vodovodnega omrežja. Zajeli bomo 5 vzorcev po 1 dcl v razmiku 5 minut. Rezultate bomo zapisali v vnaprej pripravljeno tabelo. Kasneje bomo izračunali povprečje vrednosti pH. Rezultate (če bo prišlo do odstopanj) bomo prikazali s histogramom.

3. **Statistično opazovanje** oziroma zbiranje podatkov je sestavljeno iz zbiranja podatkov o populaciji v obliki, ki je primerna za osnovno obdelavo – tehnični del, pri katerem moramo paziti na natančna navodila. Tu gre za dejansko zbiranje podatkov v obliki in na način, ki smo ju definirali v prejšnjih korakih.

Primer: Zbiranje vzorcev vode v 5-minutnih razmikih.

4. **Urejanje zbranih podatkov** in njihova osnovna obdelava vključuje urejanje, razvrščanje in izračun osnovnih statističnih karakteristik. V tem koraku imamo na voljo že vse rezultate našega raziskovanja, ki jih je sedaj potrebno pripraviti za statistično obdelavo. Podatke lahko razvrstimo v skupine/razrede zaradi večje preglednosti, izločimo meritve, ki so nepopolne ...

Primer: Zbrane podatke meritev pH-vrednosti uredimo po velikosti.

5. **Analitična obdelava in prikazovanje rezultatov** je korak, v katerem izračunavamo relativna števila, srednje vrednosti, mere variacije, mere korelacije, kazalce dinamike pojavov, s katerimi prikažemo in analiziramo zakonitosti množičnih pojavov. Katere izmed navedenih parametrov bomo uporabili, je odvisno od posamezne raziskave (Pfajfar in Arh, 2000).

Primer: Iz zbranih podatkov izračunamo povprečje.



Etape statističnega proučevanja natančno opredeljujejo faze pri statističnem raziskovanju, ki se jih moramo držati.



Opreделите konkretne korake pri statističnem opazovanju, ki si ga sami izberete.

Spoznali smo osnovne korake pri izvajanju statističnega raziskovanja. Vsako raziskovanje začnemo z določitvijo vsebine in namena proučevanja, kjer definiramo, kaj želimo raziskovati. Tej fazi sledi priprava splošnega načrta, v okviru katere definiramo osnovne statistične pojme pri raziskavi in metode, ki jih bomo uporabili pri analizi. Tretja faza je namenjena zbiranju podatkov, ki jih v naslednji fazi uredimo in pripravimo za zadnjo fazo – analitično obdelavo in prikazovanje rezultatov.

7 UREJANJE IN ANALIZA PODATKOV

V tem delu bomo spoznali osnovne načine urejanja podatkov. To je osnova za nadaljnje analize in pomemben korak pri statistični analizi. Seznanili se bomo z osnovnim urejanjem podatkov in spoznali nove pojme, kot so frekvenca, frekvenčna porazdelitev, kumulativna frekvenc ... Naučili se bomo pravilnega oblikovanja razredov, ki je nujen, kadar imamo opraviti z velikim številom različnih podatkov, saj s tem pridobimo na preglednosti.

7.1 OSNOVNA ANALIZA PODATKOV IN OBLIKOVANJE RAZREDOV

Poglejmo si urejanje podatkov na primeru meta kocke, pri katerem izvedemo 30 poizkusov.



Opreделите osnovne statistične pojme za to nalogo.

Kot rezultat metov dobimo sledeče vrednosti:

3, 2, 6, 5, 4, 4, 2, 1, 3, 4, 1, 5, 3, 5, 1, 5, 2, 2, 4, 5, 6, 1, 4, 1, 3, 4, 1, 4, 5, 3.

Ker je tovrstni zapis rezultatov opazovanja zelo nepregleden, je smiselno vrednosti urediti po velikosti. Nato lahko s preštevanjem ponovitev določene vrednosti število zapišemo v tabelo. Tako za vsako vrednost dobimo število ponovitev. To imenujemo frekvenca, prikaz metov v tabelarični obliki pa frekvenčna porazdelitev. Dobimo naslednjo tabelo:

Tabela 3: Frekvenčna porazdelitev meta kocke

k	f_x
1	6
2	4
3	5
4	7
5	6
6	2
Skupaj	30

Vir: Lasten

Spoznali smo nova simbola:

k – je oznaka za **razred**. V zgornjem primeru, ko imamo opraviti z diskretno spremenljivko in le-ta lahko zavzame le 6 vrednosti, smo kot razred pustili kar številko na kocki.

f_x – označuje **absolutno frekvenco** oziroma **frekvenco**, ki predstavlja število enot v posamezni skupini ali razredu.



Frekvenca nam pove, kolikokrat se pojavi določena vrednost.

V tem primeru je šlo za enostaven prikaz urejanja podatkov, ko imamo zelo malo različnih vrednosti (skupaj jih je samo 6). V primeru večjega števila različnih vrednosti spremenljivke

bi postal takšen zapis nepregleden, zato posamezne vrednosti združujemo v razrede. S tem dobimo natančnejši pregled nad podatki. Število razredov je odvisno od proučevanega pojava. V praksi je število razredov zaradi preglednosti najpogosteje med 5 in 16. Pri oblikovanju razredov moramo upoštevati naslednja načela:

- načelo **enoličnosti** (vsako enoto razvrstimo samo v eno skupino),
- načelo **polnoštevilčnosti** (vsaka enota mora biti razvrščena v eno skupino),
- **združevanje skupin nižjega reda v skupine višjega reda** (dneve v tedne, starost v desetletja ...).

Oglejmo si oblikovanje razredov na sledečem primeru.

Na vzorcu 100 ponudnikov sob smo zbrali naslednje podatke o cenah prenočitve v evrih:

61	28	29	29	42	40	39	51	49	51
64	30	30	33	44	41	40	52	49	52
64	31	33	33	44	42	40	52	49	53
64	34	35	33	44	44	40	53	51	53
64	35	36	33	45	46	43	54	54	55
65	36	37	35	45	46	44	55	55	56
66	37	37	36	46	47	45	55	57	56
60	37	37	37	47	48	47	56	58	59
62	38	37	37	48	48	48	57	59	60
65	40	37	39	50	48	49	59	60	64

Populacija je množica vseh ponudnikov sob, naš vzorec pa je 100 ponudnikov sob, enota je ponudnik sob, spremenljivka je cena prenočitve (številska, zvezna), parameter je število vseh ponudnikov (100).

Na začetku si oglejmo oznake, ki jih bomo uporabljali v nadaljevanju:

- **število razredov: K**
- **spodnja meja razreda k : $y_{k,s}$**
- **zgornja meja razreda k : $y_{k,z}$**
- **širina razreda: $i_k = y_{k,z} - y_{k,s}$**
- **sredina razreda: $y_k = (y_{k,z} + y_{k,s})/2$**
- **širina razredov (enako široki razredi): $i_k = (y_{\max} - y_{\min})/K$**

Na podlagi zgornjih podatkov bomo oblikovali frekvenčno porazdelitev. Najprej določimo število razredov. Pri tem si lahko pomagamo s Sturgesovim pravilom, s katerim izračunamo optimalno število razredov po naslednji formuli:

$$K = 1 + 3,3 * \log N$$

V našem primeru: $K = 1 + 3,3 * \log(100) = 1 + 3,3 * 2 = 1 + 6,6 = 7,6$

Ker je število razredov lahko samo celo število, le-to zaokrožimo na 8. Med vrednostmi proučevane spremenljivke ni velikih razlik, zato lahko oblikujemo razrede enake širine. Širino razredov izračunamo po formuli

$$i_k = (y_{\max} - y_{\min})/K = (66 - 28)/8 = 4,75$$

in rezultat zaokrožimo na 5.

Kako oblikujemo razrede pri številskih spremenljivkah? Pri **zveznih spremenljivkah** oblikujemo razrede s ponavljanjem mej razredov, in sicer imamo dve možnosti:

1. nad–do (vključno),
2. od (vključno)–do (pod).

Prikažimo to s tabelama:

Tabela 4: Primer umeščanja zveznih številskih spremenljivk v razrede (Nad–do)

Razred	Vrednosti v razredu
Nad 37 do 39	37,01 → 39
Nad 39 do 41	39,01 → 41
Nad 41 do 43	41,01 → 43

Vir: Lasten

Tabela 5: Primer umeščanja zveznih številskih spremenljivk v razrede (Od–do)

Razred	Vrednosti v razredu
Od 37 do 39	37 → 38,99
Od 39 do 41	39 → 40,99
Od 41 do 43	41 → 43,99

Vir: Lasten

Pri **diskretnih številskih spremenljivkah** pa razrede oblikujemo brez ponavljanja mej razredov in tako dobimo npr.:

Tabela 6: Primer umeščanja diskretnih številskih spremenljivk v razrede

Razred	Vrednosti v razredu
37–38	36,5 → 38,49
39–40	38,5 → 40,49
41–42	40,5 → 42,49

Vir: Lasten

Preden oblikujemo tabelo, si oglejmo še, kako mora biti tabela sestavljena:

NASLOV TABELE: Kaj, kje, kdaj, kako

	GLAVA	(opisni del za stolpce)	<i>Skupaj</i>
ČELO			
(opisni del za vrstice)		POLJE	ZBIRNI STOLPEC
<i>Skupaj</i>	ZBIRNA	VRSTICA	

VIR: navedemo vir podatkov

Sedaj lahko začnemo oblikovati našo tabelo s cenami prenočitev. Za spodnjo mejo določimo najnižjo vrednost (lahko bi določili tudi nižjo vrednost, vendar največ za vrednost širine razreda). Vzemimo za spodnjo mejo vrednost 27 (kar je manj, kot je najnižja vrednost spremenljivke). Tako oblikujemo razrede:

Tabela 7: Razredi pri analizi cen prenočišč

Cena prenočišča	k
27–31	1
32–36	2
37–41	3
42–46	4
47–51	5
52–56	6
57–61	7
62–66	8

Vir: Lasten

Vzemimo npr. peti razred. Na prvi pogled je širina razreda 4 – vsaj če odštejemo $51 - 47 = 4$. Vendar so po pravilu zaokroževanja celih števil v ta razred vključene vse cene večje od 46,5 in manjše od 51,5 (ceno 51,6 zaokrožimo na 52 in uvrstimo v šesti razred). Če sedaj napravimo preizkus širine razredov, dobimo rezultat 5, kar smo tudi izračunali. Izračunamo še sredine posameznik razredov in preštejmo še cene prenočišč v posameznem razredu, da dobimo tabelo:

Tabela 8: Cene prenočišč po razredih, meje razredov, sredine razredov, frekvence in kumulativne frekvenc

Cena prenočišča	k	$y_{k,s}$	$y_{k,z}$	y_k	f_x	F_x
27–31	1	26,5	31,5	29	6	6
32–36	2	31,5	36,5	34	12	18
37–41	3	36,5	41,5	39	18	36
42–46	4	41,5	46,5	44	14	50
47–51	5	46,5	51,5	49	16	66
52–56	6	51,5	56,5	54	15	81
57–61	7	56,5	61,5	59	10	91
62–66	8	61,5	66,5	64	9	100

Vir: Lasten

Tako oblikovana tabela prikazuje **frekvenčno porazdelitev**. Število enot v posameznem razredu imenujemo frekvenca razreda. Frekvenčna porazdelitev poveča preglednost podatkov, natančnost informacij o podatkih pa se zmanjša.



Frekvenčna porazdelitev prikazuje število vrednosti spremenljivke znotraj posameznih razredov.

Poleg frekvenc so v tabeli prikazane tudi kumulativne frekvenc, ki ponazarjajo vsote frekvenc do določenega razreda. Kumulativna frekvence nam pove, koliko enot ima vrednosti pod ali kvečjemu do zgornje meje tekočega razreda:

$$F_k = F_{k-1} + f_k, \quad k = 1, \dots, K$$

Na primeru cen prenočišč izračunamo kumulativno frekvenc v razredu 52–56 po naslednjem postopku z uporabo formule:

$$F_k = F_{k-1} + f_k$$

$$F_6 = F_5 + 15$$

Vidimo, da moramo, če želimo izračunati kumulativno frekvenc v določenem razredu, poznati kumulativno v predhodnem. To pa dobimo tako, da poznamo kumulativno v predhodnem razredu in tako naprej. Najlažje je kumulativno frekvence izračunati tako, da seštejemo vse frekvence do vključno tekočega razreda:

$$F_6 = f_1 + f_2 + f_3 + f_4 + f_5 + f_6$$

$$F_6 = 6 + 12 + 18 + 14 + 16 + 15$$

$$F_6 = 81$$

7.2 TABELARIČNI PRIKAZ PODATKOV

Pri tabelaričnem prikazu lahko uporabimo različne vrste tabel. Najosnovnejše so **enostavne** **tabele**, ki prikazujejo samo eno spremenljivko (primer Tabela 9). Pri **sestavljeni tabeli** imamo opravka z eno spremenljivko, ki pa je sestavljena iz več delov (primer Tabela 10). Poznamo pa tudi **kombinacijske** **tabele**, ki vsebujejo več spremenljivk.

Tabela 9: Primer enostavne tabele

Starost	$^{\circ}f_x$
Do 15 let	12,3 %
15–30	14,1 %
31–45	18,6 %
46–60	18,9 %
61–75	21,3 %
76 →	14,8 %
SKUPAJ	100,0 %

Vir: Lasten

Tabela 10: Primer sestavljene tabele

Starost	°f _x		Skupaj
	M	Ž	
Do 15 let	6,0 %	6,3 %	12,3 %
15–30	6,9 %	7,2 %	14,1 %
31–45	9,0 %	9,6 %	18,6 %
46–60	9,2 %	9,7 %	18,9 %
61–75	10,5 %	10,8 %	21,3 %
76 →	7,3 %	7,5 %	14,8 %
SKUPAJ	48,9 %	51,1 %	100,0 %

Vir: Lasten

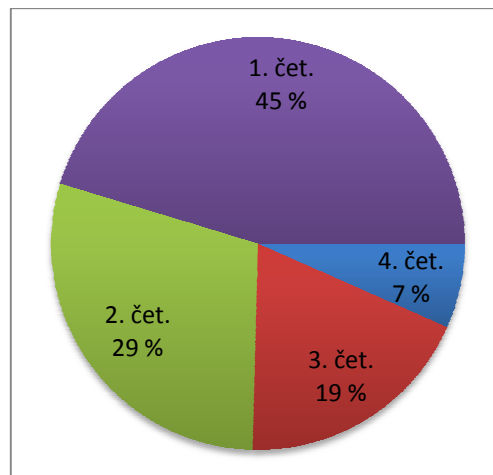


Podatki prikazani v tabeli so preglednejši od posamičnih vrednosti. Poznamo enostavne, sestavljene in kombinacijske tabele.

7.3 GRAFIČNI PRIKAZ PODATKOV

Za grafični prikaz frekvenčne porazdelitve uporabljamo naslednje tipe grafikonov (povzeto po Pfajfar in Arh, 2000):

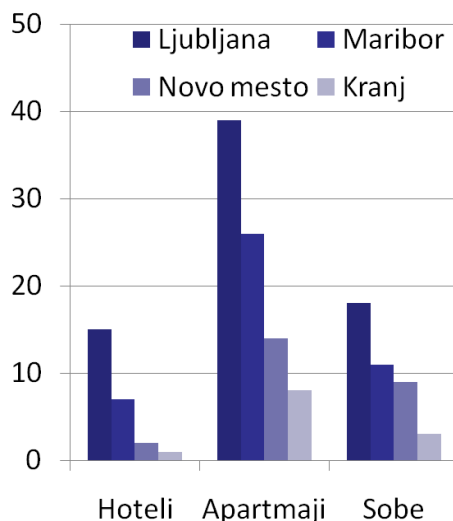
- **Strukturni krog** (angl. *pie chart*) uporabljamo za prikaz deležev v celotni populaciji. Neustrezni izrazi, ki se uporabljajo za strukturni krog, so: pita, kolač, krog ... Pravilno ga narišemo tako, da so rezine urejene po velikosti od največje do najmanjše v obratni smeri urinega kazalca. Poleg tega mora biti prva rezina pod kotom 90 °. Primer pravilnega strukturnega kroga je na spodnji sliki.



Slika 33: Primer strukturnega kroga

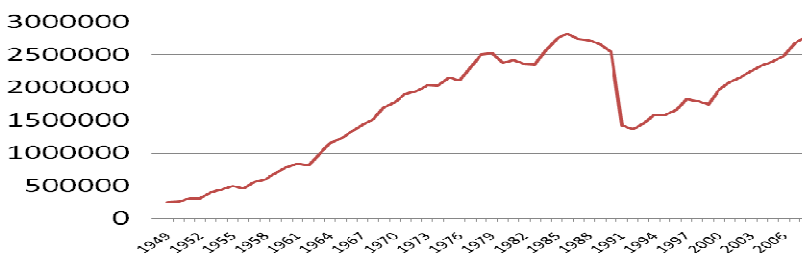
Vir: Lasten

- **Histogram** je prikaz vrednosti s stolpci, kjer višina prikazuje frekvenco. Običajno ga uporabljamo za prikazovanje neštevilskih spremenljivk. Omogoča enostavno primerjavo med spremenljivkami.



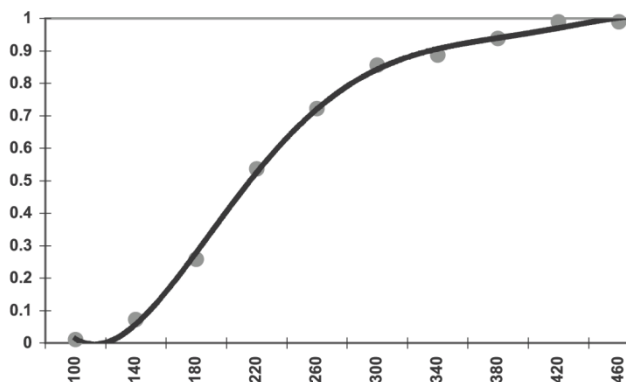
Slika 34: Primer histograma
Vir: Lasten

- **Poligon** oz. **linijski grafikon** prikazuje številske in časovne statistične vrste in najboljše prikazuje gibanje pojava. Uporabljamo ga za prikaz dinamike pojava po časovnih obdobjih.



Slika 35: Primer linijskega grafikona
Vir: Lasten

- **Ogiva** je vrsta linijskega grafikona, ki prikazuje kumulativne frekvenc.



Slika 36: Primer ogive
Vir: Lasten



Podatke lahko prikazemo tudi grafično. Pri tem moramo paziti, da izberemo ustrezen grafikon glede na izbrane podatke. Lahko izbiramo med strukturnim krogom, histogramom, linijskim grafikonom in ogivo.



S katerim matematičnim postopkom dobimo frekvence?



Katere vrste tabel lahko uporabimo za prikaz podatkov? Od česa je odvisno, katero tabelo bomo izbrali?



Kateri so osnovni načini grafičnega prikazovanja podatkov? Kdaj uporabimo katerega? Je boljši tabelarični ali grafični prikaz?

V tem poglavju smo spoznali osnove urejanja in analize podatkov. Kadar imamo opraviti z množico podatkov, jih je smiselno urediti v razrede zaradi večje preglednosti. Spoznali smo nove pojme, kot so: razred, frekvenca, kumulativa frekvence, širina razreda, sredina razreda, meje razreda ... Naučili smo se, kako pravilno oblikovati tabelo ter spoznali osnovne vrste tabel. Ogleдали smo si tudi možnosti grafičnega prikaza podatkov, ki je običajno preglednejši.

8 SREDNJE VREDNOSTI

V medijih velikokrat slišimo: povprečna plača za mesec je znašala toliko in toliko. Kaj pa povprečna ocena, povprečna poraba goriva ipd. Povprečja nas spremljajo skoraj na vsakem koraku. Kaj pa sploh pomeni povprečje? Kako ga izračunamo? Poleg tega bomo spoznali še dve podobni meri, ki nam v določenih primerih lahko podata natančnejšo oceno dogajanja v populaciji.

Vrednosti spremenljivke opazovanih naravnih pojavov populacije se v splošnem goste okrog nekega središča – srednje vrednosti, ki jo zaradi tega opredelimo kot značilnost populacije kot celote (statistični parameter). Primeri: človeška višina, vodostaj rek, število ujetih rib po dnevih ...

Med najpomembnejše srednje vrednosti štejemo:

- **MEDIANO** (središčnico, razpoloviščnico) – Me , določeno z lego vrednosti v populaciji
- **MODUS** (gostiščnico) – Mo , kot najpogostejša vrednost
- **POVPREČJA**, izračunana iz vrednosti spremenljivk:
 - **ARITMETIČNA SREDINA** – \bar{Y}
 - **HARMONIČNA SREDINA** – H_Y
 - **GEOMETRIJSKA SREDINA** – G_Y

8.1 MEDIANA

Mediana je tista vrednost, od katere ima za izbrano spremenljivko y polovica enot v populaciji manjše vrednosti in druga polovica večje vrednosti od nje. Za posamezne diskretne vrednosti določimo mediano tako, da na osnovi urejenosti podatkov od najmanjšega do največjega $y_1 < y_2 < \dots < y_N$ poiščemo vrednost na sredini. Za liho število $N = 2i + 1$ urejenih podatkov je $Me = y_{i+1}$, za sodo število $N = 2i$ podatkov pa navadno vzamemo za mediano aritmetično sredino $Me = (y_i + y_{i+1})/2$.



Mediana je vrednost, ki urejen niz podatkov razpolovi točno na sredini. Vrednost mediane je vedno na sredini urejenih vrednosti.

Primer: met kocke iz prejšnjega poglavja. Podatke najprej razvrstimo in dobimo naslednje zaporedje:

1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 5 6 6

Vseh podatkov je 30, ker je bilo toliko metov. Sedaj enostavno prečrtavamo največjo in najmanjšo vrednost hkrati, da nam na koncu ostaneta številki 3 in 4. Kot smo že prej zapisali, pri sodem številu urejenih podatkov izračunamo mediano kot aritmetično sredino podatkov, ki ostaneta z izločanjem največjih in najmanjših. Tako izračunamo mediano za našo nalogo:

$$\frac{(3 + 4)}{2} = 3,5$$

Rezultat komentiramo: polovica metov je bila večja od 3,5 in polovica manjša. V našem primeru to pomeni, da je 15-krat padla 1, 2 ali 3 in 15-krat 4, 5 ali 6.

Kaj pa pri frekvenčni porazdelitvi? V tem primeru je izračunavanje mediane nekoliko bolj zahtevno. Razložimo ga s primerom cen prenočišč iz prejšnjega poglavja (Tabela 8).

Najprej razdelimo skupno število opazovanih enot na polovico: $\frac{100}{2} = 50$. Če poiščemo številko 50 med kumulativami frekvenc, opazimo, da se nahaja v razredu 42–46. Natančneje v tem primeru dosežemo sredino na koncu razreda in to pomeni, da je mediana v tem primeru zgornja meja razreda, v katerem se nahaja kumulativa 50, to je 46,5.

Oglejmo si še en primer, kjer mediana ni tako enostavno določljiva. Vzemimo primer, da smo analizirali odsotnost dijakov določenega razreda in dobili naslednjo frekvenčno porazdelitev:

Tabela 11: Dnevi odsotnosti in število učencev

Število odsotnih dni	Število učencev	Kumulativa frekvence
0–4	5	5
5–9	8	13
10–14	9	22
15 +	6	28

Vir: Lasten

Vseh učencev v razredu je 28, kar ugotovimo s seštevanjem frekvenc razredov ali pogledamo kumulativno frekvence v zadnjem razredu. To število sedaj delimo z 2, da dobimo razpolovišče: $\frac{28}{2} = 14$. Nato poiščemo prvi razred, kjer je kumulativa frekvence večja od 14. Vidimo, da je to razred 10–14. Sedaj moramo še bolj natančno določiti mediano. Sklepamo lahko, da se mediana nahaja bližje spodnji meji razreda, saj le za eno vrednost presežemo kumulativno v prejšnjem razredu. Najprej ugotovimo, kje natančno se nahaja mediana. To storimo tako, da od razpolovišča odštejemo kumulativno frekvenc v prejšnjem razredu: $14 - 13 = 1$. Nato spremenimo to vrednost v relativni delež razreda, in sicer tako, da dobljeno število delimo s številom učencev v tem razredu: $\frac{1}{9} = 0,11$. To sedaj množimo s širino razreda, da dobimo absolutno vrednost: $0,11 * 5 = 0,55$. Ko to vrednost prištejemo spodnji meji razreda, dobimo mediano: $10 + 0,55 = 10,55$. Zapišemo, da je na podlagi podatkov iz frekvenčne porazdelitve polovica učencev manjkala več kot 10,55 dni, polovica pa manj. Na podlagi podatkov, ki ne bi bili razvrščeni v razrede, bi lahko dobili tudi drugačen rezultat, saj nam računanje iz frekvenčne porazdelitve lahko da le približek točnega rezultata. Do tega pride zato, ker ne poznamo natančnih vrednosti, ampak imamo opraviti le z vrednostmi znotraj določenih mej. To lahko dokažemo z izračunom mediane iz podatkov, ki še niso oblikovani v razrede, kjer smo ugotovili naslednje število odsotnih dni (podatki so že urejeni in so bili osnova za prejšnjo tabelo):

0 1 2 3 3 5 5 5 6 6 6 6 7 11 12 12 12 12 13 13 13 14 15 17 20 22 23 25

Na podlagi neurejenih podatkov izračunamo mediano kot aritmetično sredino med 11 in 12 in dobimo 11,5. Vidimo, da lahko pride do razlike med izračuni iz neurejenih podatkov in

podatkov, urejenih v razrede. Natančnejše in pravilnejše rezultate vedno dobimo iz neurejenih podatkov, je pa res, da so za prikazovanje kot taki neprimerni.

Prednosti uporabe mediane v statistiki sta vsaj dve: mediana je lahko razumljiva, saj jo je enostavno izračunati in tudi razložiti. Druga prednost pa je, da je mediana neobčutljiva na ekstremne vrednosti. To pomeni, da imamo v nizu podatkov lahko nekaj ekstremnih vrednosti, ki pa na mediano ne bodo vplivali. Pokažimo to na primeru odsotnosti od pouka. Če bi dijaka, ki sta manjkala 23 in 25 dni, manjkala 30 in 45 dni, to ne bi spremenilo vrednosti mediane. Po drugi strani je to lahko tudi slabost mediane, saj teh ekstremnih vrednosti ne upošteva v zadostni meri. Poleg tega je pri velikem številu podatkov težko razvrščati le-te po velikosti brez uporabe računalnika (Pfajfar in Arh, 2000).

8.2 MODUS

Modus je najpogostejša vrednost spremenljivke y oziroma vrednost, okrog katere se goste vrednosti spremenljivke. Smiselno jo je ugotavljati le, če se določena vrednost pojavi pogosto ali pa za obsežne populacije, ki jih predstavimo s frekvenčnimi porazdelitvami.

Pri posameznih vrednostih modus poiščemo tako, da preštejemo posamezne vrednosti, in tista vrednost, ki se pojavi največkrat, je modus. Pri frekvenčnih porazdelitvah pa je modusni razred tisti razred, ki ima največjo gostoto (največjo frekvenco) – pri tem za modus vzamemo sredino razreda.



Modus je vrednost, ki se pojavi največkrat.

Oglejmo si določanje modusa na primeru meta kocke. Modus določimo tako, da poiščemo vrednost, ki se pojavi največkrat. Pri metu kocke smo največkrat vrgli številko 4 – to je modus. Pri frekvenčnih porazdelitvah poiščemo modus tako, da pogledamo, kateri razred ima največjo frekvenco – to je modusni razred. Modus pri frekvenčnih porazdelitvah potem določimo kot sredino tega razreda. Če si pogledamo primer cen prenočitev, vidimo, da imamo največjo frekvenco v razredu 37–41. Modus je v tem primeru sredina tega razreda, to je 39. Pri iskanju modusa pri isti nalogi iz neorganiziranih podatkov bi dobili modus: 37 (vrednost, ki se največkrat ponovi). Ponovno opazimo, da lahko dobimo različne vrednosti modusa iz istih osnovnih podatkov, vendar razlike nastanejo zaradi urejanja v razrede. Kaj pa v primeru, da imata dve vrednosti enako največje število ponovitev? V tem primeru sta modusa obe vrednosti in pravimo, da imamo bimodalno porazdelitev.

Glavne prednosti uporabe modusa so: je enostavna mera za izračunavanje (dobimo jo s preštevanjem), lahko ga uporabimo tako za številske kot tudi za neštevilske spremenljivke, je neobčutljiv za spremembe vrednosti posameznih enot, vse dokler gostitev na nekem drugem mestu ne prekorači stopnje gostitve v modusu (ni odvisen od vrednosti, ki za populacijo niso tipične). Hkrati pa je slednje tudi njegova pomanjkljivost – premajhna občutljivost na spremembe posameznih vrednosti.

8.3 ARITMETIČNA SREDINA (POVPREČJE)

Aritmetična sredina je najpogosteje uporabljena srednja vrednost, ki pa jo lahko izračunamo samo za številske spremenljivke. Aritmetična sredina ali povprečje pove, kolikšno vrednost bi

imela posamezna enota, če bi vsoto vrednosti vseh enot Y enakomerno porazdelili po enotah v populaciji.

1. Računanje aritmetične sredine iz posameznih podatkov opravimo po naslednji formuli:

$$\bar{Y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i$$

Kako preberemo $\sum_{i=1}^N y_i$? Pomeni, da moramo izračunati vsoto spremenljivke y ; in sicer od vrednosti spremenljivke y_1 do y_N . Lahko zapišemo tudi: $y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + \dots + y_N$.

Če izračunamo povprečno vrednost pri metu kocke, dobimo:

aritmetična sredina:

$$\begin{aligned} \bar{Y} &= \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i = \frac{1}{30} * (3+2+6+5+4+4+2+1+3+4+1+5+3+5+1+5+2+2+4+5+6+1+4+1+3+4+1+4+5+3) = \\ &= \frac{1}{30} * 99 = 3,3 \end{aligned}$$

Povprečje razložimo na naslednji način. Pri metu kocke smo vrgli različne vrednosti, v povprečju pa je bila ta vrednost 3,3. Čeprav je pri metu kocke nemogoče vreči vrednost 3,3, je to vseeno lahko aritmetična sredina vrednosti posameznih metov kocke.

2. Računanje aritmetične sredine iz frekvenčnih porazdelitev

Samo na podlagi frekvenčne porazdelitve v splošnem ne moremo izračunati dejanske aritmetične sredine, ker za posamezen razred ne poznamo dejanske povprečne vrednosti. Zato v tem primeru dobimo le približek za aritmetično sredino. V izračunu vzamemo za približek povprečne vrednosti spremenljivke za vsak razred kar sredino y_k razreda k , saj le-ta predstavlja predstavnika enot v razredu: $Y_k \cong f_k * y_k$. Pri tej predpostavki izračunamo aritmetično sredino:

$$\bar{Y} = \frac{1}{N} \sum_{k=1}^K (f_k * y_k)$$

Pri izračunu cen prenočišč iz frekvenčne porazdelitve izračunamo aritmetično sredino na sledeč način:

aritmetična sredina:

$$\begin{aligned} \bar{Y} &= \frac{1}{N} \sum_{k=1}^K (f_k * y_k) = \frac{1}{100} * (6 * 29 + 12 * 34 + 18 * 39 + 14 * 44 + 16 * 49 + 15 * 54 + 10 * 59 + 9 * 64) = \\ &= \frac{1}{100} * 4660 = 46,6 \end{aligned}$$

Še razlaga: cene prenočišč imajo različne vrednosti, vendar znaša njihova povprečna vrednost 46,6 €.

Iz osnovnih podatkov dobimo aritmetično sredino cen prenočišč: 46,58 €. Vidimo, da je v tem primeru aritmetična sredina izračunana iz frekvenčne porazdelitve zelo dober približek aritmetični sredini izračunani iz izvornih podatkov (dejanski aritmetični sredini).

Rezultati se pri posameznih podatkih in pri frekvenčni porazdelitvi razlikujejo med seboj. Do tega pride zato, ker je frekvenčna porazdelitev samo približek posameznih vrednosti (Pfajfar in Arh, 2000).



Aritmetična sredina pove, kolikšno vrednost bi imela posamezna enota, če med enotami ne bi bilo razlik.



Opravili ste 7 meritev pH-vrednosti mila in dobili naslednje rezultate: 6; 6,3; 6,2; 6,4; 6,1; 6; 6,5. Izračunajte vse srednje vrednosti in komentirajte rezultate.



V podjetju Gozd, d. d., so v četrtek posekali 100 smrek. Izmerili so premere debel in dobili naslednje rezultate:

Premer	30	32	33	34	35	38	40	42	45
f_x	1	4	9	18	23	20	14	9	2

Izračunajte aritmetično sredino, modus in mediano.



Spodaj so navedeni podatki o doseženih zadetkih v nacionalnih prvenstvih 50 najboljših strelcev vseh časov.

156	162	165	166	171	178	181	172	178	165
157	162	164	166	171	178	183	174	180	176
158	163	167	166	171	177	182	174	190	184
160	162	168	170	181	177	179	175	198	186
160	163	169	171	173	177	179	175	184	159

Ustrezno dopolnite tabelo in odgovorite na vprašanja:

Št. golov	k	$y_{k,s}$	$y_{k,z}$	y_k	f_x	F_x
155–159						
160–164						
165–169						
170–174						
175–179						
180–184						
185–189						
190–194						

1. Ali se vam zdijo razredi dobro oblikovani? Kako bi še lahko oblikovali razrede?
2. Prikažite podatke o doseženih zadetkih v ustreznem grafikonu. Zakaj bi izbrali tega?



Prikažite podatke o gibanju tečaja delnic Krke v tekočem letu v ustreznem grafikonu (podatke poiščite na straneh Ljubljanske borze). Izračunajte aritmetično sredino vseh vrednosti tečajev. Kako bi določili mediano? Kaj pa modus?



V preglednici imamo podatke o prihodih turistov po vrstah krajev v 1000.

	2004	2005	2006	Povprečno
Glavno mesto Ljubljana	264	313	350	
Zdraviliški kraji	530	553	596	
Obmorski kraji	525	519	522	
Gorski kraji	610	611	606	
Drugi turistični kraji	376	365	380	
Drugi kraji	33	31	28	
POVPREČNO				

Izračunajte povprečno število prihodov turistov po vrstah krajev in po letih. V ustreznem grafikonu prikažite prihode turistov glede na vrsto nastanitvenega objekta v letu 2006.

Spoznali smo, kaj pomenijo srednje vrednosti in tri različne mere srednjih vrednosti: mediano, modus in aritmetično sredino. Vsaka izmed njih ima svoje prednosti in slabosti, zato je dobro, da poznamo vse in jih po potrebi tudi uporabimo. Prav tako smo se naučili izračunati omenjene parametre – tako iz posamičnih kot tudi iz urejenih podatkov.

9 KORELACIJA

Besedo korelacija srečamo tudi v vsakdanjih pogovorih. Beseda pomeni povezavo ali odvisnost med dvema pojmom. Tako npr. pravimo, da imata stopnja izobrazbe in višina plače pozitivno korelacijo. Prav tako rečemo, da obstaja korelacija med prehrabnimi navadami in telesno težo. V nadaljevanju poglavja bomo spoznali definicijo statistične korelacije, načine prikaza korelacije ter mero, s katero lahko izračunamo odvisnost med dvema pojavoma – korelacijski koeficient.

Korelacija je povezanost med spremenljivkami. Pri ugotavljanju korelacije nas torej zanima, ali je nek pojav odvisen od drugega in v kakšni meri. Gre torej za ugotavljanje, ali sta spremenljivki povezani med seboj in kako močna je ta povezava med njima. Prikaz podatkov je lahko:

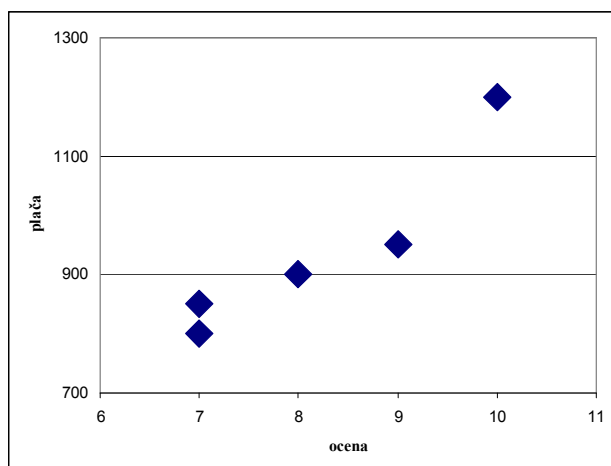
- **funkcijski** – z enačbo $y = f(x)$, npr: $y = -3x + 5$;
- **tabelarni**, kjer s tabelo parov prikažemo za vsako vrednost x natanko eno vrednost y . Ali ocena pri predmetu SIS vpliva na plačo, ko dobimo zaposlitev? Izmišljen primer je prikazan v spodnji tabeli.

Tabela 12: Tabelarni prikaz odvisnosti med spremenljivkama

Neodvisna spremenljivka (ocena)	Odvisna spremenljivka (plača)
8	900 €
9	950 €
7	800 €
10	1200 €
7	850 €

Vir: Lasten

- **grafični** – kot množica točk za diskretne spremenljivke oz. krivulja za zvezne spremenljivke.



Slika 37: Grafični prikaz odvisnosti med spremenljivkama

Vir: Lasten



Beseda korelacija pomeni povezanost med spremenljivkami.

Korelacijska odvisnost med spremenljivkama je lahko:

- **enosmerna**: odvisna spremenljivka y je odvisna od neodvisne spremenljivke x , nasprotno pa ne drži, npr. višina davka je odvisna od višine bruto plače;
- **dvosmerna**: spremenljivki sta odvisni druga od druge. Spremenljivki lahko vplivata druga na drugo neposredno, npr. realne plače in produktivnost, ali pa posredno, npr. odstotek nepismenih žensk in odstotek nepismenih moških (Pfajfar in Arh, 2000).

Korelacijski koeficient

Korelacijski koeficient je mera linearne korelacije med dvema številskima spremenljivkama. Njegova vrednost je lahko med -1 in 1 . Predznak korelacijskega koeficienta nam pove smer korelacije, njegova velikost pa stopnjo. Če neodvisna spremenljivka x ne vpliva na odvisno spremenljivko y , je vrednost koeficienta 0 (Pfajfar in Arh, 2000).

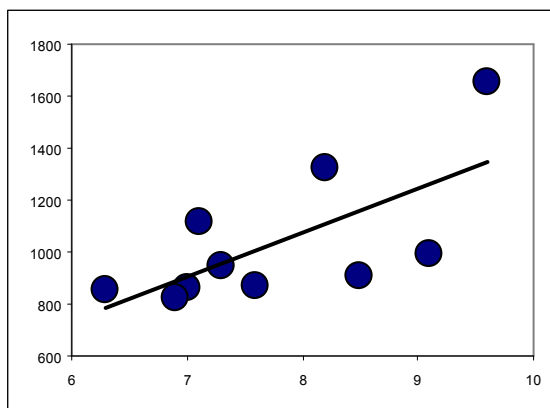
Primer: Izračunajte in razložite povezanost med povprečno oceno pri študiju in plačo na podlagi 10 izmišljenih podatkov.

Tabela 13: Podatki o povprečni oceni in plačah 10 izmišljenih študentov

Študent	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Povprečna ocena	6,3	7	9,1	7,6	8,5	7,1	8,2	6,9	9,6	7,3
Plača (v €)	853	860	992	870	909	1112	1321	823	1656	946

Vir: Lasten

Zanima nas, ali obstaja povezava med povprečno oceno pri študiju in kakšna je ta povezava (pozitivna ali negativna, močna ali šibka). Neodvisna spremenljivka (x) je povprečna ocena. Odvisna spremenljivka (y) je plača. V računalniški program (Excel) vnesemo zgornje podatke in uporabimo funkcijo CORREL, ki izračuna velikost korelacijskega koeficienta. V primeru zgornjih podatkov dobimo rezultat $0,679$. To kaže na pozitivno odvisnost med spremenljivkama (plača torej je odvisna od povprečne ocene), vendar koeficient ne kaže na visoko stopnjo povezanosti, saj je le malo večji od $0,5$.

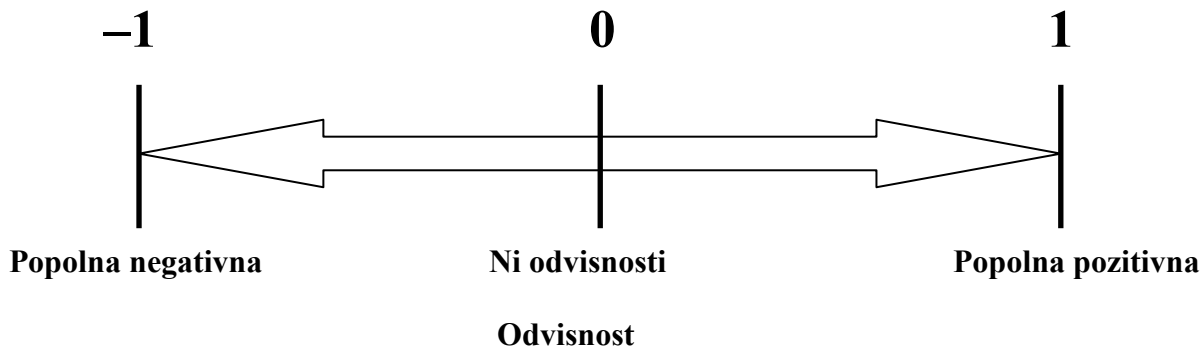


Slika 38: Prikaz odvisnosti med povprečno oceno in plačo

Vir: Tabela 13

V primeru popolne odvisnosti (korelacijski koeficient 1) bi bile vse točke, ki prikazujejo posameznega študenta, neposredno na regresijski premici. Premica narašča, kar kaže na pozitiven predznak korelacijskega koeficienta.

Vrednost korelacijskega koeficienta



Slika 39: Grafični prikaz vrednosti korelacijskega koeficienta in odvisnosti

Vir: Lasten



Korelacijski koeficient je mera linearne odvisnosti med dvema številskima spremenljivkama. Kaže smer in jakost odvisnosti.



Za kaj uporabljamo korelacijski koeficient? Katere vrednosti lahko zavzema? Navedite primer za izračunan korelacijski koeficient -1 .

V tem poglavju smo definirali pojem korelacija. Spoznali smo načine zapisa korelacijske odvisnosti. Povedali smo, da je korelacija lahko enosmerna ali dvosmerna. S primerom smo prikazali, kaj je korelacijski koeficient in kako ga pravilno interpretiramo.

10 LITERATURA

Analiza prehranske kakovosti osnovnošolskih malic po regijah v Sloveniji (online). 2010. (citirano 11. 6. 2010). Dostopno na naslovu: http://ivz.si/Mp.aspx?ni=8&pi=5&_5_id=81&_5_PageIndex=0&_5_groupId=176&_5_newsCategory=&_5_action>ShowNewsFull&pl=8-5.0.

Arh, F., in Pfajfar, L. *Statistika 1 z zgledi*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2005. 307 str.

Barcode (online). 2010. (citirano 11. 6. 2010). Dostopno na naslovu: http://www.vanishingtattoo.com/tattoos_designs_symbols_barcode.htm.

Berbagi Informasi Teknologi (online). 2010. (citirano 13. 6. 2010). Dostopno na naslovu: http://alfahmi.files.wordpress.com/2008/09/256_mb_ddr_333_cl2_5_pc2700_ram_chip_brand_new_chip.jpg.

Big Bang (online). 2010. (citirano 12. 6. 2010). Dostopno na naslovu: <http://www.bigbang.si/racunalnistvo/racunalniki/prenosni-racunalniki/472918-toshiba-hd5165-1gb-w7p-l505-13n-i5-430m-4gb-500g>.

Biotehniški izobraževalni center (online). 2010. (citirano 13. 6. 2010). Dostopno na naslovu: <http://www.bic-lj.si/vss>.

Damij, T. *Poslovna informatika*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2004. 204 str.

Edailystore (online). 2010. (citirano 12. 6. 2010). Dostopno na naslovu: <http://edailystore.com/edailystore/wp-content/uploads/2008/11/benq-v2400w-lcd-monitor2.jpg>.

Esfer se encuentra con un viejo amigo (online). 2010. (citirano 12. 6. 2010). Dostopno na naslovu: <http://petra.euitio.uniovi.es/~arrai/noticias/Esfer%20con%20el%20Mark%201/mark1.htm>.

Gizmodo (online). 2010. (citirano 13. 6. 2010). Dostopno na naslovu: http://gizmodo.com/assets/resources/2007/06/samsung_fl.jpg.

Gizmodo (online). 2010. (citirano 13. 6. 2010). Dostopno na naslovu: <http://cache.gizmodo.com/assets/resources/2008/01/lan.jpg>.

Gradišar, M., et al. *Osnove poslovne informatike*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2005. 327 str.

IBM (online). 2010. (citirano 12. 6. 2010). Dostopno na naslovu: <http://www.almaden.ibm.com/cs/user/papers/interact97/~wp0003.gif>.

Internet System Consortium. (citirano 4. 8. 2008). Dostopno na naslovu: <http://www.isc.org/index.pl?/ops/ds/host-count-history.php>.

Ishaelectronics (online). 2010. (citirano 12. 6. 2010). Dostopno na naslovu: <http://www.ishaelectronics.com/full-images/705694.jpg>.

Košmelj, B., et al. *Statistični terminološki slovar*. Ljubljana: Statistično društvo Slovenije; Slovenska akademija znanosti in umetnosti, 2001. 404 str.

Košmelj, B., in Rovan, J. *Statistično sklepanje*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2007. 312 str.

Laptopreviews (online). 2010. (citirano 12. 6. 2010). Dostopno na naslovu: <http://www.laptopreviews.org.uk/wp-content/uploads/2009/04/processor.jpg>.

Notebookcheck (online). 2010. (citirano 12. 6. 2010). Dostopno na naslovu: http://www.notebookcheck.nl/uploads/pics/touchpad_55.jpg.

Oddelek za informatiko in telekomunikacije (online). 2010. (citirano 11. 6. 2010). Dostopno na naslovu: <http://www.policija.si/index.php/policijske-uprave/pu-maribor/6162-oddelek-za-informatiko-in-telekomunikacije?lang=>.

Oxford English Dictionary (2 ed.), Oxford University Press (online). 1989. (citirano 11. 6. 2010). Dostopno na naslovu: <http://dictionary.oed.com/>.

Pahor, D., et al. *Leksikon računalništva in informatike*. Ljubljana, Pasadena, 2002. 786 str.

Pfajfar, L., in Arh, F. *Statistika 1*. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2000. 252 str.

PicsDigger (online). 2010. (citirano 12. 6. 2010). Dostopno na naslovu: <http://picsdigger.com/image/7bd0b9fd/>.

Rožman, A. *Danes se v JAR začne svetovno prvenstvo: Albert Camus bi izbral nogomet* (online). 2010. (citirano 11. 6. 2010). Dostopno na naslovu: <http://dnevnik.si/sport/nogomet/1042366161>.

Sapiens (online). 2010. (citirano 12. 6. 2010). Dostopno na naslovu: <http://www.sapiens.si/files/image/Logitech/Tipkovnice/Wave%20Keyboard.jpg>.

Science museum (online). 2010. (citirano 12. 6. 2010). Dostopno na naslovu: <http://www.sciencemuseum.org.uk/images/I031/10301732.aspx>.

The Computer History (online). 2010. (citirano 12. 6. 2010). Dostopno na naslovu: <http://www.master-your-computer.com/abacus-history-of-computer.php>.

The ISC Domain Surveyhttp (online). 2010. (citirano 13. 6. 2010). Dostopno na naslovu: <http://www.isc.org/solutions/survey>.

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 ter prednostne usmeritve Izboljšanje kakovosti in učinkovitosti sistemov izobraževanja in usposabljanja.