



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ

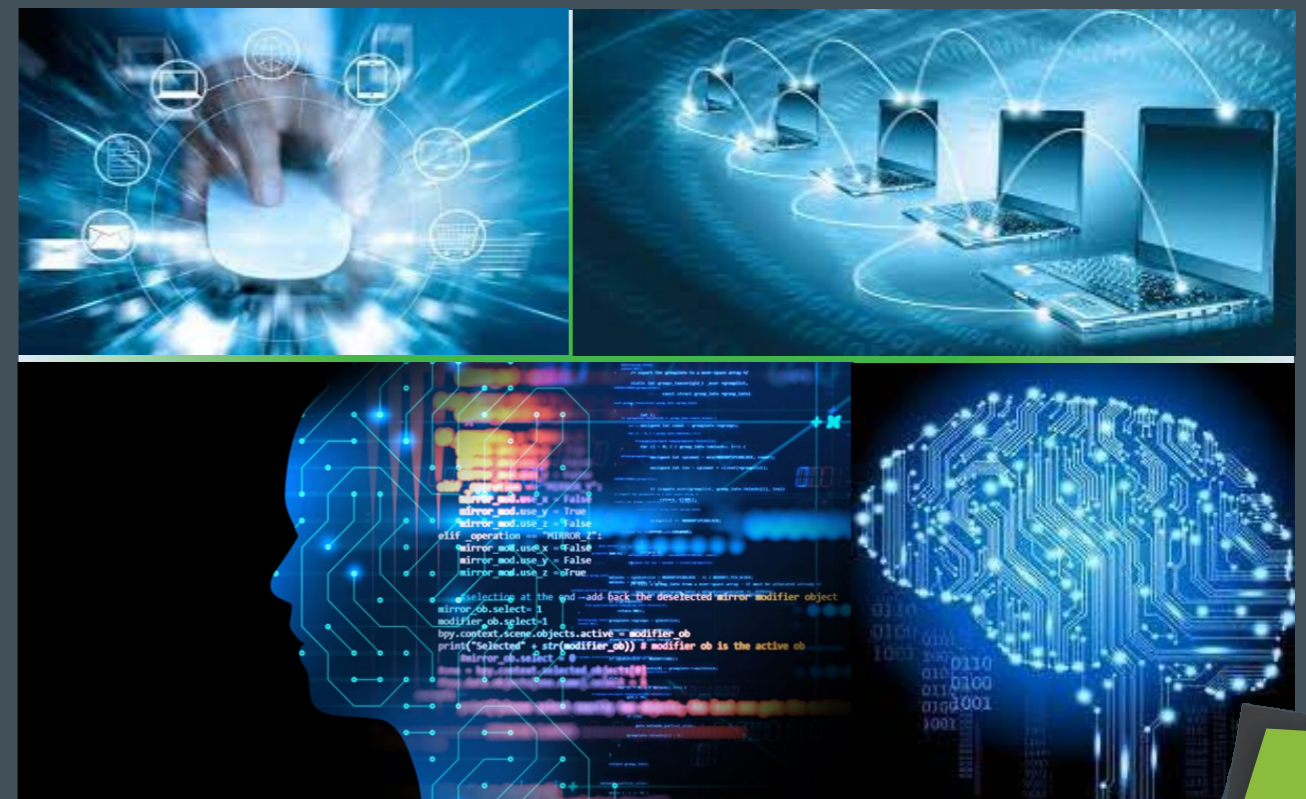
INFORMATIKA



INFORMATIKA

Prof. dr Tihomir Zoranović

Prof. dr Tihomir Zoranović



EDICIJA OSNOVNI UDŽBENIK

Osnivač i izdavač edicije

Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu
Trg Dositeja Obradovića 8
21000 Novi Sad

Godina osnivanja

1954.

Glavni i odgovorni urednik edicije

Dr Nedeljko Tica, redovni profesor
Dekan Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu

Članovi komisije za izdavačku delatnost

Dr Ljiljana Nešić, redovni profesor, predsednik
Dr Branislav Vlahović, redovni profesor, član
Dr Zorica Srđević, redovni profesor, član
Dr Nada Plavša, redovni profesor, član

Autor

Prof. dr Tihomir Zoranović

Glavni i odgovorni urednik edicije

Dr Nedeljko Tica, redovni profesor
Dekan Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu

Recenzenti

Dr Ivana Berković, redovni profesor
Tehnički fakultet "Mihajlo Pupin", Zrenjanin,
Univerzitet u Novom Sadu
Dr Dragan Ivetić, redovni profesor
Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad,
Univerzitet u Novom Sadu

Izdavač

Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad

Zabranjeno preštampavanje i fotokopiranje.

Sva prava zadržava izdavač.

Štampanje odobrila

Komisija za izdavačku delatnost,
Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu

Tiraž:

20

Mesto i godina Štampanja

Beograd, 2021.

PREDGOVOR

Udžbenik je namenjen studentima svih usmerenja na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu kao osnovna literatura uz predavanja i vežbe.

Udžbenik je zaokružena celina čiji je sadržaj prilagođen akreditovanom planu i programu za period posle 2021. godine. U knjizi su predstavljena neophodna znanja za rad i razumevanje savremenih informatičkih tokova i bezbedno i efikasno korišćenje digitalnih sredstava komunikacije.

Poseban akcenat je na bezbednom korišćenju digitalnih uređaja sa težištem na ukazivanje opasnosti od zloupotreba, prevara, krađe podataka i identiteta itd.

Obrađene su osnovne karakteristike kriptovaluta, kako funkcionišu, koje su im prednosti a koje mane u svetlu naglog jačanja njihove uloge u svetu.

Zahvaljujem se asistentkinji Vanji Ratkov na pomoći i obradi oblasti društvenih mreža.

Zahvaljujem se recenzentima Prof. dr Draganu Ivetiću i Prof. dr Ivani Berković na dragocenim savetima i pomoći pri izradi knjige.

Nadam se da će ovaj udžbenik pomoći studentima da razumeju način funkcionisanja digitalnog sveta, Interneta kao i rizike i opasnosti koje globalna mreža nosi.

Autor

SADRŽAJ

1. INFORMATIKA, INFORMACIJA I BROJNI SISTEMI.....	1
1.1. Informatika.....	1
1.2. Podatak i informacija.....	1
1.3. Brojni sistemi.....	2
Nepozicioni brojni sistemi.....	2
Pozicioni brojni sistemi.....	3
Dekadni brojni sistem.....	4
Binarni brojni sistem.....	5
Oktalni brojni sistem.....	8
Heksadecimalni brojni sistem.....	9
Heksagezimalni brojni sistem.....	9
2. Hardver računara.....	11
2.1. Digitalni računari.....	12
2.3. Hardver PC računara.....	15
Sistemska jedinica (kućište).....	16
CD, DVD, BD (Compact disc, Digital Versatile Disc, Blue-ray Disc).....	17
Monitor.....	18
Unutrašnjost kućišta.....	19
Napajanje.....	19
Hard disk.....	20
Matična ploča.....	21
Mikroprocesor.....	22
Memorija.....	23
Slotovi.....	24
Periferni uređaji.....	25
3. Softverska organizacija računara.....	27
3.1. Sistemski softver.....	27
3.2. Aplikativni softver.....	28
3.3. Komunikacija.....	29
3.4. Karakteristike jezika.....	30
Gramatika.....	30
Sintaksa.....	30
Semantika.....	30
3.5. Komunikacija čovek-računar.....	31

Mašinski jezik	31
Asembler (simbolički jezici)	31
Viši programski jezici	31
4. Internet.....	35
4.1. Povezivanje na Internet.....	36
ADSL	36
Kablovski Internet	37
Bežični Internet (Wi-Fi).....	38
GSM.....	39
Satelitski Internet.....	39
4.2. Komunikacioni uređaji.....	40
Mrežna kartica	40
Ruter.....	40
4.3. Komunikacija na Internetu.....	41
Provajder	43
5. Bezbednost na Internetu	45
5.1. Korisničko ime - Username	45
5.2. Lozinka – pasword	46
5.3. Viši nivoi bezbednosti	46
Višestepena identifikacija.....	46
Finansijske transakcije.....	47
Kreditne/debitne kartice	47
Kriptovalute – elektronski novac	48
Internet prevare.....	51
Lažni sajtovi.....	51
Internet prodaja	53
E-mail prevare	53
Fišing (Phishing) prevare.....	54
Nevolja na putovanju	55
Nagrade i premije.....	55
Ucenjivački e-mail (Ransomware).....	58
Kriptovanje i zaključavanje fajlova (Locker).....	58
Zlonamerni programi.....	58
5.4. Društvene mreže	59
6. ALGORITMI	63

6.1. Osobine algoritama.....	64
Definisanost.....	64
Efikasnost	64
Konačnost.....	64
Masovnost.....	64
Determinisanost	65
6.2. Predstavljanje algoritama	65
Linijska šema	66
Razgranata šema	67
Ciklična šema.....	68
7. Informacioni sistemi	71
7.1. Organizacija podataka.....	71
Entitet	71
Obeležje (atribut).....	72
Podatak	72
7.2. Baze podataka	72
Klasična (aplikativna) organizacija.....	73
Organizacija podataka zasnovana na bazama podataka	73
Modeli Baze podataka.....	74
Relacioni model	75
Objektno orjentisani model.....	77
Dokument orjentisani model.....	77
8. OPTIMIZACIJA.....	79
8.1. Pojam optimizacije.....	79
Grafička metoda	80
Simpleks metoda	85

1. INFORMATIKA, INFORMACIJA I BROJNI SISTEMI

1.1. Informatika

Informatika je mlada nauka nastala u 19. veku kao izraz potrebe da se ovlada novim znanjima, tehnikama i tehnologijama. Reč Informatika je spoj dve reči INFORMATION i automATIQUE i prvi put je ovaj naziv upotrebio Filip Drajfus 1962. godine.

Dakle, Informatika je naučna disciplina koja proučava fenomen informacija, informacionih sistema, čuvanja, obrade, prenosa i korišćenja informacija.

Usko vezano sa Informatikom je i Računarstvo i te dve nauke se najčešće u svakodnevnom razgovoru poistovećuju i predstavljaju sinonime. Razlika ipak postoji. Informatika se bavi čuvanjem, obradom i prenosom informacija koristeći sve metode, tehnike i uređaje dok se Računarstvo bavi čuvanjem, obradom i prenosom informacija koristeći računar. Iz ovoga bi se moglo zaključiti da Informatika može postojati bez Računarstva a obrnuto nije moguće.

1.2. Podatak i informacija

Podatak je činjenica, oznaka ili zapažanje o nečemu ili nekome. Dakle, to je „sirova“ činjenica u formalnom obliku kao broj, reč ili slika pogodan za komuniciranje, interpretaciju i obradu i kao takva nema nikakvo značenje.

Informacija je obrađen podatak, interpretiran u nekom smislenom kontekstu i ima svoj smisao i značaj. Da bi činjenica postala informacija mora da se obradi, kodira u oblik pogodan za prenos i predstavi ili interpretira. Važno je uočiti da informacija ima VREDNOST za primaoca. Ako interpretiran podatak nema vrednost za primaoca onda podatak i dalje ostaje podatak i ne postaje informacija.

Vrednošću informacija bavi se matematička disciplina „Teorija informacija“ čije osnove su postavili Klod Šenon i Ralf Hartli u priodu od 1928.-1940 godine. Za prenos informacija se tada koristio telegraf pa je teorema polazila od činjenice da su odgovori na pitanja binarni (mogu biti „tačka“ ili „crta“, „da“ ili „ne“ odnosno „tačno“ ili „netačno“) i da količina informacija raste sa povećanjem neodređenosti. Neodređenost se može definisati kao najmanja količina podataka potrebnih za prepoznavanje datog elementa. Dakle, neodređenost je najmanji potreban broj pitanja da se dođe do odgovora. Jedinica količine informacija je bit.

Koliko bitova informacija (tj. pitanja) je potrebno da bi saznalo da li je bačeni novčić pao na glavu ili pismo? Šenonov obrazac glasi

$$I = \log_2 N \quad \text{gde je}$$

I - količina informacija

2 – broj mogućih odgovora kao osnova logaritma

N – broj mogućih jednako verovatnih ishoda događaja

Formula primenjena na novčić bi glasila

$$I = \log_2 N = \log_2 2 = 1 \text{ bit}$$

što znači da je dovoljno jedno pitanje da bi saznali šta je palo bacanjem novčića.

Ako je događaj bacanja kocke, neodređenost se povećava jer ima 6 jednako verovatnih ishoda događaja pa je primenom Šenonovog obrasca dobijeno

$$I = \log_2 N = \log_2 6 = 2,58$$

Imajući u vidu da nije moguće postaviti 2,58 pitanja izračunata vrednost se uvek zaokružuje na veći ceo broj. To znači da je potrebno 3 pitanja bi se saznalo koji je broj pao pri bacanju kocke.

Šenonov obrazac je namenjen za izračunavanje količine informacija za jedan događaj. Ralf Hartli je 1948. godine definisao kako se izračunava količina informacija za više nezavisnih događaja. Formula glasi

$$I(n_1, n_2, n_3, \dots) = I(n_1) + I(n_2) + I(n_3) + \dots$$

Ako se baci jedan novčić i jedna kocka, koliko bitova informacija nosi podatak na koju stranu je pao novčić i koji je broj na gornjoj strani kocke?

$$I(n_1, n_2) = \log_2 n_1 + \log_2 n_2 = \log_2 2 + \log_2 6 = 1 + 2,58 = 3,58$$

Dakle, da bi se saznalo na koju stranu je pao novčić i koji je broj na gornjoj strani kocke potrebno je 4 pitanja.

1.3. Brojni sistemi

Kroz ljudsku istoriju računanje je uvek bilo potrebno, izbrojati ili prebrojati je bilo neophodno, pogotovo kada se trguje ili razmenjuju proizvodi. U tu svrhu različite civilizacije su koristile različite brojne sisteme i predstavljale brojeve i računске operacije ponekad na neobične načine. Pojedini brojni sistemi su potpuno zaboravljeni, neki se koriste u pojedinim oblastima a neki su rezultat civilizacije u kojoj se danas živi.

Razlikuju se dve grupe brojnih sistema, nepozicioni i pozicioni.

Nepozicioni brojni sistemi

Karakteristika nepozicionog brojnog sistema je da svaka cifra ima svoju vrednost bez obzira gde se nalazi u broju. Vrednost broja se dobija sabiranjem vrednosti pojedinačnih cifara uz poštovanje još nekih pravila (ako postoje). Do danas se održao jedan nepozicioni brojni sistem – Rimski brojevi koji su koristili stari Rimljani.

Rimski brojni sistem ima sedam cifara i to:

I – Cifra za broj 1

V - Cifra za broj 5

X - Cifra za broj 10

L - Cifra za broj 50

C - Cifra za broj 100

D - Cifra za broj 500

M - Cifra za broj 1000

Pravila za tumačenje vrednosti broja su:

- Cifre rimskih brojeva (I, V, X, L, C, D i M) imaju uvek istu vrednost nezavisno na kom mestu u broju se nalaze.
- Rimski brojevi se uvek pišu (i čitaju) s leva na desno, od najveće do najmanje cifre.
- Ako su cifre napisane tako da desna nije veća od leve, onda se vrednosti cifri sabiraju.
- Ako je vrednost leve cifre manja od desne, onda se vrednost leve cifre oduzima od vrednosti desne.
- Cifre I, X i C smeju se uzastopce zapisati najviše tri puta.
- Cifre V, L i D smeju se zapisati samo jednom.
- Cifra I se oduzima samo od V i X, cifra X samo od L i C a cifra C samo od D i M.

Tako na primer, broj MCLV ima vrednost 1155 a broj MDXLIII ima vrednost 1543.

Nedostaci rimskog brojnog sistema su:

- ne postoji broj nula
- ne postoje decimalne vrednosti brojeva tj. delovi celog broja
- najveći broj koji se može napisati je 3999 tj. MMMCMXCIX
- osnovne matematičke operacije su vrlo komplikovane

Pošto su nedostaci vrlo veliki a se rimski brojni sistem ne koristi u svakodnevnom računanju već se danas može videti na zgradama kao godina izgradnje, na satovima, u poglavljima knjiga itd.

Pozicioni brojni sistemi

Vrednost broja u pozicionom brojnom sistemu se može predstaviti kao

$$broj = \sum_{i=-m}^n a_i * r^i$$

ili

$$broj = a_n * r^n + a_{n-1} * r^{n-1} + \dots + a_1 * r^1 + a_0 * r^0 + a_{-1} * r^{-1} + \dots + a_m * r^{-m}$$

Dakle, vrednost broja u pozicionim brojnim sistemima je jednaka sumi, cifra puta osnova brojnog sistema na stepen pozicije pri čemu je prva pozicija levo od decimalnog zareza nulta pozicija.

Tako, dekadni broj $7000 = 7 * 10^3$ ili

$$584,39 = 5 * 10^2 + 8 * 10^1 + 4 * 10^0 + 3 * 10^{-1} + 9 * 10^{-2}$$

Za dobro razumevanje karakteristika pozicionih brojnih sistema, neophodno je razlikovati pojmove broj, cifra, pozicija cifre i osnova brojnog sistema.

Dakle, u primeru $7000 = 7 * 10^3$ potrebno je razlikovati: 7000 je broj, 7 (desno od znaka =) je cifra, 10 je osnova brojnog sistema i 3 je pozicija cifre 7.

Ako se posmatra broj 7245 i pročita, onda je jasno da svaka pozicija ima svoje ime. Tako sedam hiljada (7 je na mestu hiljada jer je na poziciji 10^3), dvesta (2 stotine jer je 2 na poziciji stotina tj. 10^2), četrdeset (4 desetice jer je pozicija 10^1) i pet (pet jedinica jer je pozicija 5^0).

Pošto osnova brojnih sistema ima više, uobičajeno je da se u indeksu iza broja uvek napiše u kom brojnom sistemu je broj.

Sva pravila prikazivanja i računanja su jednaka za sve pozicione sisteme. Poštujući pravila nema nikakvih prepreka da se računa u pozicionom brojnom sistemu s bilo kojom osnovom. Osnova mora biti prirodan broj ali ne može biti broj jedan jer bi onda cifre bila nula a sa nulom se ne može prikazati nijedan broj. Zato brojni sistem koji ima najmanju osnovu je binarni brojni sistem (osnova dva) i cifre su 0 i 1 o čemu će biti reči u nastavku. Dakle, pozicionih brojnih sistema ima onoliko koliko ima prirodnih brojeva manje jedan.

Danas se u Računarstvu i informatici upotrebljavaju četiri poziciona brojna sistema, dekadni, binarni, oktalni i heksadecimalni.

Dekadni brojni sistem

Dekadni brojni sistem se koristi u ljudskoj komunikaciji i zamenio je heksagezimalni, rimski i neke druge stare brojne sisteme. Osnova brojnog sistema je 10 (zato što čovek ima deset prstiju i to značajno olakšava računanje i sporazumevanje) a cifre su 0,1,2,3,4,5,6,7,8 i 9. To je težinski (pozicioni) brojni sistem i svaka pozicija ima svoju vrednost.

Pozicija	3	2	1	0	,	-1	-2	-3
Vrednost	10^3 hiljade	10^2 stotine	10^1 desetice	10^0 jedinice		10^{-1} deseti delovi	10^{-2} stoti delovi	10^{-3} hiljaditi delovi

Pravila za sabiranje su dobro poznata i važi da se sabira od najmanjeg težinskog mesta i svaki prelazak zbira preko cifre 9 rezultuje prenošenjem vrednosti na veće težinsko mesto.

$$\begin{array}{r} 359 \\ + 68 \\ \hline 427 \end{array}$$

Sabiranje cifara 9 i 8 daju rezultat 17 pa se piše 7 a jedan se nosi na veće težinsko mesto, sabira sa 5 i 6 i dobija se rezultat 12. Piše se cifra 2 a jedan se prenosi na veće težinsko mesto i sabira sa 3, dobija se rezultat 4 pa se piše 4. Ukupan rezultat sabiranja brojeva 359 i 68 je 427.

Oduzimanje dva broja se takođe računa od najmanjeg težinskog mesta i ako je umanjilac veći od umanjenika onda se „pozajmljuje“ vrednost sa većeg težinskog mesta. Pozajmljena vrednost se „vraća“ sabiranjem sa odgovarajućom težinskom cifrom umanjioca.

$$\begin{array}{r} 367 \\ - 93 \\ \hline 274 \end{array}$$

Oduzimanje 7-3 daje rezultat 4 i to se upisuje na najmanje težinsko mesto. Oduzimanje 6 - 9 nije moguće pa se mora „pozajmiti“ jedna stotina (umanjilac ima 3 stotine) a koja ima 10 desetica pa se računa kao 16-9 i rezultat je 7 što se i upisuje na mesto desetice. „Pozajmljena“ jedna stotina se vraća na mesto umanjioca (umanjilac ima nula stotina) pa se računa kao da ima jednu stotinu tj. računa se kao 3-1 i dobija se rezultat 2 to se upisuje na mesto stotina. Ukupan rezultat je 274.

Množenje u dekadnom brojnom sistemu daje onoliko redova koliko ima cifara množilac a koji su potpisani u levo prema većim težinskim mestima. Rezultat množenja se dobija kada se saberu svi brojevi koji su rezultat množenja pojedinih cifara množioca.

$$\begin{array}{r} 346 \times 582 \\ 692 \\ 2768 \\ \underline{1730} \\ 201372 \end{array}$$

Množenje broja 346 sa cifrom 2 daje rezultat 692. Množenje 346 sa 8 daje rezultat 2768 i upisuje se pomerenom za jedno težinsko mesto u levo jer se množilo sa 8 koje je na težinskom mestu desetica. Množenje 346 sa 5 daje rezultat 1730 koje se upisuje u nivou da je cifra 0 na težinskom mestu stotina jer se cifra 5 nalazi na težinskom mestu stotina. Kada se saberu sve cifre po težinskim mestima dobija se rezultat 201372.

Deljenje u dekadnom brojnom sistemu se počinje od najvećeg težinskog mesta tako što se dovoljan broj cifara deljenika deli sa deliocem (da rezultat deljenja bude jednocifren) a u produžetku se piše rezultat. Zatim se rezultat deljenja množi sa deliocem i upisuje ispod deljenika. Rezultat se oduzima od dela deljenika, spušta sledeća cifra deljenika i postupak se ponavlja sve dok ne bude ostatka ili dok se postigne dovoljan broj decimalnih mesta.

$$\begin{array}{r} 378 : 5 = 75,6 \\ \underline{35} \\ 28 \\ \underline{25} \\ 30 \\ \underline{30} \\ 0 \end{array}$$

Deljenje počinje pokušajem deljenja cifre 3 sa 5. Pošto ne može, uzima se i druga cifra pa se deli 37:5. Rezultat deljenja je 7 i upisuje se u deo rezultata. Množi se 7 sa deliocem i rezultat (35) se upisuje ispod deljenika. Oduzima se 35 od 37 i upisuje rezultat 2. Spušta se sledeća cifra (8) i deli se 28 sa 5. Rezultat je 5, upisuje se kao deo rezultata deljenja, množi se 5 puta 5 i rezultat piše ispod broja 28. Oduzima se 25 od 28 i upisuje rezultat 3. Pošto više nema cifara u deljeniku, upisuje se u rezultat decimalni zarez i spušta nula pored cifre 3 pa se deli 30 sa 5. Rezultat je 6, množi se 5 sa 6 i piše ispod broja 30, oduzima se nova vrednost od stare i dobija 0. To znači da je računanje gotovo i da je dobijeni rezultat konačan.

Binarni brojni sistem

Binarni brojni sistem ima osnovu dva a cifre su 0 i 1. To je najkorišćeniji brojni sistem na zemlji jer su svi računari, telefoni, komunikacije i svi uređaji koji imaju u sebi reč „digitalni“ zasnovani na njemu. Pogodan je za implementaciju u elektronici jer je zasnovan na dva različita stanja koja se mogu tumačiti kao uključeno-isključeno, ima struje-nema struje, tačno-netačno itd. Svi simboli, znaci, slova, brojevi su predstavljeni i pamte se kao binarni zapisi. Jedan od najstarijih standarda za prikazivanje podataka je ASCII standard koji svakom znaku dodeljuje broj pa je slika slova „A“ (veliko A) zapamćena pod brojem 65. Pošto je ASCII standard zasnovan na osmobičnom sistemu brojeva tj. mogao je da razlikuje 128 različitih znakova što se pokazalo kao nedovoljno, razvijeni su i drugi standardi pa se recimo za prikazivanje znakova danas koristi Unicode, za prikaz vrste slova se koriste TTF (True Type Font) itd.

Pretvaranje dekadnog broja u binarni ekvivalent se debija kada se dekadni broj deli sa osnovom brojnog sistema (2), rezultat deljenja piše se ispod a ostatak sa strane.

243	1	↑
121	1	
60	0	
30	0	
15	0	
7	1	
3	1	
1	1	
0	1	

Rezultat se čita od dole na gore pa je $243_{(10)}=111100011_{(2)}$

Računanje u binarnom brojnog sistemu zahteva poštovanje pravila računanja za sve pozicione sisteme. Bitno je obratiti pažnju da je binarni broj značajno duži i da ima samo dve cifre.

Sabiranje dva binarna broja zahteva poštovanje postupka kao i za dekadni brojni sistem tj., sabira se od najmanje značajne težinske pozicije. Nekoliko primera sabiranja manjih brojeva će ukazati na specifičnosti računanja.

1	10	11
<u>+1</u>	<u>+1</u>	<u>+1</u>
10	11	100

Jedan plus jedan su 10. Čita se jedan nula a ne deset jer deset postoji samo u dekadnom brojnog sistemu. Jedan (1) je najveća cifra binarnog brojnog sistema i kada se doda broj 1 onda to težinsko mesto dobija najmanju vrednost tj. 0 a jedinica se prenosi na veće težinsko mesto. Sabiranje brojeva 11 i 1 zahteva dva prenošenja vrednosti. Na najmanjem težinskom mestu se nalazi 1 i kada se sabere sa 1 dobija se 0 a jedinica prenosi na veće težinsko mesto. Ta prenesena jedinica se sabira sa 1 koje se tu nalazi i opet se upisuje 0 a 1 se prenosi na veće težinsko mesto. Prenesena vrednost 1 više nema sa čime da se sabere i upisuje se na mesto sledeće težinske vrednosti.

$$\begin{array}{r} 1011111_{(2)} \\ + 101101_{(2)} \\ \hline 10001100_{(2)} \end{array}$$

Sabiranje najmanjeg težinskog mesta 1+1 daje rezultat 10 pa se piše 0 a 1 nosi na veće težinsko mesto. Prenesenih 1 i postojećih 1+0 daju za rezultat 10 pa se 0 piše a 1 nosi na veće težinsko mesto. U sledećem računanju se sabira 1+1+prenesenih 1 i rezultat je 11 pa se piše 1 i prenosi 1 na veće težinsko mesto. Zatim se sabira 1+1+prenesenih 1, rezultat je 11, piše se 1 i prenosi dalje 1. Prenesenih 1 i 1 se sabiraju, rezultat je 10, piše se 0 i 1 prenosi na veće težinsko mesto. Prenesenih 1 i 1 se sabiraju, rezultat je 10, piše se 0 i 1 prenosi na veće težinsko mesto. Prenesenih 1 i 1 se sabiraju, rezultat je 10, piše se 0 i 1 prenosi na veće težinsko mesto. Prenesenih 1 nema sa čime da se sabere pa se upisuje kao rezultat.

Provera rezultata može biti u dekadnom brojnom sistemu ali je potrebno pretvoriti binarni broj u dekadni ekvivalent. Koristi se činjenica da se radi o pozicionom brojnom sistemu pa su korišćeni brojevi

$$1011111_{(2)} = 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 64 + 0 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 95_{(10)}$$

$$101101_{(2)} = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 32 + 0 + 8 + 4 + 0 + 1 = 45_{(10)}$$

$$10001100_{(2)} = 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 128 + 0 + 0 + 0 + 8 + 4 + 0 + 0 = 140_{(10)}$$

Oduzimanje u binarnom brojnom sistemu počinje od najmanjeg težinskog mesta i moraju se poštovati pravila koja važe za sve pozicione brojne sisteme.

$$\begin{array}{r} 101101_{(2)} \\ - 1011_{(2)} \\ \hline 100010_{(2)} \end{array}$$

Polazeći od najmanjeg težinskog mesta, oduzima se 1 od 1 i rezultat je 0. Zatim, 0-1 nije moguće pa se pozajmljuje 1 sa većeg težinskog mesta. Tako se računa 10-1=1. Pozajmljenu jedinicu vraćamo umanjioocu pa se zapravo oduzima 1-1=0. Treće težinsko mesto se računa kao 1-1=0, četvrto kao 0-0=0 a peto 1-0=1.

Provera u dekadnom brojnom sistemu je moguća i binarni brojevi su

$$101101_{(2)} = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 45_{(10)}$$

$$1011_{(2)} = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 11_{(10)}$$

$$100010_{(2)} = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 34_{(10)}$$

Množenje u binarnom brojnom sistemu je mnogo lakše nego u dekadnom jer se svodi na pravilno potpisivanje brojeva.

$$\begin{array}{r} 1011_{(2)} * 1101_{(2)} \\ 1011 \\ 0000 \\ 1011 \\ \hline 1011 \\ \hline 10001111 \end{array}$$

Množenje se počinje od težinski najmanje pozicije i svodi se na pisanje broja ako se množi sa 1 ili pisanje 0 ako se množi sa brojem 0. Sabiranje počinje od najmanje značajnog težinskog mesta pa je na nultoj poziciji suma=1, na prvoj poziciji 1+0=1 i na drugoj poziciji 0+0+1=1. Treće težinsko mesto se računa kao 1+0+1+1=1+1+1=10+1=11. Piše se 1 a 1 se prenosi na veće težinsko mesto. Četvrto težinsko mesto se računa kao 0+0+1+(prenetih) 1=10. Piše se 0 a 1 nosi na veće težinsko mesto. Peto težinsko mesto se računa kao 1+0+(prenetih) 1=10 pa se piše 0 a prenosi 1 na veće težinsko mesto. Šesto težinsko mesto se računa kao 1+(prenetih) 1=10, piše 0 a prenosi 1.

Dekadni ekvivalenti binarnim brojevima su

$$1011_{(2)} = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 11_{(10)}$$

$$1101_{(2)} = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 13_{(10)}$$

$$10001111_{(2)} = 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 143_{(10)}$$

Deljenje u binarnom brojnom sistemu je jednostavnije jer je rezultat deljenja 1 ili 0.

Od deljenika se uzimaju prve tri cifre i deli se 100:100=1. Ostatak je 0 i spušta se sledeća cifra pa se deli 00:100=0. Spušta se sledeća cifra pa se deli 1:100=0. Spušta se sledeća cifra

pa se deli $11:100=0$. Pošto više nema cifara u deljeniku u rezultatu se upisuje zarez i spušta 0 pa se deli $110:100=1$. Ostatak je 10 pa kad se spusti sledeća cifra deli se $100:100=1$ i nema ostatka što znači da je deljenje završeno.

$$\begin{array}{r} \underline{1000}11:100=1000,11 \\ 100 \\ 00 \\ \underline{00} \\ 01 \\ \underline{00} \\ 11 \\ \underline{00} \\ 110 \\ \underline{100} \\ 100 \\ \underline{100} \\ 0 \end{array}$$

Dekadni ekvivalenti binarnim brojevima su

$$100011_{(2)} = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 35_{(10)}$$

$$100_{(2)} = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 4_{(10)}$$

$$1000,11_{(2)} = 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} = 8,75_{(10)}$$

Oktalni brojni sistem

Osnova oktalnog brojnog sistema je 8 a cifre su 0,1,2,3,4,5,6 i 7. Pretvaranje dekadnog broja u oktalni ekvivalent se dobija deljenjem dekadnog broja sa osnovom oktalnog brojnog sistema tj. sa 8.

$$\begin{array}{r|l} 2547 & 3 \uparrow \\ 318 & 6 \\ 39 & 7 \\ 4 & 4 \\ 0 & \end{array}$$

Oktalni broj 2547 se deli sa osnovom brojnog sistema (8), rezultat 318 se upisuje ispod a ostatak deljenja (3) sa desne strane. Zatim se rezultat deljenja ponovo deli sa 8 i novi rezultat (39) se upisuje ispod a ostatak (6) sa desne strane. Rezultat deljenja (39) se deli sa 8 i rezultat (4) se upisuje ispod a ostatak (7) sa desne strane. Na kraju se deli $4:8=0$, nula se piše ispod a ostatak (4) sa desne strane.

Sabiranje u oktalnom brojnem sistemu se svodi na poštovanje pravila sabiranja za pozicione sistem pri čemu se mora voditi računa da je na raspolaganju najveća cifra 7.

$$\begin{array}{r} 3672_{(8)} \\ + \underline{243}_{(8)} \\ 4135_{(8)} \end{array}$$

Na najmanjim težinskim mestima su 2 i 3 koji kad se saberu daju rezultat 5. Prvo težinsko mesto se računa $7+4=10+3$ pa se piše 3 a 1 se nosi na veće težinsko mesto. Dakle, pošto zbir premašuje najveću cifru oktalnog brojnog sistema svaki put kada suma prelazi osnovu

brojnog sistema (8) toliko se cifara prenosi na veće težinsko mesto. Drugo težinsko mesto se računa kao $6+2+$ (prenetih) $1=10+1$ pa se piše 1 a 1 se nosi na veće težinsko mesto. Treće težinsko mesto se računa kao $3+(prenetih) 1=4$.

Heksadecimalni brojni sistem

Heksadecimalni brojni sistem se koristi u informatici jer je broj mnogo kraći od broja u binarnom brojnom sistemu i kao takav pogodniji za manipulaciju. Osnova heksadecimalnog brojnog sistema je 16 a cifre su 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E i F. Slova se koriste jer cifra A se ne može prikazati kao 10 zato što se radi o pozicionom brojnom sistemu.

Pretvaranje dekadnog broja u heksadecimalni ekvivalent se dobija kada se dekadni broj sa deli osnovom heksadecimalnog brojnog sistema (16).

$$\begin{array}{r|l} 2547 & 3 \\ 159 & F \\ 9 & 9 \\ 0 & \end{array}$$

Provera rezultata se može izračunati koristeći činjenicu da se radi o pozicionom brojnom sistemu pa je

$$9F3_{(16)} = 9 \cdot 16^2 + 15 \cdot 16^1 + 3 \cdot 16^0 = 9 \cdot 256 + 15 \cdot 16 + 3 = 2304 + 240 + 3 = 2547_{(10)}$$

Sabiranje dva broja izgleda ovako

$$\begin{array}{r} 9F3 \\ + C6 \\ \hline AB9 \end{array}$$

Prvo se sabiraju cifre na nultoj poziciji tj. $3+6=9$. na prvoj poziciji se nalaze cifre F i C. Pošto njihov zbir prelazi osnovu sistema onda se računa kao $F+C=10+B$ tj. od C se oduzima jedinica da bi se F dopunilo do osnove brojnog sistema. Piše se B a jedan se nosi na veće težinsko mesto. Drugo težinsko mesto se računa kao $9+$ (prenetih) $1=A$.

Heksagezimalni brojni sistem

Heksagezimalni brojni sistem ima osnovu 60 i ostao je u upotrebi samo u pojedinim oblastima kao što je merenje vremena (minut ima 60 sekundi, sat ima 60 minuta), merenje uglova (pun krug ima 360 stepeni), itd.

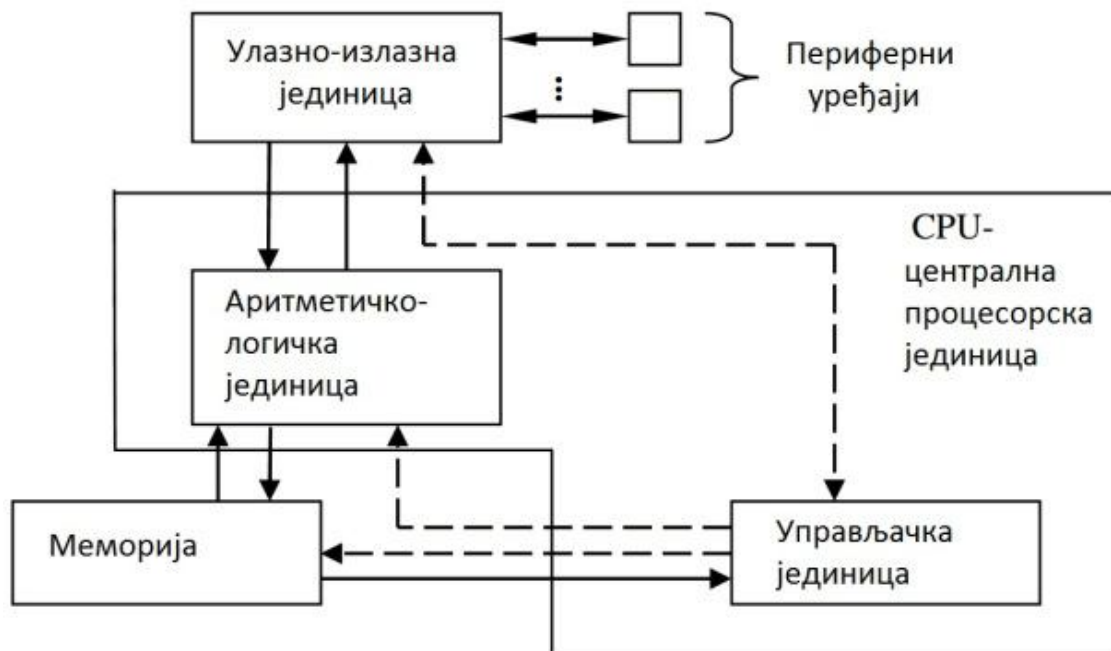
2. Hardver računara

Računar je pojam koji svi svakodnevno koriste ali većina nije sigurna šta je to u stvari. Najšira definicija bi mogla biti

“Računar je elektronski uređaj koji vrši prihvatanje, obradu i prezentaciju podataka pod kontrolom programskih instrukcija koje se nalaze u sopstvenoj memoriji.”

Često se govori, kao sinonim, o računarskom sistemu pre svega ističući njegovu kompleksnost i eventualno veličinu.

Von Nojman je 1946. godine u radu “Uvodna rasprava o logičkom oblikovanju elektronskog računarskog uređaja” postavio temelje organizacije i funkcionisanja računara koja se i danas koristi.



Šema FON NOJMANA

Izvorni zahtevi su:

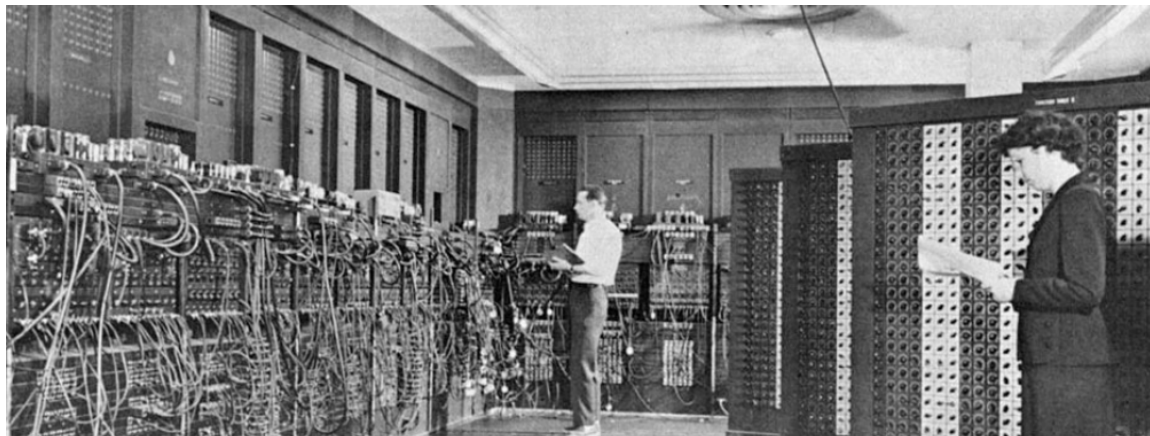
- Računar treba da ima opštu namenu i potpuno automatsko izvođenje programa.
- Računar mora osim podataka za računanje, da memoriše međurezultate i rezultate računanja.
- Računar mora imati sposobnost memorisanja redosleda.

- Instrukcije su svedene na numerički kod tako da se podaci i instrukcije memorišu identično u istoj jedinici, koja se naziva memorija.
- Računar je uređaj za računanje i mora imati jedinicu koja izvršava osnovne aritmetičke i logičke operacije. Tu funkciju izvršava aritmetičko-logička jedinica.
- Računar mora imati jedinicu koja “razume” instrukcije i upravlja redosledom izvršavanja. Tu funkciju izvršava upravljačko-kontrolna jedinica.
- Računar mora imati mogućnost komunikacije sa okruženjem. Jedinica koja omogućuje komunikaciju čoveka i računara naziva se ulazno-izlazna jedinica.

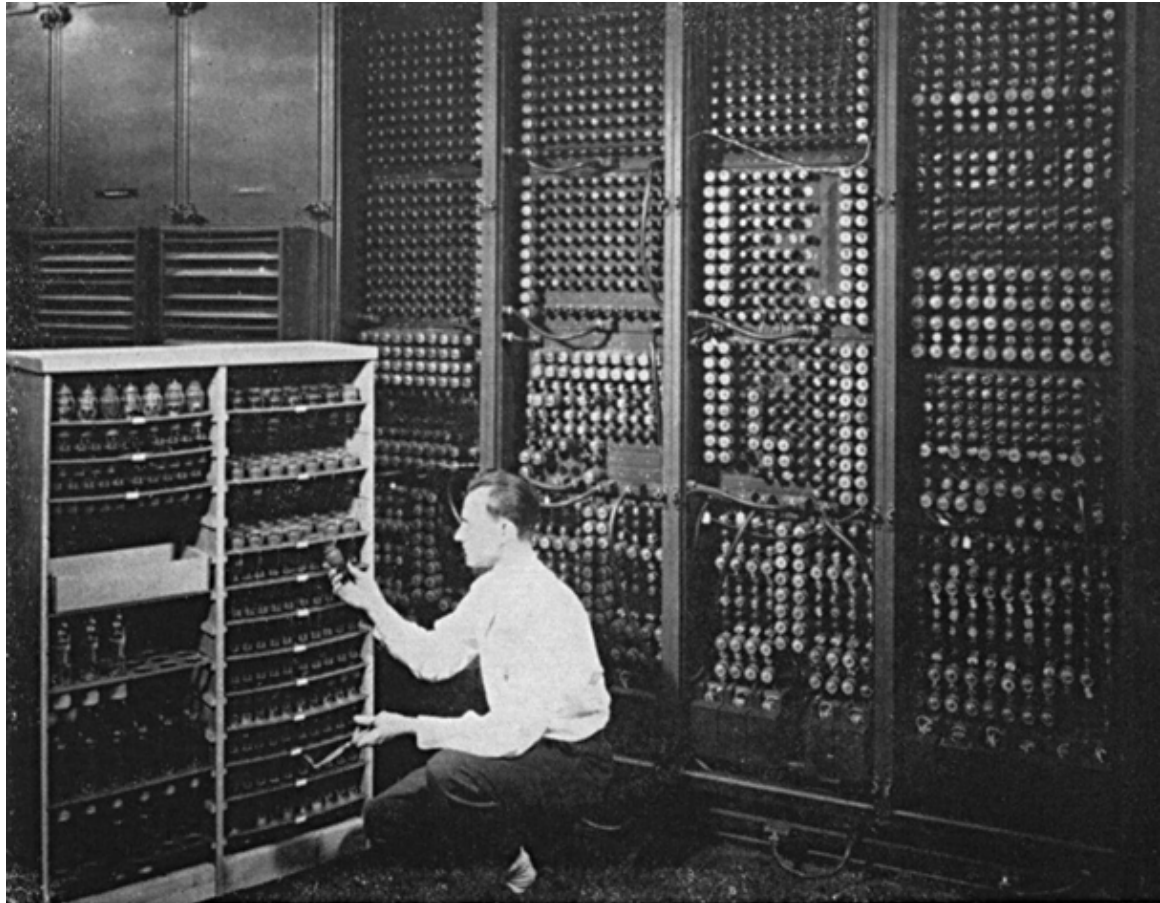
2.1. Digitalni računari

Digitalni računari su zasnovani na prihvatu i obradi podataka diskretnog tipa i svaki podatak se mora prevesti u digitalni oblik (obično broj). Zato se često zovu i numerički računari. Namenjani su pre svega, izračunavanjima gde se koriste sve matematičke operacije pri čemu je konstrukcija prilagođena da se koriste elektronski elementi koji imaju odgovarajući broj stabilnih stanja (ako računar radi u binarnom brojnem sistemu onda 2).

Prvi digitalni računar je ENIAC (Electronic Numerating and Integration Automated Computer), konstruisan za potrebe Ministarstva odbrane SAD krajem drugog svetskog rata (1945. godine, bio je u upotrebi do 1955.) sa namenom za automatsko izračunavanje balističkih podataka. Dimenzije su bile 15m x 9m, imao je 18000 vakumskih cevi, 70000 otpornika, 10000 kondenzatora, 1500 releja i trošio je 150kWh struje. Mogao je da izvrši 5000 sabiranja ili 300 množenja u sekundi, za ulaz i izlaz podataka je koristio bušene kartice, mogao je da radi samo kad su sve komponente bile ispravne a prosečno vreme između dva kvara je bilo 7 minuta.



Eniac 1946 godina



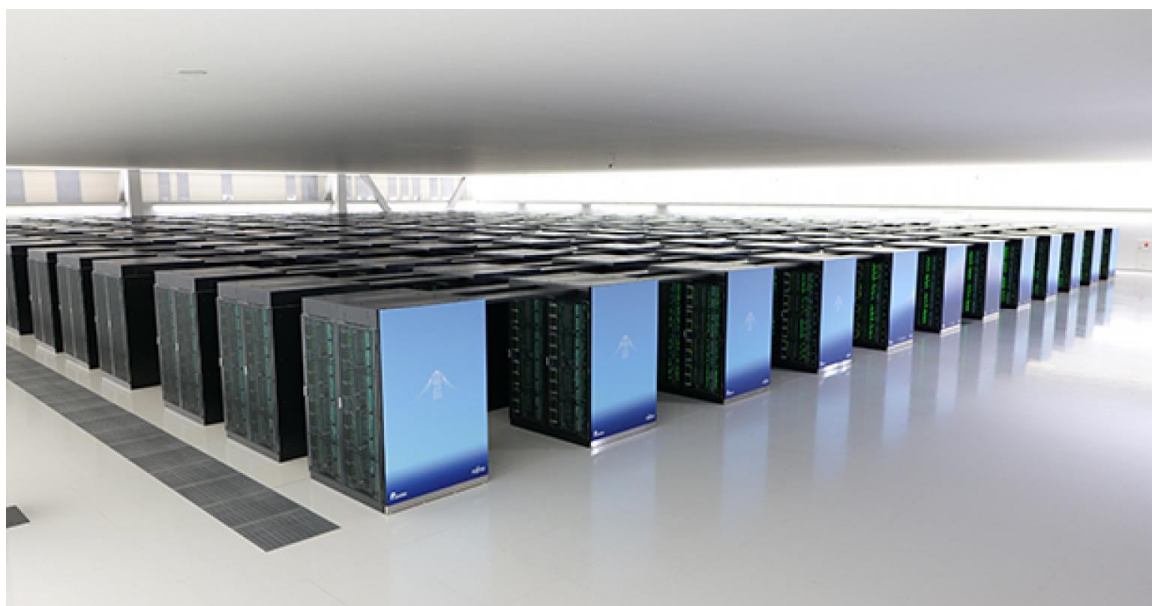
Eniac – zamena termojonske cevi (jedne od 18000)

Razvojem elektronike veličina računara se smanjivala a oni su postajali sve sposobniji i brži. Značajan napredak je učinjen pronalaskom tranzistora 1947. godine i MOSFET tranzistora 1959. godine koji danas čini 99.9% svih tranzistora u upotrebi.

Takvi računari su bili dostupni samo bogatim zemljama i velikim kompanijama a tako je i danas. Najjači računari danas se zovu super kompjuteri i trenutna rang lista (decembar 2020.) je

1. Fugaku (Japan), brzina 442 petaflopsa, 7299072 procesora,
2. Summit (USA), brzina 187 petaflopsa, preko 4300000 procesora,
3. Sierra (USA), brzina 94.6 petaflopsa, preko 2950000 procesora,
4. Sunway TaihuLight (Kina), 93 petaflopsa, 40960 procesora (svaki sa 260 jezgara),
5. Tianhe-2A (Kina), brzina 61.4 petaflopsa, oko 5 miliona procesora,

Procenjuje se da pojedine zemlje imaju i brže računare u upotrebi ali oni uglavnom predstavljaju tajnu i podaci su nedostupni.



Fugaku – najbrži super kompjuter decembar 2020

Šezdesetih godina prošlog veka korišćenje mejnfrejm računara izlazi iz kompjuterskih sala i počinje komunikacija, putem telefonskih linija, sa terminalima koji se nalaze van kompjuterske sale. To su prvi koraci prema udaljenom korišćenju računara. Terminali su bili, zapravo, samo uređaji sa tastaturom, monitorom i komunikacionim uređajem i sva obrada se izvodila na glavnom računaru.

Sedamdesetih godina prošlog veka pojavljuju se i prvi računari koje danas zovemo PC računarima. Prodavani su u malom broju i imali su ograničenu upotrebu. Najpoznatiji su XEROX Alto, IBM SCAMO, IBM 5100, a na našim prostorima i Apple II, Commodore Pet 2001, TSR-80.



Commodore PET 2001, Apple II i TSR-80

Posle 1980. godine dolazi do nagle ekspanzije prodaje računara, pre svega namenjenih kućnom korišćenju, cene su postale prihvatljive (300-500 US\$) jer je kupaca bilo u milionskom broju. Najpoznatiji i na našim prostorima su ZX81, ZX Spectrum, Commodore 64, Atari. IBM PC je proizveden 1981. godine, IBM PC XT 1983. godine, a IBM PC AT 1984. godine.



ZX Spectrum. Commodore 64, IBM PC, Apple Macintosh

Danas na svetskom tržištu ličnih računara su dominantni PC računari raznih proizvođača i Apple računari. Razvojem elektronike, minijaturizacijom i dostupnošću komunikacionih tehnologija razvilo se i više potkategorija tablet računari, lap-top računari, kućni mini računari opšte namene (Raspberry Pi 4, Arduino, Banana Pi, OdroidPC itd.) koji su veličine telefona a kompletni su PC računari sa velikom prednošću jer se na njih vrlo lako priključuju spoljni uređaji, merači, senzori, digitalni konvertori itd. I današnji mobilni telefoni se polako pretvaraju u računare.



Raspberry Pi4 i Arduino Uno

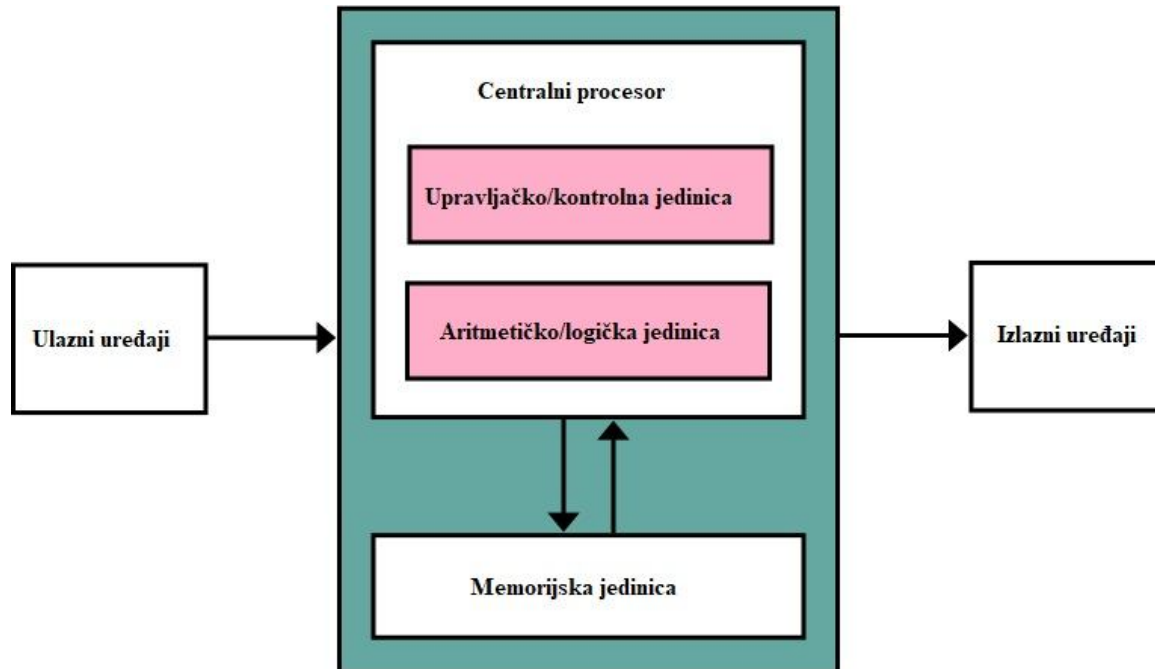
2.3. Hardver PC računara

Savremeni računarski sistem se sastoji od različitih hardverskih komponenti i softvera. Neke od hardverskih komponenti PC računara su: kućište (sistemska jedinica), monitor, tastatura, miš, zvučnici, skener, štampač, slušalice, mikrofoni, kamera, modem i sl. Tu spadaju i procesor, memorija, hard disk, kao i magistrale koje ih sve povezuju. Dakle, hardver je skup fizičkih elemenata koji čine jedan računarski sistem, tj. sve ono što se fizički može opisati. Suprotno tome je softver koji predstavlja skup instrukcija koje upravljaju operacijama koje obavlja hardver. Kraće rečeno, to su programi koji kontrolišu rad računara. Kombinacija hardvera i softvera je ono što čini računar upotrebljivim za korisnika.

Dva termina koja se usko vezuju za pojam hardvera su arhitektura i organizacija. Arhitektura opisuje šta računar može, i kako ga treba programirati, odnosno predstavlja teorijski opis rada računara. Sa druge strane, organizacija računara opisuje implementaciju arhitekture, tj. definiše kako se arhitektura sprovodi u delo. Računarska arhitektura koja se koristi na PC računarima naziva se fon-Nojmanova (Von-Neumann) arhitektura. Takođe, postoje i druge arhitekture, ali se mnogo ređe koriste. Po tom konceptu računar se sastoji iz ulaznih uređaja, izlaznih uređaja, memorije, upravljačko/kontrolne jedinice i aritmetičko logičke jedinice. Svaka komponenta ima svoju ulogu i to:

- Ulazni uređaji služe da se preko njih unose podaci i programi u računar,
- Izlazni uređaji služe da bi se video rezultat rada računara,

- Memorijska jedinica služi za privremeno skladištenje podataka potrebnih za rad računara kao i podataka koji se obrađuju,
- Upravljačko kontrolna jedinica kontroliše i sinhronizuje rad celog računara
- Aritmetičko logička jedinica obavlja aritmetičke (sabiranje, oduzimanje, množenje, deljenje itd.) i logičke (poređenje podataka pri konjunkciji, disjunkciji, negaciji, implikaciji itd.) operacije.



Konceptualna šema današnjih računara

Sistemska jedinica (kućište)

U sistemskoj jedinici, odnosno kućištu, se nalaze osnovne komponente računarskog hardvera kao što su: matična ploča, mikroprocesor, hard disk, grafička kartica, napajanje, optički disk itd. Sa spoljašnje strane kućišta nalaze se disketna jedinica (danas se više ne koristi), CD/DVD jedinica, USB portovi, priključak za napajanje, ulazi za priključivanje tastature, monitora, miša, štampača, mrežni priključak itd. Na slici ispod prikazani su spoljašnji delovi kućišta sa prednje i sa zadnje strane.





U prvim generacijama PC računara svaki uređaj koji je trebalo priključiti je imao jedan standardizovani priključak. Danas je situacija nešto bolja pa pojedini uređaji imaju više tipova priključaka (na primeru na slici 1 postoje 4 priključka za monitor) a teži se univerzalnom priključku gde je glavni kandidat USB (Universal Serial Buss) ali samo za “sporiye” periferne uređaje.

CD, DVD, BD (Compact disc, Digital Versatile Disc, Blue-ray Disc)

Zajednička karakteristika ovih medijuma je da se podaci upisuju laserom bušenjem rupa u metalu. Takav način upisa garantuje dugovečan zapis i predstavlja osnovni način čuvanja podataka. Danas se sve manje koriste jer ih je potisnula CLOUD tehnologija tj. čuvanje podataka u oblaku. Takvo čuvanje podataka je krajnje nebezbedno jer se ne zna ko čuva podatke, ko ima pristup podacima i ko će trpeti sankcije ako se podaci izgube ili kompromituju. Zato čuvanje podataka u ormanu na metalnom medijumu još nema adekvatnu zamenu.

CD je skraćenica za Compact Disc (kompaktni disk). CD je razvijen krajem 70ih godina i prvobitno je služio kao medijum za muziku, odnosno zamena za gramofonsku ploču, a kasnije se koristio i za čuvanje digitalnih podataka. CD je metalni medijum na koji se upis podataka vrši laserskim bušenjem rupa u tankom sloju metala. Karakteristike CD-a su:

- Kapacitet CD-a može biti: 30, 210, 650, 700 i 800 MB.
- Brzina čitanja sa CD-a je 52x (preporučena brzina prilikom upisa podataka na CD je 24x).
- Vrste CD-a su: originali, CD-R (“prazni” CD-ovi na koje se samo jednom mogu upisati podaci), CD-RW (tzv. piši-briši CD-ovi na koje se više puta može vršiti upis i brisanje podataka ali koji nemaju sloj metala na koji se piše već su magnetni medijum).



DVD je skraćenica od Digital Video Disc (digitalan video disk). DVD je naslednik CD-a koji se koristi kao medijum za skladištenje digitalnih zapisa, filmova, podataka itd. Prvi DVD-ovi su se pojavili 1996. godine. Značajno povećanje kapaciteta je postignuto gušćim zapisom i povećavanjem površine zapisivanja podataka (podaci se upisuju u dva sloja). Karakteristike DVD-a su:

- Kapacitet DVD-a može biti: 4,7 ; 8,5 ; 17GB.
- Brzina čitanja podataka sa DVD-a je 16x (preporučena brzina prilikom upisa podataka na DVD je 8x).
- Vrste DVD-a su: originali, DVD-R (prazni DVD-ovi na koje se samo jednom mogu upisati podaci), DVD-RW (tzv. piši-briši DVD-ovi na koje se više puta može vršiti upis i brisanje podataka, koji su magnetni medijum i kapaciteta su 4.7GB).



BD je skraćenica od Blu-ray Disc (Blu-rej disk). BD u bukvalnom prevodu znači disk plavog zraka, pri čemu se disk odnosi na medijum, a plavi zrak na plavi laser koji se koristi za upis i čitanje podataka. BD se pojavio 2000. godine i on je naslednik DVD-a. Njegova glavna prednost jeste kapacitet od čak 100GB. BD se koristi kao medijum za skladištenje video materijala, poput igranih filmova, kao i za fizičku distribuciju video igara za PlayStation 3, PlayStation 4 i Xbox One. Za BD je potreban poseban Blu-rej čitač. BD postoji u 3 formatu: BD samo za čitanje, BD-R za čitanje i jednokratni zapis i BD-RE za čitanje i višestruki zapis podataka.



Monitor

Monitor je izlazni uređaj koji služi za prikazivanje informacija u vizuelnom obliku pomoću teksta i grafike. Postoji nekoliko različitih tehnologija koje koriste monitori. Na osnovu primenjene tehnologije razlikuju se sledeće vrste monitora: CRT, LCD, Plazma i LED. Monitori sa katodnim cevima (CRT - Catode Ray Tube) predstavljaju prvu poznatu tehnologiju još od crno belih televizora, daju izobličene slike, jer je cev zaobljena i vrlo su kabasti. LCD monitori su monitori koji su ispunjeni tečnim kristalom (LCD- Liquid Cristal Display). Svetlost se apsorbuje, zatim se na različitim delovima različito reflektuje, iz različitih uglova se različito vidi. Plazma monitori su monitori na kojima se slika formira od minijaturnih sijalica ispunjenih gasnom plazmom, poređane su u mrežu između dve staklene ploče. LED monitori su monitori kod kojih se slika formira od LED dioda poređanih u obliku mreže na ekranu. Osnovne karakteristike svih monitora su:

- Veličina koja se iskazuje dužinom dijagonale u inčima. Neke od standardnih veličine su: 7-9" za tablet uređaje, 10-17" za laptop računare, 19-28" za PC računare, 32-65" za televizore.
- Rezolucija koja je određena brojem piksela, tj. obojenih tačaka, na monitoru. Rezolucija je izražena u brojevima piksela koji se nalaze u vodoravnim i horizontalnim linijama monitora. Neke od standardnih rezolucija su: HD 1280x720, Full HD 1920x1080, 4K 3840x2160, 8K 7680x4320.
- Frekvencija koja se odnosi na brzinu osvežavanje slike monitora, koja se meri u hercima (Hz). Što je frekvencija veća to je slika stabilnija. Ako je brzina osvežavanja manja onda je slika nestabilnija i napornija za ljudsko oko. Neke od standardnih frekvencija ekrana su: 60Hz na mobilnim telefonima, 100Hz na računarima, 200Hz na televizorima.

Unutrašnjost kućišta

U prethodnom tekstu je navedeno koje su osnovne hardverske komponente kućišta i analizirani su njegovi delovi sa spoljašnje strane. Međutim, performanse računara ne određuje njegov spoljašnji izgled, već računarske komponente koje se nalaze u kućištu (napajanje, matična ploča, hard disk, procesor, memorija itd.). Na slici ispod prikazani su unutrašnji delovi kućišta.



Napajanje

Napajanje se nalazi unutar kućišta i konvertuje naizmeničnu struju u niskonaponsku struju. Zadatak napajanje je da obezbedi električnu energiju za napajanje svih komponenti hardvera. Jedinica napajanja se sastoji iz ventilatora, serviserskog prekidača (nemaju ga sva napajanja) i ulaza za priključak. Glavna karakteristika napajanja je njegova snaga koja se izražava u vatima i uobičajena je snaga od 500W pa na više.



Imajući u vidu da se koncepcija napajanja PC računara promenula, važno je napomenuti da je računar stalno pod naponom i da je vrlo poželjno da se, kada se ne koristi, ugasi ili na servisni prekidač ili na produžnom kabelu kako bi se sve komponente zaštitile od strujnih udara iz mreže.

Hard disk

Hard disk (Hard Disc - HD) je računarska komponenta koja služi za privremeno čuvanje podataka koji su neophodni za svakodnevni rad na računaru. HD je obično ugrađen u kućište računara i u tom slučaju on je namenjen svakodnevnom radu na računaru. Sa druge strane, ukoliko se HD nalazi izvan kućišta računara, on može da se koristi kao spoljašnja memorija za skladištenje ili prenos podataka. Hard disk je brži od većine ostalih spoljnih memorija i ima veći kapacitet od bilo kog drugog medija. Hard disk je magnetni medijum koji se sastoji iz jednog ili više aluminijumskih diskova koji se nalaze na istoj osovini i koji se rotiraju velikom brzinom. Diskovi su presvučeni feromagnetnim slojem, koji ima svojstvo da kada se namagnetise ostaje namagnetisan. Čitanje i upis podataka obavlja se preko magnetne glave koja ne dodiruje površinu već lebdi na veoma malom rastojanju od nje. Na slici ispod prikazan je HD, a njegove karakteristike su:

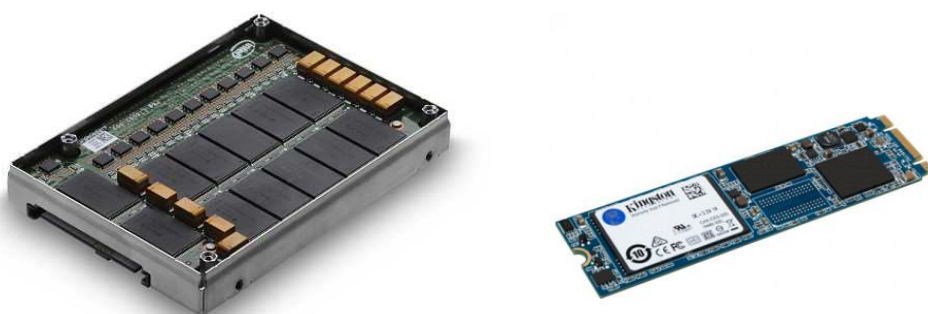
- Kapacitet HD koji može biti: 500GB, 1, 2, 3, 4TB.
- Brzina pristupa podacima koja je izuzetno važna karakteristika HD koja zapravo predstavlja vreme potrebno da mikroprocesor zatraži podatke od HD i da ih dobije. Od ove brzine u stvari zavisi brzina računara. Danas ta brzina iznosi 10 ms.
- Brzina okretanja ploča koja kod HD može biti: 5.400, 7.200, 10.000 obrtaja u minuti.
- Veličina diska može biti 5.25", 3.5" i 2.5".



Hard disk i eksterni hard disk

Kvar hard diska najčešće znači gubitak svih podataka. Podaci su često rezultat dugoročnog rada i ponekad jednostavno ne postoji način, bez obzira na uloženo vreme i novac, da se u potpunosti vrate. Hard disk je hermetički zatvoren, unutar njega je sterilna sredina i on se

ne može popravljati. Zbog toga je od izuzetnog značaja redovno pravljenje rezervnih kopija. Tehnologija HDD je dostigla svoje limite, dalje povećavanje brzine okretanja ploča bi uzrokovalo probleme sa upotrebljenim materijalom jer bi centrifugalne sile postale prejake pa je danas se na tržištu moguće naći dva osnovna tipa hard diska: HDD koji ima pokretne delove i SSD (Solid State Drive) bez pokretnih delova. Iako ima manji kapacitet, SSD je čak 10x brži od HDD, što omogućava vrhunske performanse u radu. SSD diskovi su zasnovani na principu poluprovodnika, te suštinski predstavljaju flash memoriju velikog kapaciteta i brzine. Na slici levo prikazan je SSD koji se priključuje na klasičan SATA priključak kao i običan disk i brži je oko 10 puta od klasičnog diska a desno je prikazan SSD M.2 koji se priključuje direktno na slot na matičnoj ploči i brži je od klasičnog diska i 30 puta. Tehnologija SSD diskova trenutno ima problema sa trajnošću upisanih podataka i sa limitiranim brojem upisa u jednu ćeliju (o čemu se brine posebna elektronika) ali se ti problemi polako rešavaju.

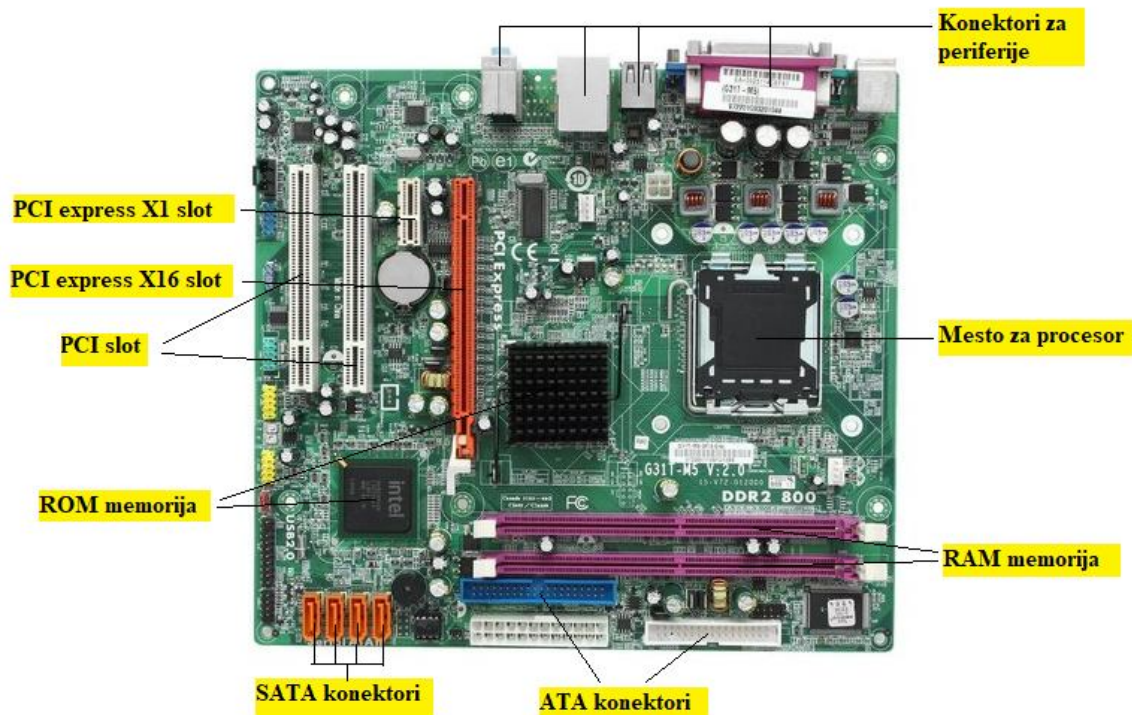


SSD disk i SSD M.2 disk

Matična ploča

Matična ploča zauzima centralni deo računara. Prevod sa engleskog jezika govori o njenom značaju (mother board – majčinska ploča ili osnovna ploča). Ona uglavnom izgleda kao pravougaona ploča sa integrisanim kolima i povezuje sve delove računara u funkcionalnu celinu. Njen zadatak je da povezuje procesor, memoriju i sve ulazno-izlazne uređaje priključene preko slotova. Sve interne i eksterne računarske komponente se međusobno, direktno ili indirektno, povezuju preko matične ploče. Zavisno od namene i cene broj uređaja koji se mogu priključiti je različit kao i broj uređaja koji su već integrisani u nju. Uobičajeno je da se na matičnoj ploči već nalazi integrisana muzička kartica, mrežna kartica a vrlo često i video kartica. Korisnici koji nisu zadovoljni sa kvalititom ugrađenih (integrisanim) komponentama ih mogu isključiti i u mesta za proširenje priključiti kvalitetnije komponente.

Na slici ispod je prikazana matična ploča sa obeleženim mestima gde se nalaze osnovne komponente.



Matična ploča

Mikroprocesor

Procesor (CPU – Central Processing Unit) je centralni deo svakog računara. Često se u svakodnevnom govoru može čuti da je procesor “mozak računara”. Prvi mikroprocesor proizvela je firma Intel 1971. godine. Procesor je složena komponenta koja se sastoji od više stotina miliona tranzistora koji su integrisani u jedan čip. Dve važne karakteristike mikroprocesora su:

- Brzina, odnosno koliko brzo može izvršavati instrukcije zadate u programu. Ako je procesor brži, na računaru možemo pokrenuti kompleksnije programe. Brzina može da bude: 2,6 ; 2,8 ; 3 ; 3,4. 4,0 GHz itd.
- Širina magistrale odnosno broj bitova sa kojim procesor može da radi u jednom trenutku. Što je broj bitova veći, procesor će raditi brže. Širina magistrale može biti: 32 ili 64b.

Brzina procesora osim u GHz može da se izražava i u milionima operacija koje on obavlja u jednoj sekund tzv. MIPS-ovima (Milion Instruction Per Second) i u broju operacija sa pokretnim zarezom u sekund tzv. FLOPS-ovim (FLoating point Operations Per Second). Procesori mogu biti sa jednim ili više jezgara. Veći broj jezgara obezbeđuje bolje performanse računara. Prilikom rada procesor se zagreva te je neophodno da se na njega montira ventilator (kuler) koji ima ulogu da ga hladi i zaštiti od pregrevanja. Dva najpoznatija proizvođača procesora su Intel sa modelima I3, I5, I7 i I9 i AMD sa serijom Ryzen 3, Ryzen 5 i Ryzen 7. Oznake su takve da se generacije procesora mogu porediti.



Mikroprocesori i kuler

Iako je prvi mikroprocesor napravljen 1971. godine, prvi PC računar pojavio se tek 1980. godine. Na tabeli ispod prikazan je hronološki razvoj generacija PC računara u skladu sa odgovarajućim mikroprocesorom i koprocesorom. Koprocesor je nekada bio odvojen od mikroprocesora i dodavao se računaru kako bi ubrzao matematičke proračune. Danas je koprocesor integrisan unutar mikroprocesora.

Mikroprocesor	Koprocesor	Generacija PC računara
Intel 8086	Intel 8087	PC XT
Intel 80286	Intel 80287	PC 286
Intel 80386	Intel 80387	PC 386
Intel 80486	nema (integrisan je)	PC 486
Intel Pentium 1	nema (integrisan je)	PC Pentium 1
Intel Pentium 2	nema (integrisan je)	PC Pentium 2
Intel Pentium 3	nema (integrisan je)	PC Pentium 3
Intel Pentium 4	nema (integrisan je)	PC Pentium 4

Memorija

Memorija podrazumeva računarske komponente koje mogu privremeno ili trajno da čuvaju podatke. Savremeni računari koriste različite tipove memorije, u zavisnosti od funkcije koju treba da obavljaju. U PC računarima se koristi nekoliko vrsta memorije, a to su:

- RAM (Random Access Memory) je memorija sa slučajnim pristupom u koju se smeštaju program koji se izvršavaju i podaci koji se obrađuju. U RAM memoriju može da se upisuju podaci i sa nje mogu da se čitaju podaci. Kapacitet RAM memorije može biti: 1, 2, 4, 8, 16GB. Brzina pristupa RAM memoriji je 10 nano sekundi. RAM memorija podatke koji se u njoj nalaze čuva samo dok je računar uključen. Ukoliko dođe do nestanka struje, svi podaci iz ove memorije se brišu.



Različite vrste RAM memorija

- ROM (Read Only Memory) predstavlja memoriju čiji sadržaj je trajan i nepromenljiv. ROM memorija može samo da se čita, u njoj se podaci ne mogu menjati niti brisati. ROM memorija sadrži najosnovnije programe i podatke neophodne za funkcionisanje računarskog sistema na najnižem nivou. Na PC računaru je ovaj osnovni sistemski softver poznat kao BIOS (Basic Input/Output System). Ukoliko dođe do nestanka struje svi podaci ostaju sačuvani u ROM memoriji.
- KEŠ (cache) je vrlo brza memorija koja se nalazi u procesoru i u hard disku. Ova memorija ima višestruko brže vreme pristupa od ostalih memorija. Zbog toga system u njoj drži podatke koji se često koriste, vrlo je skupa i značajno poskupljuje cenu mikroprocesora ili hard-diska ako je ima u većoj količini.
- BAFERI (buffers) su memorije posrednici između brzog i sporog uređaja. Jedna od čestih primena je prilikom ulaza i izlaza podataka kada mikroprocesor koristi bafer da bi ga svojom velikom brzinom napunio i prešao na drugi zadatak a periferni uređaj ga svojom višestruko sporijom brzinom prazni. Tako se postiže da mikroprocesor ne čeka najsporiji uređaj već obrađuje druge programe. To nam omogućava da se istovremeno koristi više programa (istovremeno se sluša muzika, pregleda Internet, kuca u Wordu itd.).

Slotovi

Slotovi su mesta za proširenje funkcija računara. Slotovi se nalaze na matičnoj ploči i u njim se stavljaju kartice kao što su npr. video kartica, mrežna kartica ili zvučna kartica, kako bi se povećala funkcionalnost računara. U upotrebi je nekoliko različitih priključaka od kojih je najbrži PCI Express. Da bi se postigla najveća brzina računara, postoji SSD M.2 disk koji se direktno ubada u PCI Express slot a ne kao standardni modeli preko SATA konektora. Svi računari imaju ograničen broj slotova za proširenje.

Da bi se na računar povezo neki uređaj, pored uređaja potrebni su interfejs i drajver. Interfejs je fizički posrednik između uređaja i računara i za najveći broj perifernih uređaja to je USB. Drajver je program koji kontroliše komunikaciju između uređaja i računara. Obavezno se dobija na CD-u ili se mora preuzeti sa sajta proizvođača i instalirati na računar.



PCI Express mrežna kartica, USB mrežna kartica i video kartica

Periferni uređaji

Svi uređaji koji se mogu priključiti na računar se mogu podeliti na ulazne, izlazne i ulazno-izlazne uređaje.

Ulazni uređaji su komponente koje služe za unos podataka u računar. To su pre svega, tastatura (priključena na PS/2 konektor), miš (priključen na PS/2 konektor), skener, mikrofoni, CD ROM, DVD ROM, kamera, track ball, svetlosna olovka itd.

Izlazni uređaji služe za izdavanje rezultata ili podataka sa računara i to su monitor, zvučnik, slušalice, stariji štampač, ploter itd.

Ulazno-izlazni uređaji imaju stalnu interakciju prema i od računara i prenose podatke u oba smera. Najčešće se priključuju na USB konektor kao tastatura, džojstik, pedale, volani, touch screen ekran, današnji štampači, multifunkcijski štampač (skener, štampač i fotokopir u jednom uređaju), USB memori stik, eksterni hard disk, čitač memorijskih kartica itd. Drugačije priključenje je neophodno za brze uređaje (obično se priključuju direktno na slot na matičnoj ploči) kao što su video kartica, SSD M.2, mrežna kartica, ploteri itd.

3. Softverska organizacija računara

Softver (Software) računara se obično definiše kao “meki” deo računara koji se ne vidi niti se može pipati i fizički identifikovati. To su postupci, akcije, znanje, informacije itd. koje su najčešće uobličene u programima koji se izvršavaju na hardveru računara. Programi su zaokružene celine koje izvršavaju grupu zadataka i odvijaju se na računaru, samostalno ili uz intervenciju čoveka ali svakako imaju nekakav ulaz podataka, obradu i izlaz rezultata.

Uobičajena podela je na sistemski i aplikativni softver.

3.1. Sistemski softver

Sistemski softver čine programi koji omogućavaju funkcionisanje računara ili nekog uređaja. Takav program omogućava da uređaj detektuje i prihvata podatke iz okoline, da može da ih obradi i da, na osnovu unetog podatka izvrši reakciju.

Za PC računare je razvijeno zaista puno programa koji spadaju u ovu kategoriju a najpoznatiji su:

DOS (Disk Operating System) karakteriše tekstualni tip unosa komandi, nalazi se i danas u PC računarima i može se pozvati pod imenom Command prompt. Za upotrebu računara je bilo neophodno znati komande sa potrebnim argumentima da bi se neka akcija izvršila.

OS/2 se koristio na IBM-ovim računarima PS/2 koji su bili glavni konkurenti PC računarima do 1990. godine. Razvijali su ga Microsoft i IBM.

Unix je razvijen kao prvi sistemski softver za prve velike računare sredinom sedamdesetih godina prošlog veka i njegov način rada je osnova za skoro sve operativne sisteme današnjice.

Xenix je razvijao Microsoft kao alternativa i konkurencija Unix-u sa namerom da se koristi na malim računarima, pretečama PC računara.

Linux je i danas najpopularnija verzija Unix operativnog sistema. Postoji nekoliko desetina distribucija tj. verzija Linuxa, karakteriše ga veoma stabilan i pouzdan rad.

Windows je proizvod kompanije Microsoft, karakteriše ga grafički interfejs, korišćenje miša itd. Na našim prostorima je najčešće korišćeni operativni sistem, trenutno u verziji 10.

Mac OS je razvila kompanija Epl (APPLE) početkom ovog veka. To je prvi operativni sistem koji je upotrebio grafiku za unos komandi i izdavanje rezultata što je omogućilo daleko širu upotrebu Macintosh računara (do tada je rezultat mogao biti samo broj ili slovo). Funkcioniše samo na MAC računarima na posebnom hardveru i ne može se posebno instalirati na PC računar.

iOS je operativni sistem razvijen za mobilne uređaje i telefone ajfone (iPhone), ajped (iPad) i druge uređaje kompanije Epl (APPLE).

Android je operativni sistem koji je razvila kompanija Google i namenjen je mobilnim uređajima sa ekranom osetljivim na dodir. Zasnovan je na Linux operativnom sistemu i danas se nalazi u najvećem broju modela telefona i tableta.

Operativni sistem Mac OS koji se isporučuje na Apple računarima je dominantan pre svega u SAD a van Amerike poseduju ga profesionalci koji žele pouzdan računar. Značajno je skuplji od PC konkurenata ali je konceptijski drugačije urađen, nema kućište već su sve komponente integrisane u ekran. Operativni sistem je kvalitetnije urađen od Windowsa sa mnogo manje problema u radu.

Operativni sistem Windows je dominantan u svetu pre svega jer je PC računar zasnovan na njemu značajno jeftiniji. Microsoft vodi veliku bitku protiv piratovanja operativnog sistema i povremeno se organizuju akcije kako bi korisnici legalizovali svoje verzije Windowsa. Poklanjanje Windows operativnog sistema obrazovnim ustanovama svakako doprinosi formiranju korisničke baze koja se navikava da radi u tom okruženju i sasvim logično će kupovati proizvod sa kojim zna da radi i na koji je navikla.

Linux je grafički operativni sistem, vizuelno se ne razlikuje od Windowsa (ikone su drugačijeg dizajna ali ko zna da radi na Windowsu znaće da radi i na Linuxu), uglavnom ga koriste profesionalci koji zahtevaju apsolutno pouzdan operativni sistem koji mogu u potpunosti kontrolisati. Preko 90% servera koji se nalaze na Internetu i kojima svakodnevno pristupamo rade u operativnom sistemu Linux. Linux je besplatan i preuzima se željena distribucija (koje se međusobno, u principu, malo razlikuju) od kojih su najpopularnije Ubuntu Linux, Linux mint, openSUSE, Debian itd. Najveća prednost i razlika od drugih operativnih sistema je što je Linux softver otvorenog koda. To znači da svako može da vidi svaku komandu operativnog sistema. Šta to znači za nas? To znači da nema skrivenih komandi i akcija na našem računaru bez našeg znanja. Iako prosečan korisnik ne zna da protumači komande operativnog sistema, javno dostupne komande garantuju da komande zaista rade samo ono čemu su namenjene. Poznati su zahtevi nekih vlada da se u operativnom sistemu ostavi mogućnost pristupa računaru bez znanja korisnika, bilo je i nekoliko afera po ovom pitanju sa Windows operativnim sistemom. Posledica nepoverenja je da računari koji se koriste u pojedinim državnim institucijama nekih zemalja mogu imati jedino Linux operativni sistem. Računari sa ovim operativnim sistemom gotovo da ne mogu da se zaraze virusima.

Na mobilnim telefonima i prenosnim uređajima dominira Googlov Android operativni sistem. Karakteriše ga velika brzina, mali hardverski zahtevi, Linuxova pouzdanost i sigurnost. Za korisnike je besplatan jer dolazi već instalisan u telefon ili tablet.

3.2. Aplikativni softver

Aplikativni ili korisnički softver su, zapravo, svi programi koji se koriste da bi računar radio nešto "korisno". Sistemski softver je samo osnova koja, pogotovo u prvim generacijama PC računara, nije bila od previše koristi širokoj populaciji. Nadogradnjom i instalacijom programa, PC računar postaje alat sposoban za skoro sve zadatke. Zato danas uz operativni sistem svi proizvođači daju i besplatne verzije najčešće korišćenih programa koje su, realno, manje upotrebljive nego specijalizovani ali ipak omogućuju kakav-takav rad ispunjavajući osnovne potrebe.

Grupisanje aplikativnog softvera može biti po mnogo kriterijuma (poslovni, obrazovni, simulacije, infrastrukturni itd.) ali se svakako prepoznaju programi za obradu teksta, programi za unakrsna izračunavanja, programi za prezentaciju podataka i programi za pristup Internetu.

Programi za obradu teksta su namenjeni kucanju i uobličavanju tekstova. Pored kucanja teksta obično nude i još niz pogodnosti kao provera da li postoji neka pogrešno napisana reč, da li je tekst gramatički ispravno napisan, automatsko pravljenje sadržaja, spiska grafikona i tabela itd. Najpoznatiji i najčešće korišćeni su WordPad (dolazi instalisan uz Windows 10), Word (deo paketa Microsoft Office), Writer (deo besplatnog paketa OpenOffice), Writer (deo besplatnog paketa LibreOffice), KWord (dolazi besplatno sa distribucijama Linux-a), GoogleDocs (web zasnovani tekst procesor koji se nalazi na Internetu) itd.

Programi za unakrsna izračunavanja i tabelarne proračune su namenjeni, uglavnom, izračunavanju, pri čemu omogućuju i grafičko predstavljanje podataka u različitim stilovima (kao stubići, pite, linije itd.) što ima vrlo velik vizuelni efekat. Karakteristika im je da se pri svakoj izmeni neke vrednosti sve ponovo računa pa je nemoguće imati pogrešan račun. Najpoznatiji su Excel (deo paketa Microsoft Office), Calc (deo besplatnog paketa OpenOffice), Spreadsheets (deo WPS Office paketa), Calc (deo besplatnog paketa LibreOffice), Google Sheets (web zasnovan program koji se izvršava na Internetu) itd.

Programi za prezentaciju podataka su namenjeni efektnom predstavljanju teksta i grafikona, po pravilu bez obrade, prikazivanje kraćih video klipova i animacija. Najpoznatiji su Power point (deo paketa Microsoft Office), Keynote (program koji dolazi na Apple Mac kompjuterima), Presentation (deo paketa OpenOffice), Presentation (dolazi sa WPS Office paketom), Latex Beamer (program kompatibilan sa programom Latex za prezentaciju formula), Google Slides (web zasnovan program koji se izvršava na Internetu) itd.

Programi za pristup Internetu su browseri ili čitači Internet stranica. Najpoznatiji su Internet explorer (Microsoft), Microsoft Edge (Microsoft), Chrome (Google), Mozilla Firefox (Mozilla Foundations), Opera (Opera Software), Lynx (Montuli, Grobe, Rezac), Safari (Apple inc.) itd.

Internet pretraživači su adrese koje daju adrese gde se pretraživani pojam nalazi. Dakle, odlaskom adresu Internet pretraživača (koristeći browser) dobija se spisak adresa gde se traženi pojam spominje. Najpoznatiji Internet pretraživači su na adresama www.google.com, www.yahoo.com, www.bing.com, www.krstarica.rs, www.pogodak.rs itd.

3.3. Komunikacija

Da bi dve osobe uspešno komunicirale i razumele jedna drugu neophodno je da govore, razumeju i koriste isti jezik. Jezik koji koriste ne mora biti unapred poznat stvarni jezik već može biti stvar dogovora, čak mogu stvoriti i “svoj” novi jezik. Možemo razlikovati prirodne i veštačke jezike.

Pod prirodnim se smatraju jezici koji su nastali razvojem ljudske vrste i vezani su za područja ili narode bez obzira da li se danas koriste (živi jezici) ili se više ne koriste (mrtvi jezici). Koji je danas dominantan živi svetski jezik? Sve zavisi od kriterijuma koji se postavi. Engleski je dominantan u Evropi, Australiji i Americi, zvaničan je u UN, EU itd. ali kineski priča tri puta više ljudi. Najveći broj ljudi kao drugi jezik za učenje biraju

španski jer se njim priča na četiri kontinenta i mnogo je lakši za učenje od kineskog. Od mrtvih jezika važno je spomenuti latinski koji se koristi posebno u nauci gde identifikacija bolesti, dijagnoza ili identifikacija biljke ili životinje ne toleriše improvizaciju. Latinske poslovice se i danas koriste ali ne postoji stalna komunikacija između ljudi na latinskom i zato je on mrtav jezik.

Veštački jezici su rezultat dogovora i razvijeni su sa nekim ciljem ili svrhom. Takvi jezici su na primer Esperanto koji je razvijen kao nadnacionalni jezik sa ciljem da se koristi kao svetski jezik. Veliku popularnost je imao osamdesetih godina prošlog veka dok ga je danas u svetskim razmerama potisnuo engleski jezik. Svi jezici namenjeni “razgovaranju” čoveka i mašine su veštački stvoreni i zovu se “programski jezici”.

3.4. Karakteristike jezika

Svaki jezik poseduje jasno definisan set simbola. Simboli mogu biti bilo kakav znak napisan, izgovoren ili pokazan. Uobičajeno je da se u govornoj komunikaciji koriste reči jezika koje su sastavljene od glasova. U pisanoj komunikaciji koriste se definisani znakovi koje zovemo slova, brojevi i specijalni znaci. Srpski jezik je jedan od retkih gde jedan pisani simbol ima glasovnog para za razliku od engleskog ili nemačkog jezika gde se napisani znak izgovara po posebnim pravilima. Za slepe je razvijeno Brajevo pismo gde se “čita” dodirrom a za gluvoneme prstna azbuka i abeceda tzv. znakovni jezik.

Srpski jezik je definisan tako da ima 30 malih slova, 30 velikih slova, 10 cifara i tridesetak specijalnih znakova. Od definisanih znakova se formiraju reči a od reči rečenice po strogo definisanim pravilima.

Skup reči koji se upotrebljava i ima neko značenje se stalno proširuje i zvanično priznate reči se nalaze u rečniku (Vukovom rečniku, Vujaklija itd.). Ako neka reč nije u rečniku ne znači da se ne može koristiti. Žargon, sleng a posebno skraćenice koje posebno mladi koriste su u stalnoj upotrebi iako se ne nalaze u rečniku ali svi znaju šta znače.

Gramatika

Gramatika je skup pravila za formiranje rečenica. Rečenice se formiraju od reči poštujući gramatička pravila tog jezika. U svakom jeziku gramatička pravila podrazumevaju definisanje pravila redosleda reči, subjekta, glagola, objekta, padeže itd. Tako na primer redni broj se piše kao broj iza koga sledi tačka (7. se čita kao “sedmi”), moraju se poštovati rodovi i koristiti zamenice on, ona, ono itd. Obavezno je korišćenje reči iz rečnika.

Sintaksa

Sintaksa je deo nauke o jeziku koja definiše pravila pravopisa. Neka od pravila su da rečenica treba da počinje velikim slovom, veliko slovo je obavezno za vlastita imena i nazive gradova, institucija itd. Takođe se moraju poštovati i pravila interpunkcije, pa svaka rečenica mora počinjati velikim slovom i završavati se znakom interpunkcije (tačkom, uzvičnikom ili upitnikom) itd. Sintaksna pravila se moraju poštovati jer korišćenje reči koje nisu u rečniku ili pogrešno napisana reč, čine rečenicu nerazumljivom i neupotrebljivom u komunikaciji.

Semantika

Semantika je deo nauke o jeziku koja proučava značenje rečenica. Dakle, semantika se bavi logikom jezičkih konstrukcija. Sasvim je moguće formirati gramatički i sintaksno ispravnu

rečenicu ali semantički neispravnu. Svaka izgovorena ili napisana laž je semantički neispravna iako poštuje sva gramatička i sintaksna pravila (npr. “Srbija je najveća zemlja na svetu”).

3.5. Komunikacija čovek-računar

Kao i za komunikaciju između dve osobe zajednički jezik je potreban i za komunikaciju između čoveka i računara ili između dva računara. Pošto se radi o mašinama, neophodno je da se definiše skup komandi i istovremeno definiše šta na svaku komandu mašina treba da uradi. Takav skup komandi čini “programski jezik” i definiše sve komande tj. službene reči koje računar prepoznaje i može da izvrši. Razlikuju se niži (mašinski i asembleri) i viši programski jezici (svi ostali jezici).

Mašinski jezik

Mašinski jezik ili mašinski kod je jezik računara što znači da se instrukcije izvršavaju direktno bez bilo kakvog posrednika. Mašinske instrukcije su binarni ili heksadecimalni brojevi, komande ili podaci u strogo propisanom redosledu, obliku i dužini. Svi binarni zapisi koje računar prepoznaje čini set instrukcija. Brojniji set instrukcija čini jezik bogatijim, jačim i lakšim za rad. Naime, veliki broj instrukcija su izvedene iz nekih drugih instrukcija i postojanje više instrukcija olakšava rad i programiranje. Tako, postojanje instrukcije za množenje značajno olakšava rad jer je množenje, u stvari, višestruko sabiranje. Dužina mašinske reči je karakteristika procesora, izražena je u bitovima i označava koliko bitova procesor može da obradi u jednom radnom taktu.

Programiranje u mašinskom jeziku je posao vrlo malog broja ljudi koji rade uglavnom na razvoju procesora jer je izuzetno spor, naporan i podložan greškama jer se sve instrukcije i podaci predstavljaju samo nulama i jedinicama tj. u binarnom kodu.

Asembler (simbolički jezici)

Da bi se olakšalo i ubrzalo pisanje programa razvijeni su simbolički jezici (assembleri). Komande više nisu u binarnom kodu kao niz nula i jedinica već je komanda simbolička (na primer ADD koja označava sabiranje). Da bi se takva komanda izvršila potrebno je da se prevede na mašinski kod ali je to olakšano činjenicom da jednoj simboličkoj komandi odgovara jedna mašinska komanda. Programer i dalje mora jako dobro poznavati strukturu konkretnog računara i mora pisati svaki korak željene komande. Na primer, jednostavan zadatak sabrati dva broja je potpuno analogan sabiranju na digitronu gde se upisuje prvi broj, bira operacija (sabiranje) i dodaje drugi broj prethodnoj sumi.

Viši programski jezici

Da bi se olakšalo programiranje na mašinskom i asemblerskim jezicima, razvijeni su mašinski nezavisni jezici tj. višeg nivoa. Kod viših programskih jezika komande su (uglavnom) engleske reči tj. sličan je prirodnom engleskom jeziku. U ovim jezicima jednoj naredbi odgovara više naredbi mašinskog jezika i ne zavise od arhitekture računara niti operativnog sistema na kojem računar radi.

Viši programski jezici se pre izvršavanja moraju prevesti na mašinski jezik ali to rade posebno napisani programi kompajleri (prevode ceo program na mašinski jezik i rezultat je program u čistom mašinskom kodu) i interpreteri (prevode samo instrukciju koja se

izvršava pa je uobičajeno da se jedna instrukcija prevodi više puta tj. svaki put kada treba da se izvrši).

Fortran je jedan od prvih masovno prihvaćenih viših programskih jezika. Razvijen je za složena matematičke proračune i najviše se primenjivao za naučno-tehničke proračune. Nastao je sredinom pedesetih godina u IBM-ovim laboratorijama a ime je skraćeno od reči FORmula TRANslator. Sa njegovim pojavljivanjem programiranje u assembleru značajno se smanjuje jer je doneo osobinu koju assembler nema: prenosivost. Naime, program u assembleru je usko vezan za arhitekturu računara dok je program napisan u Fortranu dovoljno samo iskompajlirati na novom računaru. Verzije iz 2003 i 2008 godine imaju ugrađene i funkcije za objektno programiranje.

Kobol (Cobol) je nastao na osnovu potreba poslovnih i finansijskih kompanija kao i administracije u kompanijama i vladama. Ime je skraćeno od COMmon Business Oriented Language i nastao je krajem pedesetih godina prošlog veka. Karakteriše ga velika brzina komunikacije sa periferijama. Za razliku od Fortrana koji je namenjen obimnom izračunavanju sa malo razmene podataka sa okolinom, Cobol je namenjen malom izračunavanju ali na velikom broju podataka. Nezamenjiv je bio u svim institucijama gde su se obrađivali podaci o osobama ili izdavali računi kao što su banke, osiguravajuće kuće, vladine ustanove itd. Verzije posle 2002. godine imaju implementirano strukturno i objektno-orjetisano programiranje.

Bejzik (Basic) je nastao početkom šezdesetih godina prošlog veka kao jezik namenjen početnicima u programiranju (ime je skraćeno od Beginner's All Purpose Symbolic Instruction Code tj. simbolički kod opšte namene za početnike), ima jednostavnu sintaksu i samo nekoliko osnovnih tipova podataka i to je jedan od najpoznatijih jezika koji se interpretiraju (ne kompajlira se). Najveću popularnost je dostigao osamdesetih godina prošlog veka kada je bio osnovni jezik svih kućnih računara (ZX Spectrum, Commodore 64, Amiga itd.). Poslužio je kao osnova za i danas aktuelne jezike kao QBASIC, Microsoft Visual Basic itd.

Paskal (Pascal) je razvijen početkom sedamdesetih godina prošlog veka kao jezik pogodan za učenje strukturnog programiranja. Nedostatak tj. namerno izostavljanje komande „GO TO“ nateralo je programera da poštuje strukturu jezika čime je programski kod bio daleko razumljiviji i lakši za tumačenje. Rekurzija (program poziva samog sebe) je osobina koju nijedan dotadašnji program nije imao. I danas se koristi kao uvodni jezik u svet programiranja. Postoji mnogo verzija Paskala sa svim karakteristikama savremenih jezika kao Turbo Pascal, objektni Pascal, Free Pascal, Delfi (jedan od najpopularnijih jezika za razvoj aplikacija za Android, Mac OS X i iOS aplikacije) itd.

Koji su danas najpopularniji jezici?



Java

Java programski jezik je razvijen za rad sa elektronskim uređajima (TV, video, kamere) jer je jednostavan, brz, pouzdan i pre svega lako prenosiv sa jedne platforme na drugu. To su bile idealne osobine za današnju popularnost jer se koristi za razvoj manjih programa, igrice, aplikacija za mobilne telefone, Web funkcionalnosti itd. Aplikacija razvijena u programskom jeziku Java se može izvršavati na skoro svakom uređaju, računaru ili pametnom telefonu.

JavaScript

JavaScript je inspirisan Java programskim jezikom. Svi popularni browseri imaju ugrađen ovaj jezik u svoj kod jer je JavaScript namenjen za izvršavanje na računaru korisnika kako bi se značajno umanjila komunikacija između servera i korisnika preko Interneta. JavaScript je brz i koristi izuzetno malo memorije pa se sve više primenjuje na manjim uređajima a posebno u oblasti Internet of Things (Internet stvari tj. namenskih uređaja koji komuniciraju sa računarom ili međusobno, npr. pametne kuće, kontrola klimatizacije objekta itd.).

Python

Ime je dobio po britanskoj kulturnoj komediji “Monty Python”. Python je objektno orjentisani programski jezik opšte namene koji se interpretira (ne kompajlira se). To ga čini nešto sporijim u odnosu na neke druge jezike ali to nadoknađuje svojom strukturom koja omogućava razvoj programa 3-5 puta brže od nekih drugih programskih jezika. U današnje vreme sve bržih uređaja sporije izvršavanje nije prevelika mana. Sintaksa je jednostavna što olakšava čitljivost tuđih (a i svojih) programa štedeći skupo vreme programera na popravkama i prepravkama gotove aplikacije. Posebno je snažan segment pronalaženja grešaka a je to vrlo važna karakteristika za svakog programera.

C

C je jedan od starijih jezika, i da nas u širokoj upotrebi pre svega zbog svoje snage i fleksibilnosti. Razvijan je za potrebe ubrzavanja rada računara pod operativnim sistemom Unix u vreme kada su svi programski jezici bili proceduralni (to je karakteristika i jezika C). Prilagođen je za sve operativne sisteme i programiranje zahteva zahtevno poznavanje funkcionisanja hardvera računara, procesora, memorije, ulazni-izlaznih uređaja itd. Danas se koristi za pisanje aplikacija za kompajlere, za razvoj kernala (jezgra tj. direktne kontrole resursa) itd. Dakle, nezaobilazan je kada je potrebno izvršiti program najbrže moguće sa potpunom kontrolom raspoloživih resursa.

PHP

PHP je programski jezik za izradu Internet prezentacija i programa koji rade na Internetu. Krasi ga fleksibilnost, brzina i jasnoća upotrebe pa je pogodan i za početnike u programiranju. Od Web prezentacije se danas očekuje da bude dinamičnog izgleda, interaktivna, da se izmene unose brzo i lako a PHP to omogućava. Posebno je važno da se PHP može koristiti na gotovo svim serverima a još važnije da se može preuzeti sa Interneta i besplatno koristiti. Pravljenje Internet prezentacija ili Web sajtova je preraslo u zanimanje a PHP je upravo za te namene i razvijen kako bi kreativnost autora mogla doći do punog izražaja.

C#

C# je jedan od najpopularnijih i najcenjenijih programskih jezika. Koriste ga milioni profesionalaca za razvoj programa svih namena, od programa za sistemski softver preko drajvera, igrica, aplikacija za rad sa bazama podataka do Web programa. To je vrlo snažan programski jezik ali istovremeno jasne koncepcije i sintakse sa samo 80 službenih reči. Objektni je jezik, i poznavanje ovog jezika obezbeđuje lak rad na razvoju i velikih aplikacija a posebno lako održavanje takvog programa. Pruža izuzetne profesionalne mogućnosti.



C++ je nastao kao pokušaj proširenja funkcija jezika C. Dakle, C je bio osnova na koji je pokušano dodati nove mogućnosti jezika ali su izmene bile toliko velike da se nova verzija ponela i novo ime. C++ je objektno-orjentisan (što C nije) i sa novim mogućnostima postaje jedan od najmoćnijih, ali najkompleksnijih programskih jezika. Mala veličina programa, velika brzina izvršavanja i prenosivost su karakteristike koje ga čine nezamenljivim programskim jezikom i svetu profesionalaca.



Swift je objektno orjentisan jezik opšte namene. To je mlad jezik, razvijen 2014. godine od strane kompanije Epl (Apple) sa ciljem da se koristi za programiranje uređaja kompanije. Svi programi i korisničke aplikacije na uređajima koje Apple proizvodi su razvijeni u Swift programskom jeziku a to znači da se za razvoj aplikacija za iOS, macOS, watchOS i tvOS mora znati ovaj programski jezik. Poznavanje programiranja u Swiftu omogućava razvoj aplikacija za u svetu dominantne uređaje ove kompanije (telefoni, računari itd.). Program je besplatan, može se legalno preuzeti sa Interneta, otvorenog je koda (open Source tj. svaka linija programa je javno dostupna) i može se koristiti i modifikovati bez nadoknade.



Ruby je objektno orjentisan jezik koji je dobio naziv po rubinu. Interpretira se što znači da se prevodi u mašinski kod pri svakom izvršavanju a samim tim je i sporiji od jezika koji se kompajliraju. Svoju popularnost duguje što je zasnovan i razvijan kao prirodno objektno-orjentisan jezik od početka a nije mu ta osobina dodata naknadno. Sasvim je moguće jedan projekat podeliti između više programera i kada oni završe svoj posao jednostavno spojiti sve delove i dobiti funkcionalnu aplikaciju. Time je razvoj programa značajno ubrzan.

4. Internet

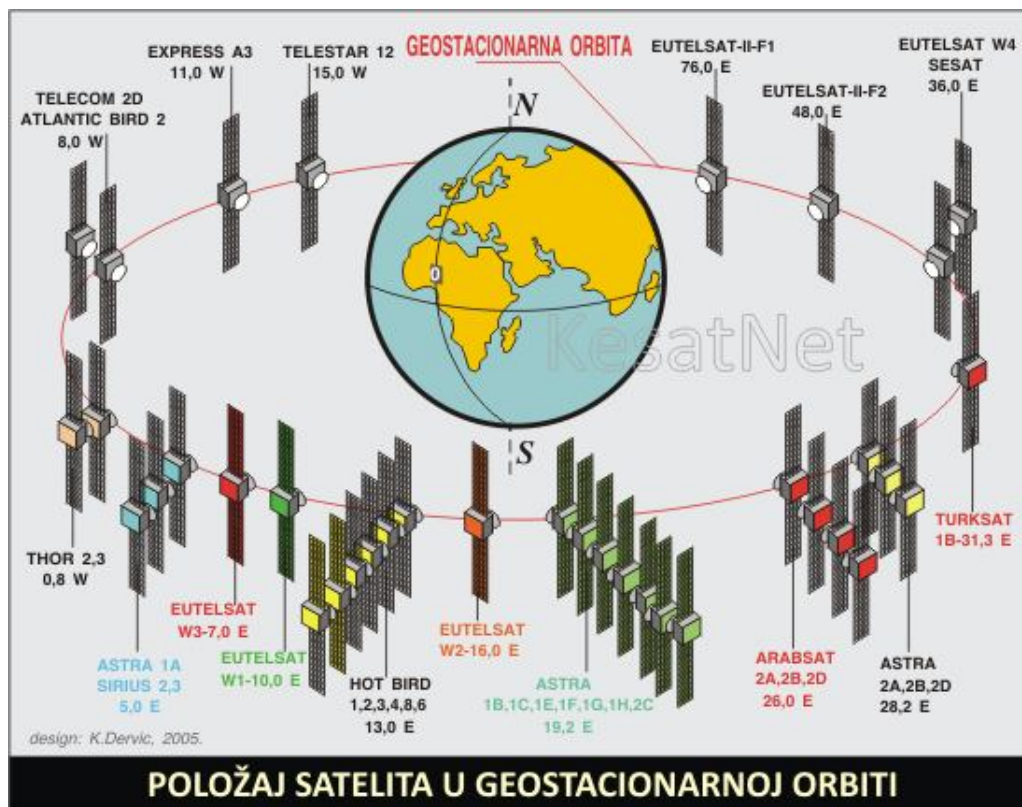
Internet predstavlja sistem umreženih računara pomoću telekomunikacionih uređaja. Današnja komunikacija i funkcionisanje sveta umnogome zavisi od Interneta. Skoro da se može reći da se sve i svako može naći na Internetu. Procenjuje se da je trenutno na Internetu više od 150 milijardi računara povezanih u manje računarske mreže – Intranet mreže.

Internet je nastao unapređenjem jedne druge mreže, ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network), koja je razvijena za potrebe vojske sedamdesetih godina prošlog veka. To je prva mreža računara povezanih modemima koja je omogućila razmenu i skladištenje podataka na udaljenim računarima u svakom trenutku. Povezivanje vojnih baza se pokazalo kao vrlo efikasno, što je bila prvobitni zadatak, pa se korišćenje ARPANET mreže proširilo i na druge korisnike, Vladu, akademsku zajednicu, velike kompanije i sa povećanim brojem korisnika dostignuti su limiti prvobitno zamišljene organizacije.

Najveći nedostatak ARPANET mreže je bio nefleksibilni protokol NCP (Network Control Protocol) i on se zamenjuje TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) godine 1983. Zato se smatra da je ta godina nastanka Interneta. Protokoli su skup pravila prenosa podataka između dva komunikaciona uređaja kako bi se podaci preneli. TCP/IP protokol je, zapravo, grupa protokola čiji model ima nekoliko slojeva i stroga pravila. To je protokol koji se i danas koristi.

Internet koristi sve vrste telekomunikacione infrastrukture, žičane linije, bežične veze, optičke linije i satelitske veze. Za povezivanje među kontinentima se upotrebljavaju sateliti koji se nalaze u geostacionarnoj orbiti iznad zemlje na 35871km. Svi komunikacioni sateliti se nalaze na istoj visini a njihov raspored je na slici ispod.

Internet je danas dostupan svima, ne postoji vlasnik Interneta, ne postoji centralna administracija i to odražava skoro potpunu slobodu korišćenja što je i izvor današnjih ograničenja i problema.



4.1. Povezivanje na Internet

Da bi se povezali na Internet potrebno je da se poseduje komunikacioni uređaj i da se uspostavi veza prema provajderu koji pruža Internet usluge.

Komunikacioni uređaj može biti računar, lap-top, tablet, mobilni telefon, televizor, smart sat itd.

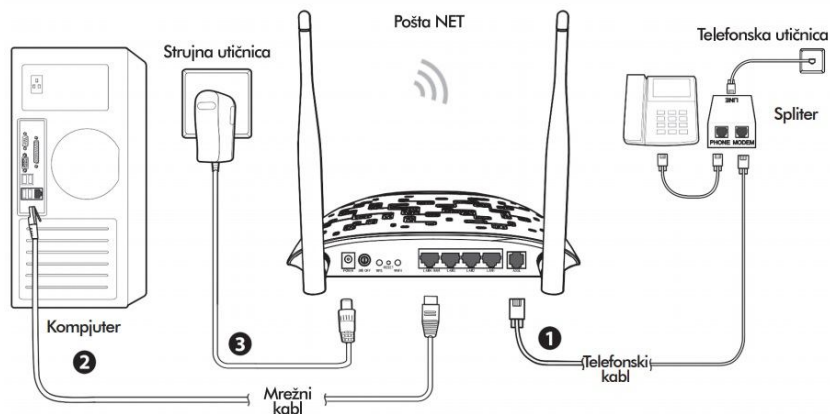
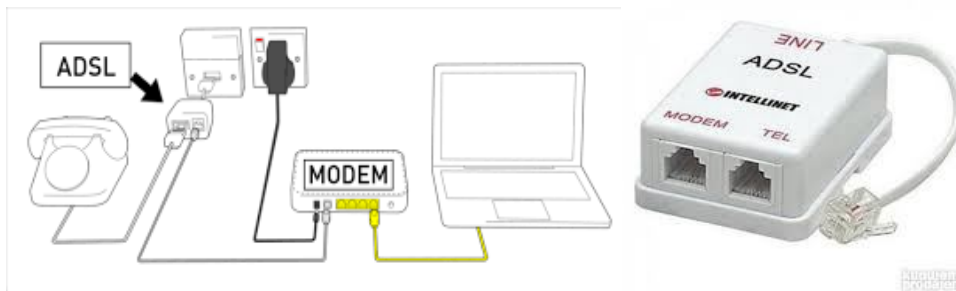
Izbor načina povezivanja zavisi da li postoje tehničke mogućnosti za izabrani način povezivanja kao i cena usluge koja se želi platiti. I dalje postoji dosta značajna razlika između gradskih i ruralnih sredina u pogledu infrastrukturne opremljenosti i trenutno postoje tzv. Giga gradovi gde je dostupna gigabitna brzina dok je u ruralnim sredinama uobičajena brzina stotinak kilobita/sekundi. Brzina od 1MB je brzina od 1 mega bajt a brzina 1Mb je brzina od 1 mega bit. Bajt (BYTE) je jedinica kapaciteta u računarskoj industriji i sastoji se od 8 bita. Razlika je 8 puta i važno je obratiti pažnju da li je u ugovoru slovo „b“ malo ili veliko napisano. U svakom slučaju, infrastruktura se značajno popravlja i dostupne brzine u ruralnim sredinama omogućuju konforan rad.

Načini povezivanja mogu biti:

ADSL

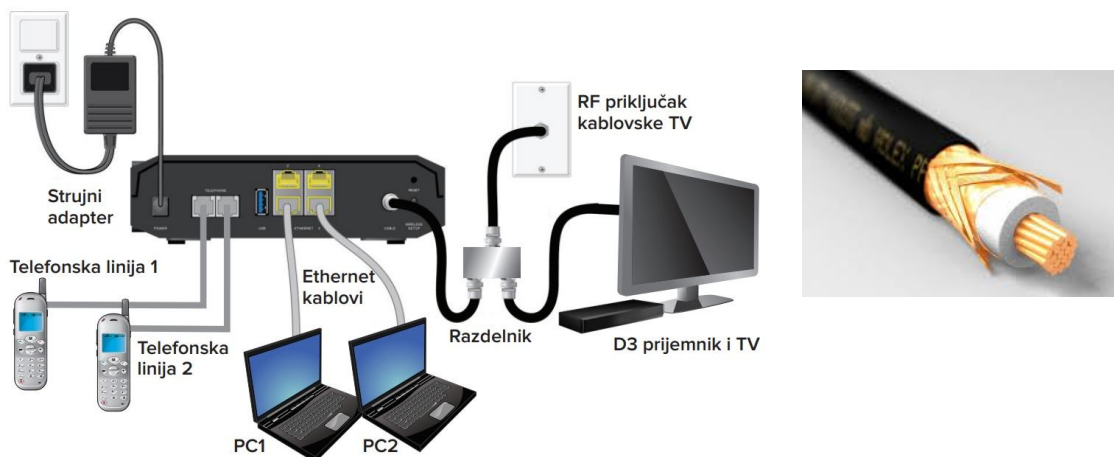
Skraćenica ADSL potiče od Asymmetric Digital Subscriber Line, što u prevodu znači asimetrična digitalna pretplatnička linija. Reč asimetrična označava da je brzina prenosa podataka u smeru prema korisniku (Download) veća od brzine u suprotnom smeru (Upload). Kod ovog načina povezivanja pristup Internetu se ostvaruje pomoću telefonske linije i ADSL modema. Istovremeno korišćenje telefona i Interneta omogućava tzv. splitter koji razdvaja frekvencije klasične telefonije koja koristi frekventni opseg do 4 kHz, i Interneta koji koristi frekventni opseg od 4 kHz pa na više. Brzina ADSL-a iznosi download

do 100Mb/s a upload do 10Mb/s. Imajući u vidu da se komunikacija obavlja preko telefonske parice koja je bakarnog tipa malog prečnika, u bliskoj budućnosti će se dostići najveća moguća brzina kroz bakarni provodnik.



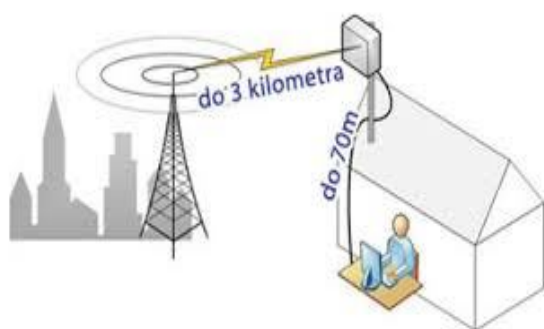
Kablovski Internet

Kablovski pristup Internetu se ostvaruje pomoću koaksijalnog kabla provajdera. Isti koaksijalni kabel je moguće koristiti za gledanje televizijskog programa, slušanja radija, rad na Internetu, telefoniranje itd. Prednost kablovskog Interneta u odnosu na druge načine prenosa informacija jeste kapacitet kabla koji omogućava dvosmerni prenos velike količine podataka bez opasnosti od ometanja signala, zahvaljujući efektu Faradejevog kaveza koji blokira spoljašnje statičko električno polje i spoljašnje smetnje. Za korišćenje kablovskog Interneta potrebno je platiti troškove priključenja, nabaviti kablovski modem i plaćati redovnu mesečnu pretplatu provajderu. Brzina kablovskog Interneta je trenutno do 500 Mb/s.



Bežični Internet (Wi-Fi)

Bežični način povezivanja na Internet podrazumeva da se veza sa provajderom uspostavlja direktno bez posrednika. Danas se koristi više različitih varijanti, a najčešće komunikacije su na ultra visokim frekvencijama od 2,4 i 5 GHz. Brzine koje se mogu postići na ovim frekvencijama se kreću po standardima za /b do 11Mb/s, /g do 54 Mb/s i /n do 300Mb/s. Brzina zavisi od rastojanja do pristupne tačke, a često i od vremenskih uslova. Ova vrsta priključka je uglavnom zastupljena u ruralnim područjima gde ne postoji infrastruktura za neki drugi oblik povezivanja na Internet a u gradovima je to obično besplatni Hot-Spot kao zona koja može obuhvatiti parkove, pa i ceo grad. Nedostatak bežičnog Interneta je slabija pouzdanost i stabilnost veze. Za korišćenje bežičnog Interneta na udaljenostima do 300 metara dovoljna je sobna antena i odgovarajuća kartica za računar. Na većim udaljenostima, računarskom sistemu je potrebno dodati spoljašnju antenu.



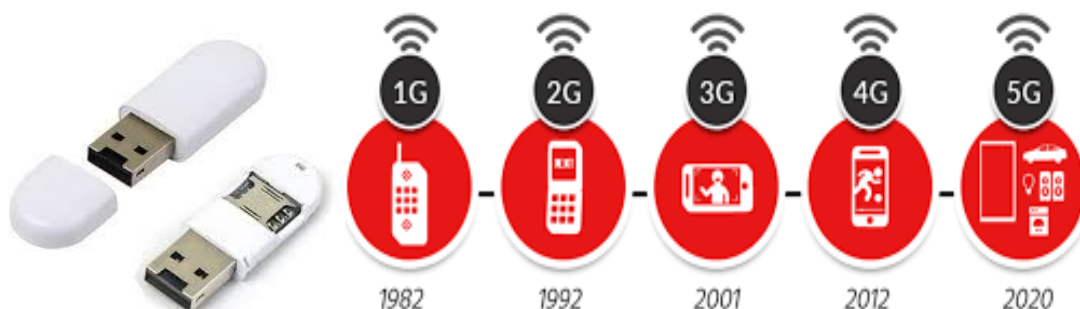
WiFi (**W**ireless-**F**idelity) je oznaka za bežični prenos podataka i za čije korišćenje nije potrebna antena ili bilo koji dodatni uređaj. Danas, većina uređaja (lap-top, tablet, notebook, mobilni telefon) imaju integrisane WiFi kartice, a za neke starije modele računara moguće je ugraditi ih kao karticu ili kao USB dodatak. Brzina ovog načina povezivanja je po standardima /b/g/n deklarirana 11/54/300 Mb/s. Kao i bežičnim povezivanjem i korisnici povezani preko WiFi dele kapacitet mreže. Takođe, kvalitet signala može biti oslabljen i fizičkim preprekama, kao što su npr. zidovi u stanu, betonske površine itd. ili velikom razdaljinom od rutera do računara. Zbog malog opsega frekvencija koje koriste WiFi ruteri može doći do pojave interferencije (mešanja WiFi talasa), naročito ako se na malom prostoru nalazi veći broj rutera. Dobrim pozicioniranjem rutera može se postići bolji kvalitet WiFi mreže. WiFi se najviše koristi u kućnim uslovima jer mu je domet do 30m, a svi provajderi isporučuju rutere sa WiFi mogućnostima tako da je lako biti povezan na Internet bez žica i kablova.

WiFi koristi iste standarde i protokole povezivanja kao i bežični internet a razlikuje se što se priključivanjem na bežični internet korisnik povezuje direktno sa provajderom, a ako se koristi WiFi onda se, po pravilu, priključuje prvo na ruter u stanu a onda se preko rutera, kablovskim ili ADSL priključkom, konektuje provajder.



GSM

GSM je skraćenica od **G**lobal **S**ystem for **M**obile **T**elecommunications što predstavlja globalni sistem za mobilnu komunikaciju, a ujedno i standard koji omogućava prenos glasa i podataka i korišćenje usluga kao što su SMS poruke i roming. Smatra se mrežom druge generacije (2G) jer je razvijen kao zamena za prvu generaciju analognih (1G) mreža. Dakle, reč je o mobilnom Internetu koji je dostupan na većini mobilnih telefona. Prednost ovog načina povezivanja na Internet, u odnosu na WiFi je ta što je on dostupan svuda gde ima signala, dakle nema ograničen domet kao WiFi. Omogućeno je kretanje kroz prostor i moguće je kretati se stotinama kilometara bez prekida Interneta jer je prelazak GSM mreže sa jedne bazne stanice na drugu automatski bez prekida veze. Takođe, ovaj vid povezivanja na Internet moguće je koristiti i na računarima uz pomoć USB stick uređaja u koje se stavlja kartica za mobilni telefon. Što se tiče brzine, danas poznajemo mnoštvo mrežnih standarda telekomunikacije među kojima su aktuelni 3G, 4G i 5G. 3G je ime za treću generaciju mobilne telefonije, čija brzina iznosi 21 Mb/s, što omogućava prenos ne samo teksta i zvuka već i pokretnih slika, televizije i ostalih usluga. 4G predstavlja komercijalnu telekomunikacionu tehnologiju koja se smatra četvrtom generacijom u nizu. Ovaj standard unapređuje sve aspekte prethodnih, kako kvalitet, pokrivenost i pouzdanost, tako i samu brzinu prenosa podataka koja iznosi 32Mb/s. I na kraju, 5G Internet primenjuje novu, mnogo razvijeniju tehnologiju, koja omogućava daleko bržu (i do 1.3Gb/s) i stabilniju vezu. 5G mreža će biti namenjena za primenu kod međusobne komunikacije autonomnih automobila, robota na daljinsko upravljanje, dronova sa povratnom spregom, bežičnog pristupa za stambeni prostor itd.



Satelitski Internet

Ovaj način povezivanja na Internet je najskuplji ali i najpouzdaniji. Moguće je dobiti samo jednosmeran tok signala sa satelita prema zemlji tako da komunikacija jednim delom koristi specijalizovanu satelitsku mrežu, a drugim delom zemaljski link (optički ili ADSL priključak). Dakle, komunikacija je uglavnom jednosmerna, a satelit se koristi da bi se ubrzao prenos podataka sa Interneta prema korisniku, jer je to smer prenosa koji preovlađuje. Postoji i dvosmerni način povezivanja i on se razlikuje po načinu na koji obavlja komunikaciju sa satelitom u režimu predaje podataka. Sadržaji Weba satelitski se šalju do korisnika brzinom većom od 1000 Mb/s. Za korišćenje ove usluge potrebno je, uz ruter, posedovati i satelitski modem, satelitsku antenu i softver koji je potreban kao dodatak računaru. Za ovakav način korišćenja Interneta na našim prostorima koristi se satelit Astra, čija su četiri transpondera rezervisana za protok podataka.

Pored brzog Interneta ovakav način priključivanja omogućava praćenje i ostali sadržaja koji emituje satelit kao što su televizijski i radijski programi, razmene meteoroloških podataka itd. Za neke od njih se moraju plaćati pretplate a neke su besplatne.



4.2. Komunikacioni uređaji

Mrežna kartica

Mrežna kartica se drugačije naziva i UTP kartica i ona je služi za komunikaciju računara preko računarske mreže. Ova kartica predstavlja standard i nalazi se u svakom računaru. Za ovaj način povezivanja na Internet pored UTP kartice, potreban je UTP kabel i ruter. Moderne matične ploče obično na sebi imaju integrisan mrežni čip i priključak, ali takođe postoje i mrežne kartice koje se posebno ubacuju u PC računar. Danas se ređe viđaju odvojene mrežne kartice, obično se uzima dodatna kartica uz integrisanu zbog mogućnosti priključivanja više mrežnih uređaja. Propusnost podataka tj. brzina mrežne kartice može biti 10, 100, i 1000 Mb/s. Kartica se UTP kablom povezuje sa ruterom i ta dva uređaja se „dogovaraju“ o brzini kojom će komunicirati.



Ruter

Ruter je uređaj koji omogućava povezivanje računara sa drugim računarom ili nekim drugim komunikacionim uređajem. Neophodno je razlikovati dve vrste priključaka koji su najčešće i drugačije boje. Jedan izdvojeni priključak (RJ45 tj. priključak u koji se stavlja UTP kabel) služi da bi se preko njega povezao ruter sa Internetom ili nadređenim računarom prema Internetu. Oznake je WAN (Wide Area Network) što bi značilo „prostranstvo Interneta“. Druga četiri grupisana priključka služe za priključivanje uređaja koji se nalaze u blizini rutera (lokalna mreža), oznake su LAN (Local Area Network) i preko UTP kabela se spajaju sa računarom, štampačem, televizorom itd. Današnji ruteri su i WiFi uređaji što znači da je moguća i bežična komunikacija sa Internetom ili drugim računarima.



4.3. Komunikacija na Internetu

Svaki mrežni uređaj ima svoju jedinstvenu IP adresu koja se sastoji iz četiri broja 1-255 međusobno odvojenih tačkom (npr. Poljoprivredni fakultet ima adresu 147.91.172.33). Ta adresa se registruje u nacionalnom regulatoru i jedinstvena je na svetu tj. nijedan drugi računar na svetu nema takvu adresu. Te adrese se zovu javne ili fiksne. Računarima sa javnim adresama se može pristupiti direktno sa Interneta i oni se „vide“ sa Interneta.

Pošto je broj računara jako velik (nekoliko milijardi) što se blizu broju adresa koji su tvorci standarda predvideli ($255 \times 255 \times 255 \times 255$ je oko 4.2 milijarde) većina računara dobija tzv. dinamičke adrese koje imaju svoj poseban opseg (npr. 192.168.0.0 – 192.168.255.255 ima ukupno 16581375 adresa tj. toliko računara može da bude u lokalnoj mreži). Takvim računarima se ne može direktno pristupiti sa Interneta a oni mogu preko rutera ili servera sa javnom adresom razmenjivati podatke na Internetu.

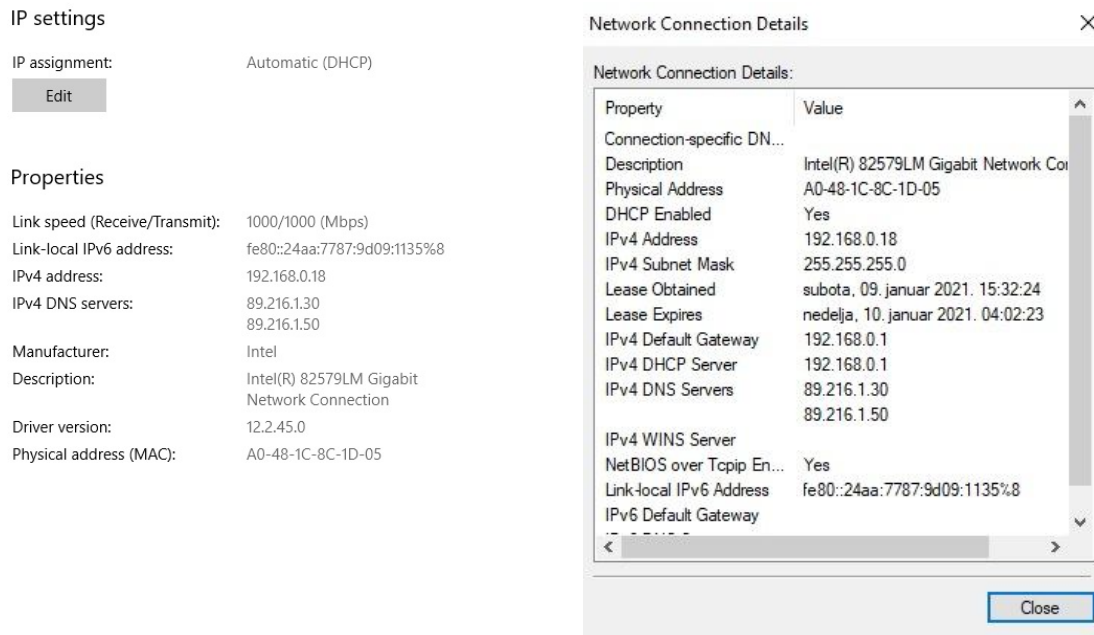
Subnet mask je efikasan način za segmentiranje mreže tj. unutar lokalne mreže računari se „ne vide“. Ovo značajno povećava bezbednost cele mreže.

Gateway je adresa kojoj se šalju paketi kolji nisu u lokalnoj mreži. Obično je to računar koji ima najmanje dve mrežne kartice, jednu sa lokalnom adresom i jednu sa javnom adresom i lokalni zahtev prosleđuje na Internet.

DNS (Domain Name Server) je adresa računara koji će konvertovati tekstualnu adresu u IP broj. Ljudima je lakše da pamte adrese nego grupe brojeva pa će uvek pre ukucati <http://polj.uns.ac.rs> nego 147.91.172.33 iako je to isto. Računari rade po IP protokolu i adrese traže po brojevima.

Prosečnom korisniku je ovo iznad komplikovano pa se vrlo često pribegava automatskom dodeljivanju adrese (pri uključenju uređaj dobija adresu od rutera) koje ne zahteva od korisnika nikakvu akciju. Problem je što nekada ta automatika ne radi dobro. Na slici ispod su podaci da mrežna kartica radi na 1000Mbps, da je IP adresa 192.168.0.18 (lokalna adresa), da je nadređeni računar 192.168.0.1, da je DNS server 89.216.1.30 itd. Može se pročitati i fizička (MAC) adresa A0:48:1C:8C:1D:05 koja je jedinstvena na svetu, fabrički

se upisuje u toku proizvodnje i ne može se menjati, a sastoji se iz šest dvocifrenih heksadecimalnih brojeva odvojenih (najčešće) dvotačkama.



Internet adresa je grupa simbola koji se mogu analizirati koje pružaju osnovne informacije o serveru kojem pristupamo. Ako se analizira adresa Poljoprivrednog fakulteta u Novom Sadu koja glasi <http://polj.uns.ac.rs> mogu se uočiti sledeći delovi:

- <http://> - oznaka da se koristi hiper tekst transfer protokol. Protokol sadrži pravila prenosa podataka od servera i ka njemu a [http](http://) protokol je namenjen prenosu HTML dokumenata. HTML je dokument pisan u Hiper Tekst Markup Language, posebnom specijalnom jeziku razvijenom za opis web stranica na Internetu. Glavna karakteristika mu je da na tekstualni način opisuje web stranicu. Svaka web stranica se može pogledati ako se na stranicu klikne desnim tasterom miša i u meniju izabere „View page source“. Postoji i <https://> verzija koja se zove Hiper Tekst Transfer Protocol Secure i označava da je transfer podataka sa serverom šifriran i uvek se koristi kod razmene važnih i osetljivih podataka.
- [polj](http://polj.uns.ac.rs) – oznaka institucije, u ovom slučaju POLJoprivredni fakultet
- [uns](http://polj.uns.ac.rs) – oznaka veće institucije, u ovom slučaju Univerzitet u Novom Sadu
- [ac](http://polj.uns.ac.rs) – oznaka za vrstu mreže, u ovom slučaju ACademy (akademska) mreža
- [rs](http://polj.uns.ac.rs) – oznaka države gde se server nalazi, u ovom slučaju Republika Srbija

Dakle, posmatrano od nazad, prvo je oznaka države, pa oznaka tipa mreže pa oznaka institucije.

Svaka država ima jedinstvenu oznaku a oznake nekih država su HU-Mađarska, HR-Hrvatska, BA-Bosna i Hercegovina, RO-Rumunija, JP-Japan, AT-Austrija itd. Pošto je Internet nastao na tlu SAD, jedino Sjedinjene Američke Države nemaju oznaku zemlje.

Tip mreže služi da bi se lako moglo zaključiti koje vrste podataka se mogu pronaći. Tako .aero označava mrežu vezanu za avio industriju, .biz označava biznis mrežu, .com komercijalnu mrežu, .edu obrazovnu mrežu, .mil vojnu mrežu, .info informativnu mrežu, .org različite, obično neprofitabilne, organizacije itd.

Provajder

Provajder je ustanova/preduzeće koje pruža Internet usluge. Pošto Internet nema vlasnika, nema ni kome da se plati korišćenje Interneta. Dakle, Internet je, po svojoj prirodi besplatan. Da bi koristili Internet potrebno je da mu pristupimo preko provajdera. Troškove koje naplaćuje provajder su troškovi održavanja računara, iznajmljivanja telekomunikacionih veza, troškovi za održavanje prostorija, plate zaposlenih itd. Provajderi nude pakete sa različitim brzinama Interneta i, eventualno, dodatnim uslugama. Sa stanovišta informatike, sve usluge su razmena digitalnih podataka iako ih provajderi zovu, pristup Internetu, telefoniranje, televizija, mobilna telefonija itd. Jedini servis koji zaista pruža svaki provajder je elektronska pošta (e-mail).

Elektronska pošta (e-mail)

Elektronska pošta je jedna od najstarijih i najčešće korišćenih usluga provajdera. Da bi se mogla koristiti elektronska pošta, provajder dodeljuje svakom korisniku elektronsku adresu (e-mail adresu). Pored adrese, da bi se koristila elektronska pošta, neophodan je program koji omogućava slanje, primanje, prosleđivanje, snimanje i sortiranje poruka. Najpopularniji programi su Microsoft Outlook, eM Client, Mailbird, Thunderbird, Inky, Windoes Mail, The Bat i sl. Svaki od ovih programa pravi kopije svih e-mailova na korisnikov računar kako bi se poruke mogle pregledati nezavisno od Internet konekcije.

Drugi popularan način upotrebe e-maila je korišćenje usluga drugih ponuđača a ne sopstvenog provajdera. Tada je moguće ne koristiti specijalizovan softver za primanje i slanje e-maila već je dovoljno pristupiti Web adresi (Webmail). Najpoznatiji su na adresama mail.google.com (Gmail), mail.aol.com (AOL mail), outlook.live.com (Microsoft mail), mail.yahoo.com (Yahoo! mail) itd. Važno je znati, da se u ovom slučaju, svi podaci o poslatoj i primljenoj pošti nalazi jedino na serveru na Internetu. Ako je server nedostupan iz bilo kog razloga do primljenih i poslatih e-mailova se ne mogu videti.

E-mail pera@polj.uns.ac.rs se sastoji iz korisničkog imena („pera“) specijalnog znaka „@“ koji označava kraj usernama i domena. Domen je adresa servera koji šalje i prima elektronsku poštu i on je jedinstven na svetu. Dakle, domen je jedinstven na svetu, username je jedinstven u domenu a to znači da je e-mail adresa jedinstvena na svetu. Jedan korisnik može imati više e-mail adresa i koristiti ih po svom nahođenju. Preporuka je da se poseduje najmanje tri e-mail adrese koje će se distribuirati zainteresovanim. Obavezno je posedovati službeni e-mail, jedan privatni preko koga će se komunicirati sa prijateljima i jedan koji se koristi za društvene grupe, forume i slično.

Prednosti e-maila u odnosu na klasičnu poštu su višestruke. Na prvom mestu je brzina. Naime, pismo poslato klasičnom poštom putuje do primaoca nekoliko dana do nekoliko nedelja dok e-mail putuje najduže nekoliko minuta i stiže u e-mail sanduče primaoca. To ne znači da je ono pročitano, potpuna analogija je sa pismom koje je poštar ubacio u sanduče i tu stoji da ga neko uzme.

Druga karakteristika koja daje prednost e-mailu u odnosu na klasičnu poštu je cena. Slanje e-maila je skoro besplatno, za razliku od slanja klasičnih pošiljki čija se cena razlikuje u zavisnosti od težine, gde se šalje itd.

Treća prednost e-maila jeste olakšano slanje slika, video snimaka, audio snimaka, dokumenata i sl. Da bi ste poslali bilo šta od navedenog putem klasične pošte neophodan je nosilac ili medijum, video kasete, audio kasete, CD, odštampan dokument, fotografija itd. Kod e-maila se samo obeleže fajlovi koji treba da se pošalju i pošalju se kao atačment.

Četvrta prednost e-maila je što je svako pismo pismo sa povratnicom. Povratnica kod e-maila se dobija kada se e-mail ne može isporučiti, usled neke greške, npr. kvara servera primaoca, greške u podešavanju, nepostojanja veze itd. To znači da se uvek zna da li je e-mail stigao na krajnje odredište: ako nije dobijeno obaveštenje da e-mail nije isporučen, onda znači da je sve u redu tj. da je pošta isporučena. Zato većina nikada nije dobila povratnicu jer je pošta uvek isporučena. Može se zaključiti da je e-mail vrlo pouzdan.

5. Bezbednost na Internetu

Internet predstavlja glavno komunikaciono sredstvo današnjice. Mobilna telefonija ima veću pokrivenost teritorije ali i to se menja jer celi gradovi postaju WiFi zone, obično besplatnog Interneta. Svi mobilni operateri omogućavaju pristup Internetu preko GSM mreže tako da se skoro može reći da Internet postoji u svakom kutku zemlje.

Pandemija Korona virusa 2020. godine je pokazala da se veliki broj zanimanja i ljudske aktivnosti može obavljati preko Interneta i da, u stvari, nije bitno gde se korisnik nalazi, da li u kancelariji, kod kuće ili nekom trećem mestu. Takav način rada, izmeštanje rada izvan kancelarije, stvara veliki bezbednosni problem jer se izlazi iz zatvorene sigurne mreže preduzeća i svaki računar postaje direktni učesnik na Internetu. Time se bezbednost prebacuje na korisnika koji, po pravilu, nije svestan opasnosti niti zna kako da se zaštiti. Pouzdana identifikacija korisnika postaje problem jer server preduzeća postaje otvoren za korisnike van lokalne mreže a to znači za svakog sa Interneta. Zavisno od osetljivosti podataka svako preduzeće podešava nivoe bezbednosti.

Osnovni nivo bezbednosti se ostvaruje identifikovanjem pomoću korisničkog imena (username) i lozinke (password).

5.1. Korisničko ime - Username

Username je grupa karaktera kojom se predstavljamo računarskom ili nekom drugom sistemu. Username bira korisnik i može biti ime, prezime, kombinacija imena i prezimena, nadimak ili bilo šta drugo. Zato ne postoji način da se zna koji je username korisnika ako on to sam ne saopšti. Username je jedinstven u domenu. Dakle, ne postoje dva različita korisnika koja imaju isti username u jednom domenu. Domen je zona odgovornosti jednog domen-servera. Svaka institucija ima jedan a najčešće više domen servera. Primer korisničkog imena u domenu je lako videti iz e-mail adrese. E-mail adresa `pera@polj.uns.ac.rs` pruža osnovne informacije o korisniku jer je „pera“ korisničko ime, „@“ specijalni znak koji se čita kao „et“ ili „na“ (nekada se pogrдно čitalo kao majmun) i iza toga je naziv domena, u ovom slučaju, „polj“ kao Poljoprivredni fakultet, „uns“ kao Univerzitet u Novom Sadu, „ac“ kao akademska mreža, „rs“ kao Republika Srbija. Username po pravilu služi za identifikaciju e-maila. Zato je potrebno pažljivo birati username jer će se deliti i drugima i treba da bude pristojan.

Potrebno je naglasiti da svaka institucija ima jedan ili više domena. Ovo znači da u svakom domenu može da postoji korisnik koji se zove „pera“. Ovime je omogućen slobodan izbor smislenih imena korisnika. Ako se pokuša npr. na `gmail.com` registrovati korisničko ime „pera“ dobiće se poruka da je ono zauzeto. To znači da se neko već registrovao pod tim imenom. Korisnik može da pokuša sa drugim korisničkim imenom (dodavanjem

prezimana, brojeva itd.) ili da pokuša da se registruje pod korisničkim imenom „pera“ na nekom drugom domenu (Yahoo!Mail, AOL, Outlook, iCloud mail itd.).

Username je, u principu, javan i svako može da ga zna. Naravno, znaće ga samo oni sa kojima korisnik želi da komunicira. U nekim slučajevima username nije javan kako bi se povećala bezbednost pristupa, obično za pristup bankovnim računima, poreskim prijavama, medicinskim podacima itd. Saznanje nekog usernama nije dovoljno da bi se napravila bilo kakva šteta tom korisniku niti je dovoljno da bi se komuniciralo sa tim korisnikom.

5.2. Lozinka – password

Lozinka je grupa karaktera koja se unosi posle username-a. To je potvrda da je korisnik zaista taj koji se predstavlja. Identifikacija se potvrđuje tako što se par podataka, username i password, upoređuju sa username i passwordom koji je upisan u serveru. Ako su jednaki onda se korisniku omogućava rad a ako nisu daje mu se šansa da se prijavi ponovo. Dakle, za pozitivnu identifikaciju je potrebno da oba podatka (username i password) budu jednaka kao zapisi u serveru. Pri kucanju passworda na ekranu se pojavljuju zvezdice umesto otkucanih karaktera kako bi se zaštitila lozinka od radoznalih pogleda okoline.

Password nije javan, niko ne sme da ga zna i treba ga vrlo brižno čuvati i kriti. Onaj ko dozna username i password može da se prijavi na sistem umesto vlasnika i da radi isto što može da radi i pravi vlasnik. Sve učinjene zloupotrebe se evidentiraju pravom vlasniku. Ne postoji nijedan razlog da još neko zna password osim vlasnika.

Osnovne preporuke kojih se treba pridržavati su:

- password treba da je sastavljen iz malih slova, velikih slova i specijalnih znakova
- password treba da je što duži a najmanje 8 naizgled besmislenih znakova
- password ne treba da bude neko ime, prezime, nadimak, datum rođenja, broj telefona, adresa itd.,
- treba da se menja jednom mesečno ili češće jer siguran password ne postoji. Svaki password se može pronaći, samo je pitanje koliko vremena za to treba. Promenom passworda „kupujemo“ bezbednost za period u bliskoj budućnosti.

5.3. Viši nivoi bezbednosti

Identifikacija pomoću username i passworda je najčešće korišćena i dovoljna je ako se pristupa manje važnim podacima. Ako se pristupa osetljivim podacima, kao što su tekući računi, plaćanje preko Interneta, pregled medicinskog kartona itd., onda institucije zahtevaju još neki način potvrde identiteta.

Višestepena identifikacija

Višestepena autentifikacija ili više faktorska autentifikacija podrazumeva korišćenje nekoliko različitih izvora potvrde identiteta. Postoji pet tipova autentifikacije:

- Faktor znanja: najčešće je to username i password ali može biti i neko drugo pitanje kao datum rođenja, adresa, ime učiteljice itd.
- Faktor posedovanja: kartica, ključ, USB key, RF dongl, CD, sertifikat na kartici itd.,

- Faktor inherencije: lične karakteristike pojedinca, obično biometrijski podaci, kao otisak prsta, skenirana mrežnjača oka, izgled lica, način hoda, karakteristike glasa i izgovaranja reči, akcentat itd.,
- Faktor lokacije: korisnik mora biti na određenoj lokaciji koja se utvrđuje ili GPSom, IP adresom sa koje pristupa, zvanjem sa poznatog fiksnog broja telefona itd.,
- Faktor vremena: pristup se dozvoljava samo u određenom vremenskom periodu ili je pristup dozvoljen samo određen kratak period.

Dvostepena identifikacija koristi podatke iz dve grupe podataka i ona je najčešća. Dvostepenu autentifikaciju praktikuje sve više institucija jer pruža daleko veći nivo zaštite korisnika. U tom slučaju, čak i ako neko sazna korisničko ime i lozinku korisnika, ne može znati koji je drugi faktor sigurnosti.

SMS potvrda je naročito popularna kod elektronskog plaćanja i komuniciranja sa elektronskim bankarstvom. Ona podrazumeva da se posle prijave na sajt davanjem korisničkog imena i lozinke Banka šalje SMS korisniku na mobilni telefon a korisnik mora u roku od, obično, 1 minut da unese taj kod u aplikaciju. Tek posle toga korisnik može da pregleda račune. Pojedine banke sprovode identičan postupak i ako se želi platiti sa računa elektronskim putem. Ovakav način povećanja bezbednosti je vrlo efikasan jer podrazumeva da korisnik, pored username i passworda uz sebe ima i mobilni telefon.

Korisnici Gmaila, na primer, takođe moraju dokazati svoj identitet dvostepenom autentifikacijom svaki put kada menjaju svoje osetljive podatke. Pored korisničkog imena i lozinke, korisnici svoj identitet potvrđuju kodom koji Gmail pošalje na mobilni telefon. I pored te potvrde i pozitivne identifikacije, Gmail uvek šalje na e-mail obaveštenje da su osnovni podaci menjani čime se povećava sigurnost korisnika.

Finansijske transakcije

Novac predstavlja jedan od glavnih ciljeva prevara i zloupotreba podataka. Zato je neophodno dobro razumeti funkcionisanje sistema plaćanja i pridržavati se preventivnih mera za zaštitu od prevare.

Kreditne/debitne kartice

Sve masovnija upotreba kartica ili plastičnog novca kako ga još zovu, olakšava kupovinu i promet roba i usluga, ne nosi se gotov novac čime je povećana bezbednost od pljačke a novac je uvek moguće iskoristiti.

Korisnik uvek otvara račun u nekoj banci dajući svoje osnovne podatke. Banka mu izdaje kreditnu, debitnu ili obe kartice i omogućava plaćanje roba i usluga i podizanje novca na bankomatima. Plastična kartica nikada ne sme da bude izvan vidokruga korisnika jer kopiranje (kloniranje) takve kartice traje manje od jedne sekunde u odgovarajućem aparatu.

Za svaku karticu se dobija posebna koverta u kojoj je PIN kod (Personal Identification Number) koji je neophodan za svaku transakciju sa karticom. Neophodno je povući analogiju sa username i password: sama fizička kartica je username a potvrda identiteta je PIN kod tj. password. Iz ovoga je jasno da se PIN kod nikome ne daje, niko drugi ne treba da ga zna i pri kucanju treba da se pokrije rukom ili nečim drugim da ga radoznali pogledi okoline i kamere koje se nalaze okolo ne saznaju. Zato je česta situacija da se PIN kod izdiktira kasirki, kaže konobaru i slično apsolutno nedopustiva. PIN kod niko ne zna ni u banci i nema načina da ga sazna. Kada se podiže gotovina na šalteru, tada je identifikacioni dokument lična karta na kojoj je slika korisnika a PIN kod niko ne traži i ne sme da traži.

Bankomat je vrlo primamljivo mesto za krađu podataka sa kartice pa je za svako njegovo korišćenje potreban poseban oprez. Lopovu su potrebni podaci sa kartice (ili sama kartica) i PIN kod. Kartica se može mehanizmom u bankomatu zaglaviti ili dodatno ilegalno postavljenim uređajem iskopirati a PIN kod se može ukrasti postavljanjem tanke tastature na postojeću tastaturu bankomata, postavljanjem kamere u blizini itd. Zato je neophodno pažljivo pogledati bankomat pre stavljanja kartice a pin kod sakriti.



Kreditne kartice prednja i zadnja strana

Većina banaka izdaje posebne Internet kartice koje su namenjene plaćanju preko Interneta. Te kartice su vizuelno identične kreditnim ili debitnim karticama ali su vezane za poseban račun u banci.

Da bi se plaćalo preko Interneta neophodno je uneti sledeće podatke:

- ime i prezime vlasnika kartice (na prvoj strani kartice)
- broj kartice (16 brojeva poređanih u grupe po 4 broja na prvoj strani kartice)
- datum dokle važi kartica (mesec/godina na prvoj strani kartice)
- trocifren sigurnosni koda je trocifreni broj koji se nalazi na poledini kartice.

Iz bezbednosnih razloga, dobro korišćenje Internet kartice je da je na njenom računu uvek suma blizu nule tj. da na njoj nema para. Kada je potrebno da se nešto plati preko Interneta, interno se prebaci potrebna svota sa nekog od računa na Internet račun, plati, i na Internet računu ponovo nema nekog većeg novca. Potpuno je jasno da trocifreni sigurnosni kod nikome ne treba davati niti slati jer je on u ovom slučaju potvrda identiteta tj. password.

Kriptovalute – elektronski novac

Elektronski novac ili e-valute su novac kojim se trguje na Internetu a fizički ne postoji. Sve više se usluga može platiti i u pojedinim kafićima, hotelima itd. 10.decembra 2017 najpoznatija e-valuta bitcoin je izašla na Čikašku berzu a potom i na Njujorkšku čime je e-novac dobio legitimitet i ravnopravnost sa „pravim“ valutama.

Kriptovalute su nastale kao alternativa klasičnim valutama i zasnovane su na sasvim drugačijim principima, koji daje prednosti e-valutama ali i kriju opasnosti od takvih rešenja. Stvarnu valutu kontroliše, garantuje za nju i štampa obično centralna banka države. To znači da centralna banka (Država) raspolaže valutom i centralizovano kontroliše količinu i kurs valute po planu koji je usvojen na nivou Države. Kriptovalute su zasnovane na anonimnosti i garancija transakcija je blokčejn (blockchain), baza podataka koja se nalazi u delovima na više stotina hiljada digitalno povezanih računara.

Povećanje količine kriptovalute je moguće jedino rudarenjem što je pojam koji označava rad, sada već vrlo snažnih, računara koji zahtevnim kriptografskim algoritmom potvrđuju transakciju i za to dobijaju nagradu tj. proviziju u vidu bitkoina. Kada se transakcija potvrdi sa više strana, postaje legitimna i svi drugi računari u blokčejnu je preuzimaju.

Neke od prednosti kriptovaluta su:

- Bezbednost. Kod klasične novčane transakcije Banka garantuje da je sa jednog računa uzela novac i prebacila ga na drugi račun i sve se dešava unutar jednog informacionog sistema Banke. Kriptovalute su zasnovane na blokčejnu i transakcija se izvršava bez uticaja čoveka i evidentira na stotine hiljada računara tako da je zloupotreba nemoguća,
- Količina novca u opticaju je ograničena i ne postoji mogućnost doštampavanja kriptovaluta za razliku od klasičnog novca gde centralna Banka može (a to i radi) štampa novca koliko joj treba,
- Pošto nema doštampavanja, kriptovalute su otporne na inflaciju,
- Ne postoji održavanje računa, ne postoji provizija jer su transakcije direktne, bez posrednika itd. pa ne postoji ni trošak po tom osnovu,
- Sve transakcije su javne, i svako može da vidi sve transakcije koje su se ikada desile sa valutom,
- Svaki vlasnik valute je anonimn i ne postoji nijedan javni ni privatni podatak o stvarnom identitetu vlasnika. Dakle, niko ne zna ko je vlasnik računa niti to može saznati, iako može da vidi koliko se novca nalazi na nekom računu,
- Kriptovaluta nije kontrolisana ni od koga, potpuno je decentralizovana i radi automatski.
- Nedostaci ili opasnosti korišćenja kriptovaluta bi mogle biti:
 - jednom urađena transakcija se ne može poništiti. Vraćanje novca je jedino moguće ako primalac novca dobrovoljno vrati novac.
 - Krediti, pozajmice itd. ne postoje jer ne postoji garant vraćanja sredstava,
 - Broj trgovaca kriptovalutama je relativno mali a to znači da su provizije za kupovinu ili prodaju kriptovaluta za gotov novac velike (trenutno oko 5%),
 - Mora se formirati digitalni novčanik koji se mora izuzetno dobro čuvati jer gubitak digitalnog novčanika znači gubitak novca koji se nalazi u njemu. Gubitak zbog kvara diska ili telefona može da bude izuzetno skup. Taj novac je zarobljen u sistemu i niko nikada ga ne može koristiti (procenjuje se da trenutno ima preko 700 miliona US\$ blokiranih bitkoina),
 - Pojedine države su zakonom zabranile kupovinu i trgovinu kriptovaluta a zaprećene kazne su vrlo velike.
 - Anonimnost primaoca novca je dovelo do ekspanzije nekih grana kriminala jer je put kriptovalute nemoguće pratiti za razliku od bankarskih transakcija koje se lako prate.

Bitkoin (Bitcoin)



Botkoin je kriptovaluta, decentralizovana digitalna valuta koja nema centralnu banku ili administratora. Razmena valute se obavlja direktno između dva korisnika, bez posrednika.

Stvoren je 2009. godine od osobe ili grupe osoba (ni danas se ne zna pravi identitet tvorca ili tvoraca) pod imenom Satoši Nakamoto. Rudarenjem se može napraviti 21 milion bitkoina i ne postoji način da ga bude više. Dakle, za razliku od klasičnog novca, ne postoji beskonačno štampanje para. Procenjuje se da je prvi milion bitkoina izrudario osnivač. Sredinom 2011. godine izrudareno je 9.9 miliona bitkoina a cena je bila 1BTC=0.30 US\$. Do kraja 2020. godine u opticaju je bilo oko 18.5 miliona bitkoina a cena u januaru 2021. je bila 1BTC= 32320US\$. Procenjuje se da će svih 21 milion biti izrudareno 2040. godine.

Bitkoin se može podeliti na manje jedinice koje se zovu satoshi koji je 100 milioniti deo bitkoina. Mnogi ga zovu i digitalnim zlatom jer, kao ni zlato, ne može se napraviti. To mu, procenjuju eksperti, garantuje rast vrednosti na tržištu. Ali za razliku od zlata, digitalne valute su sklone velikim oscilacijama tržišta.

Neke od karakteristika bitkoina su:

- Bitkoin blokčejn je decentralizovan što znači da se transakcije obavljaju bez posrednika, da sistemom upravljaju mašine pouzdanost sistema je znatno veća,
- Bitkoin blokčejn kod (program) je javno dostupan („open source“) i svako može da se priključi mreži i da bude garant transakcija. Ceo sistem je sigurniji što god više rudara ima i za priključenje nije potrebna ničija dozvola,
- Blokčejn je neutralan jer bitkoin rudari prate isključivo pravila konsenzus mehanizma i ne mogu favorizovati nijednu organizaciju, instituciju ili pojedinca.
- Vlasnik računa je anonimn za sve i time štiti svoj integritet jer niko ne mora znati koliko konkretna osoba ima novca. Raspolaganje bitkoinom je van kontrole vlasti, banaka ili bilo koje druge institucije,
- Bitkoin ne može biti cenzurisani ili zabranjen jer je za tako nešto potrebno da svi nodovi budu istovremeno isključeni ili da ceo Internet bude ugašen,
- Bitkoin blokčejn je mreža u celom svetu i prevazilazi ograničenja država, vlada, nacija, religija itd. Većina ljudi ima račun u banci ali veliki broj u svetu to nema jer možda nemaju pravo na to, nemaju odgovarajući dokument, ne žele da pristanu na uslove Banke, nepismeni su itd.
- Novac se nalazi u digitalnom novčaniku i industrija platnih kartica je potpuno zaobiđena. U klasičnom bankarstvu, posedovanjem kartice podrazumeva davanje svih svojih podataka i nadzor Banke nad novcem i privatnim podacima,
- Nemogućnost falsifikovanja je značajna prednost nad klasičnim novcem,
- Gubitak šifre tj. alfanumeričke lozinke za digitalni novčanik znači gubitak pristupa novcu tj. nepovratni gubitak novca.

Ethereum



Ethereum je osnovao Vitalik Buterin 2015. godine prikupivši kapital od 150 miliona dolara za svoj projekat. Koristi tehnologiju blokčejna ali je mnogo više od kriptovalute. Predstavlja mrežu u kojoj je moguće koristiti decentralizovane aplikacije i funkcioniše na principu pametnih ugovora. Posle hakerskog napada i krađe 50 miliona dolara Ethereum se razdvojio na dva dela, Ethereum i Ethereum klasik. Transakcije preko ethereum mreže mogu biti pored novca i vlasnička prava, akcije, ugovori itd. Identitet korisnika je nepoznat a moguće je i ustupiti resurse korisnika kao prostor na disku ili procesorsku snagu i dobiti

nadoknadu u ethereumima. Vrednost valute u prvih 18 meseci postojanja je bila 10US\$, u martu 2017. godine 1ETH=395US\$ a u decembru 2020. godine 1ETH=1210US\$.



Lajtkoin je osnovao Čarli Li 2011. godine tako što je izdvojio novu valutu iz okrilja Bitkoina. Osnivač je razvio poseban algoritam za kriptovanje kao skript-jezik. Garantuje anonimnost korisnika, zasnovan je na blokčeju i rudarenju. Rudar koji prvi potvrdi transakciju izvršavanjem složenog kriptografskog algoritma se nagrađuje sa 25 Litecoena. Postoji konačna granica od 84 miliona Lajtkoena u opticaju. Brzina verifikacije transakcije je oko 2.5 minuta što je najmanje četiri puta brže od verifikacije za bitkoin. Provizija za transakciju je fiksna i uvek iznosi hiljaditi deo Lajtkoina. U decembru 2020. kurs je bio 1LTH=137US\$.



Riple je kreiran 2012. godine i za razliku od većine kripto valuta ne koristi blokčeju kako bi se postigao konsenzus za transakcije. Takođe je centralizovan i šifriranje transakcija je posebno razvijenim softverom. Najvažnija karakteristika je da je izuzetno brz tj. za vrlo kratko vreme se dobija potvrda o transakciji što je zainteresovalo banke koje su počele da ga koriste. Do 2018. godine preko 100 banaka je koristilo ovu tehnologiju. Provizija je fiksna i izuzetno niska pa je ozbiljna konkurencija SWIFT plaćanju koje koriste banke. Ne može se rudariti i svi koini su već izrudareni, ukupno 100 miliona. Ali u opticaju je 40 miliona i svake godine se u opticaj pušta po jedan milion. Kurs u decembru 2020. godine je bio 1XRP=0.298US\$.



Monero je kripto valuta koja je najviše posvećena zaštiti identiteta klijenata. Koristi blokčeju kao i većina kripto valuta ali sve transakcije nisu javno dostupne. Monero kriptomu i adrese korisnika i transakcije i iznos transakcije što značajno povećava zaštitu transakcije i identiteta učesnika. Potvrda transakcije je zasnovana na prsten potpisima i tajnim adresama. Prsten potpisi su sastavljeni od ključa računa korisnika i javnog ključa blokčeja tako da niko treći ne može znati koji je ključ javan a koji je korisnikov. Koini se kreiraju rudarenjem, nagrada je u iznosu od 0,3XMR i nije potreban nikakav specijalni računar sa izuzetno jakim procesorom. Kurs u decembru 2020. godine je bio 1XMR=159US\$.

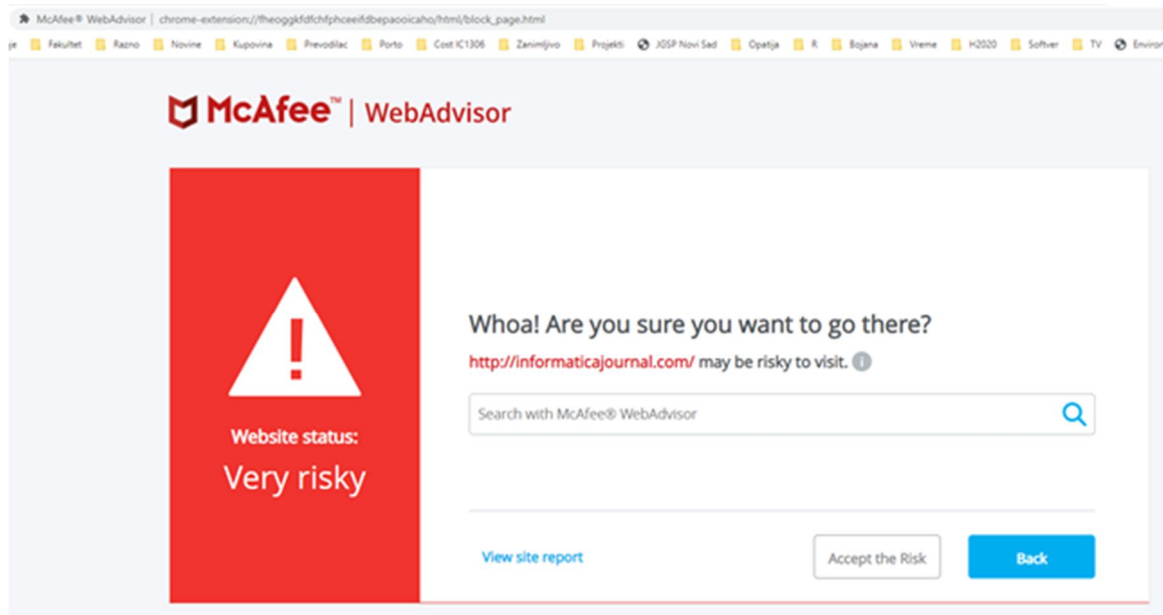
Internet prevare

Lažni sajtovi

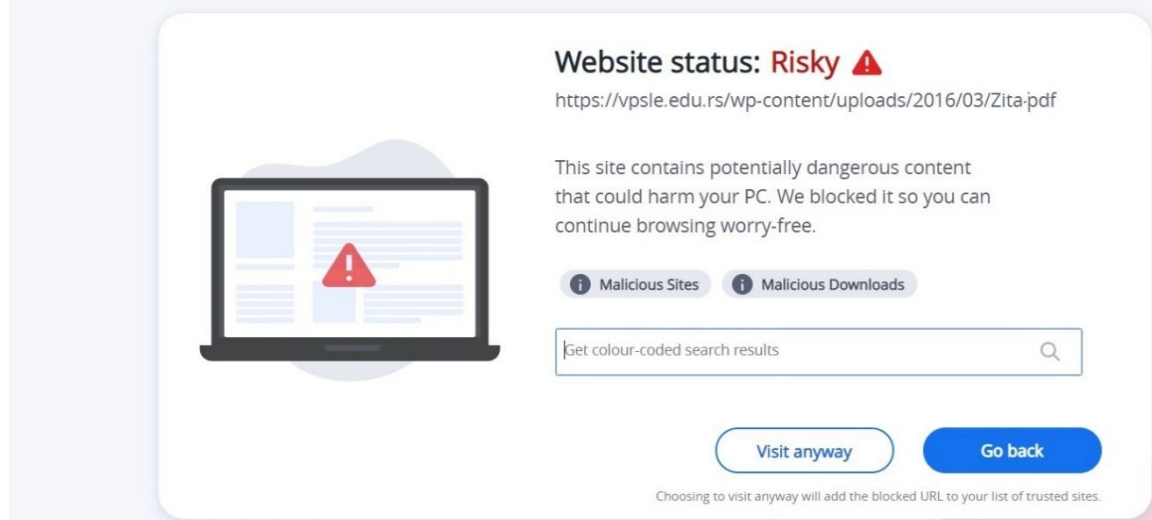
WWW je jedan od glavnih servisa koje koristimo na Internetu i sasvim je očekivano da predstavlja dobro mesto za postavljanje zamke za zloupotrebu. Napraviti sajt je lako a

napraviti sajt koji je vrlo sličan nekom drugom sajtu ne predstavlja nikakav problem. Jedina prepreka je kako privući korisnika da dođe na lažni sajt. Adresa lažnog sajta je vrlo slična tj. naizgled identična adresi pravog sajta, razlikuje se ili u jednom slovu ili domenu (da li je sajt u domenu .com ili .org malo ko razlikuje). Kada je korisnik došao na lažni sajt, svi podaci koje daje se prikupljaju i plete se mreža kako bi se kompletirala zloupotreba. Zabeleženo je nekoliko slučajeva lažnih sajtova banaka gde su korisnici, verujući da je to sajt njihove banke, davali sve svoje identifikacione podatke i dobijali poruku da je npr. „servis trenutno nedostupan i da pokušaju kasnije“. Sa datim podacima korisnika prevara je kompletirana i novac se može skinuti sa računa prave banke odmah.

Lažni sajtovi su najčešće puni virusa, zlonamernih malvera, kukija itd. koji se instaliraju na računar korisnika i dalje šire. Nekada je bilo neophodno da se klikne na neku ikonu na sajtu da bi se zarazilo a danas je dovoljno da se samo „ode“ na takav sajt. Gotovo svi piratski sajtovi za krađu softvera, pornografski sajtovi, sajtovi za skidanje muzike, filmova itd. imaju ugrađenu mogućnost širenja na korisnikov računar. Većina Web browsera ima ugrađenu ili se može dograditi opcija da upozorava na opasan/sumnjiv sajt dopuštajući korisniku da odluči da li će otvoriti sajt na sopstvenu odgovornost.



Ako sama stranica nije opasna, ne znači da je njen sadržaj bezbedan. Svako skidanje fajla sa nekog servera nosi opasnosti i rizike. Antivirusni program će izdati upozorenje ako prepozna opasnost.



Website status: Risky ⚠️

https://vpsle.edu.rs/wp-content/uploads/2016/03/Zita.pdf

This site contains potentially dangerous content that could harm your PC. We blocked it so you can continue browsing worry-free.

Malicious Sites Malicious Downloads

Get colour-coded search results

Visit anyway Go back

Choosing to visit anyway will add the blocked URL to your list of trusted sites.

Opreznost je preko potrebna, neophodno je čitati svako slovo adrese i na svaki sumnjiv zahtev, ponašanje ili izgled sajta odmah ga napustiti. Jedina zaštita je aktivan antivirusni program i velika pažnja.

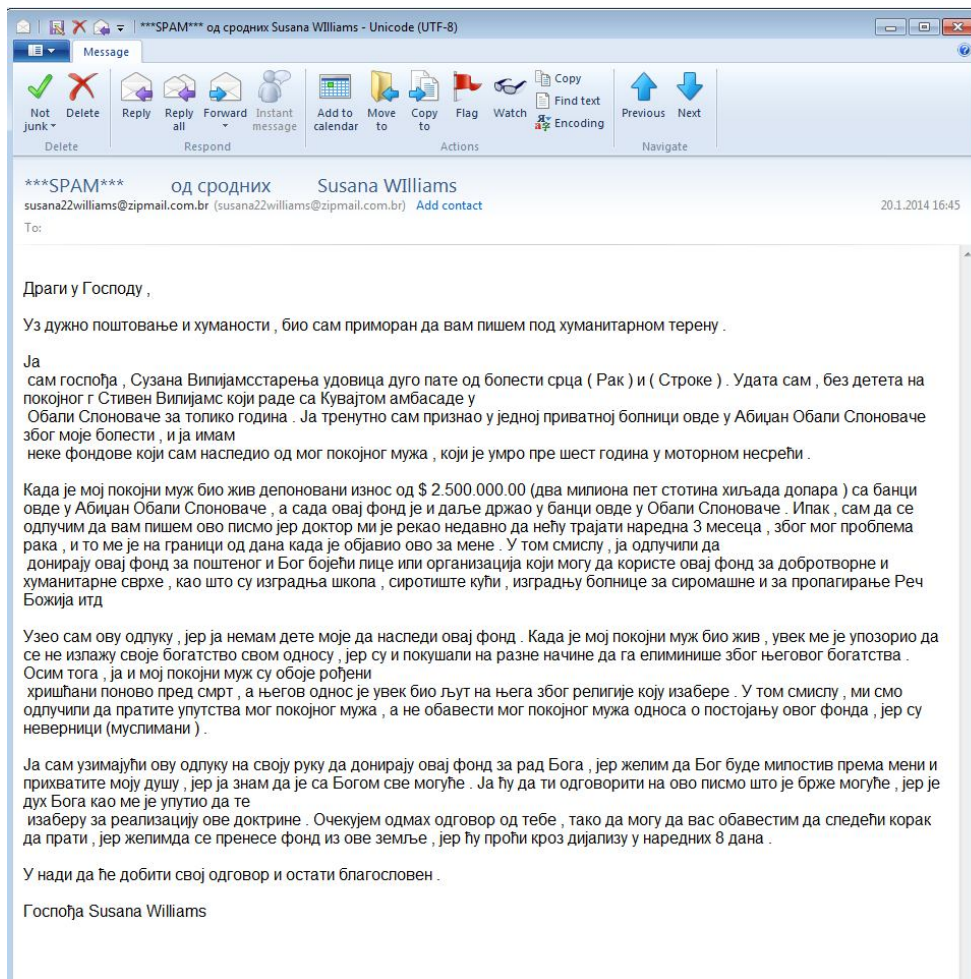
Internet prodaja

Kupovina preko Interneta je dostigla ogromnu ekspanziju i to je grana koja se najbrže razvija. Ali takva kupovina može lako da se pretvori u noćnu moru i da se novac pošalje a da roba nikada ne dobije. Najmanja sigurnost je kod prodaje na Facebooku, Googlu itd. jer tamo može prodavati svako, lako može da se napravi lažni profil i prevarantu se po pravilu ne može ući u trag. Veliki sajtovi za prodaju u Srbiji imaju dosta veliki stepen sigurnosti jer se prodavci proveravaju, ocenjuju od strane kupaca i pre kupovine kupac može pregledati pouzdanost prodavca i ocene drugih kupaca. Neki sajtovi su samo posrednici u uspostavljanju kontakta između kupca i prodavca a neki zadržavaju novac sve dok se roba ne isporuči i kupac bude zadovoljan. Ako postoji spor onda se novac distribuira tek posle arbitrarne odluke i posle rešenja spora. Zdrava logika je glavni vodič pri kupovini jer je nemoguće da se može kupiti roba za deseti deo njene tržišne cene. Velika je verovatnoća da je roba neispravna kad stigne ili nikada neće stići.

E-mail prevare

Email je takođe vrlo popularan servis koji svi koriste. Samim tim je odličan kandidat da se izvrši prevara. Razvijeno je više desetina šema po kojima prevare funkcionišu a razvija se svaki dan neka nova sa varijacijom na poznatu šemu.

Nigerijska prevara je jedna od najstarijih, najpoznatijih ali i danas efikasnih šema. Na korisnikov e-mail dolazi molba udovice/advokata/porodičnog prijatelja za pomoć pri prenosu velike sume novca, uglavnom nekoliko miliona dolara ili evra. Naravno uz velikodušnu nagradu ako se pomogne. Kada se žrtva javi, posle nekoliko razmenjenih e-mailova potrebno je da se podmire troškovi provizije od nekoliko stotina dolara. Ako se to plati onda se pojavljuje novi zahtev da je potrebno platiti takse, pa sledeći put podmititi nekog službenika itd. sve dok žrtva ne shvati da tu kraja nema i da obećani novac nikada neće stići.

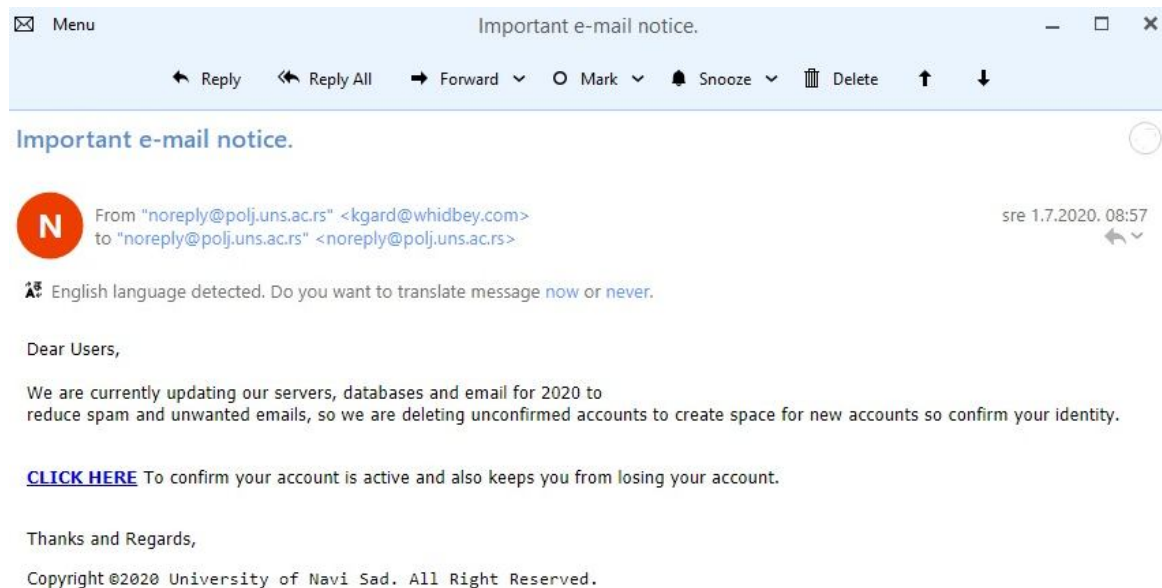


Srećom, ovakve prevare su sa puno gramatičkih i sintaksnih grešaka kao posledica prevođenja pa ih je lako otkriti ali postaju sve uverljivije. Od kvalitetnih prevoda može se zaštititi samo velikom oprežnošću i postavljanjem nekoliko jednostavnih pitanja i provera kao

- da li je e-mail očekivan?
- ko je pošiljalac? (prvi deo pošiljaoca može da se lažira ali adresa u zagradi ne može)
- zašto bi baš Vama neko dao tolike miliona dolara?
- ako postoji neki atačment svakako ga ne treba otvarati.

Fišing (Phishing) prevare

Fišing (phishing) prevare su zasnovane na pecanju korisnika. Mamac u obliku primamljive ponude je zabačen u e-mailu i čeka se da se korisnik upeca. Moguće je da u atačmentu e-maila bude i neki fajl ili u tekstu link na koji bi trebalo kliknuti. Po pravilu se tada aktiviraju virusi i svi podaci su ugroženi. Drugi tip prevara je upozorenje da je korisniku istekla lozinka, i da hitno treba da se prijavi na link u tekstu, ili je prekoračena kvota, ili Banka proverava podatke pa traži potvrdu ili podatke itd. Tekst e-maila je vrlo uverljiv ali je jasno da je pošiljalac nepoznat. Posebno je važno znati da Banka, administratori mreže ili bilo koja ustanova nikada neće tražiti privatne podatke preko e-maila. Takve podatke ne daju oni koju čuvaju svoju privatnost.



Ako se pažljivo pogleda e-mail, piše da je stigao sa adrese noreply@polj.uns.ac.rs tj. sa adrese Poljoprivrednog fakulteta. Tu adresu podešava korisnik i može se napisati sadržaj po želji što je prevarant i uradio. Ali nastavak adrese u zagradi (kgard@whidbay.com) upisuje server odakle je stvarno poslata pošta i korisnik je ne može menjati. To mesto otkriva da se radi u stvari o prevari i lažnoj pošti. Osim toga, zašto bi administratori Poljoprivrednog fakulteta pisali korisnicima na engleskom? Naravno, link (CLICK HERE) vodi do stranice koja je puna virusa i koju nikako ne bi trebalo otvoriti.

Nevolja na putovanju

U slučaju da je zaražen računar nekog sa kime se dopisujemo, moguće je dobiti potpuno regularan stvarni e-mail od prijatelja u kome se traži pomoć u vidu neke sume novca, traži se uplata neke robe ili usluge jer je opljačkan a na putovanju je itd. U ovom slučaju provera podataka na e-mailu ne pomažu jer je e-mail zaista poslat sa računara prijatelja samo bez njegovog znanja.

Ovakve prevare su karakteristične za SMS gde se traži uplata kredita, dopuna ili da se nazove neki broj (kad se nazove broj obično je to neka usluga koja se plaća kroz račun za telefon i gde se veza ne može prekinuti već se mora što pre izvaditi baterija iz mobilnog telefona).

Osnovni koraci koji se moraju preduzeti je da se pokuša uspostaviti kontakt sa prijateljem i proveriti da li mu je pomoć stvarno potrebna (po pravilu biće iznenađen).

Nagrade i premije

E-mail u kojem piše da je na internet lutriji osvojeno milion dolara, putovanja na egzotična ostrva itd. može obradovati svakog. Ali da bi se nagrada realizovala potrebno je da se odgovori na e-mail i pošalju neki lični podaci. Prvo pitanje koje treba da se postavi je kako se dobija nagrada na lutriji na kojoj se nije ni učestvovalo?

Tihomir Zoranovic

From: "Google Incorporation®" <gkane@berea.k12.oh.us>

Date: 2. mart 2019 11:48

Attach: Google UK.jpg

Subject: Powered By Google

Page 1 of 1

2.3.2019

Dear Google User,

You have been selected as a winner for using Google services. Find attached email with more details.

Congratulations,

Matt Brittin.

CEO Google UK.

©2014 Google Incorporation®

Sadržaj e-maila u primeru je sasvim realan. Jedino što pokazuje da je ovo lažna pošta je adresa odakle je e-mail stigao: iako piše da je pošiljalac Google Incorporations adresa odakle je poslato je gkane@berea.k12.oh.us. Naravno da je potpuno nelogično da Google šalje službeni e-mail sa adrese koja nije na google.com. Ali i na Google bi se mogao otvoriti e-mail i maskirati i adresu pošiljaoca. U atačmentu e-maila se nalazio dokument koji liči da je službeni sa mnogo detalja koji ukazuju da je poslat iz Google korporacije. Ali sadržaj dokumenta je problematičan jer podatke tipa adresa, telefon, država, zanimanje itd. nikada ne treba slati e-mailom i te podatke Google već ima. Naravno da administratori NIKADA neće tražiti od korisnika podatak kao password jer administratorima za pristup nalogu korisnika nije potreban. Administrator je vlasnik sistema i može da radi sve što želi u ime svakog korisnika sa njegovim znanjem ili ne.



Pravi poznavalac IT sistema koji se potruđi da napravi posebno dobru zamku može poslati e-mail kao na sledećoj slici. Email je naizgled potpuno autentičan i nema nikakvih naznaka da je lažan. Standardne provera ne daje razloga za sumnju, adresa pošiljaoca je moguća i realna a sadržaj je zaista onaj koji banka piše u dopisima. Jedini razlog za sumnju je što se inostrana uplata (SWIFT) ne očekuje, što korisnik nije klijent te banke i nema tamo račun i što je atačment PDF fajl koji je zipovan. Fajl koji je u formatu PDF a koji je zipovan (kompresovan) nikada ne treba otvarati jer se PDF fajlovi ne zipuju zato što se originalni fajl ne smanjuje značajno tj. komprimovanje nema efekta a onda ni svrhe. Ovako dobro napravljen lažni e-mail ima velikog uspeha jer će ga najveći broj službenika koji trguju sa inostranstvom otvoriti i time zaraziti svoj računar i celu mrežu preduzeća.

Subject: Addiko Bank - Swift - FT21027FR3F2
From: Addiko Bank <MT103.messages@addiko.rs>
Date: 29.1.2021. 09:03
To: undisclosed-recipients;

Poštovani,

U prilogu prosledjujemo Swift poruku za izvršeno placanje FT21027FR3F2.

S poštovanjem,

Addiko Bank a.d. Beograd

Razmena informacija sa Addiko Bank a.d. Beograd putem e-maila je bez garancije. Zaključivanje pravnih poslova putem ovog medija nije dozvoljeno. Ovaj e-mail može sadržati poverljive i/ili povlašćene informacije. Ukoliko ste ovaj e-mail primili greškom, ovim putem vas obavestavamo da je svako otkrivanje, kopiranje, distribucija ili preduzimanje bilo kakvih aktivnosti u vezi njegovog sadržaja strogo zabranjeno i može biti nezakonito. Ukoliko ste e-mail primili greškom, molimo Vas da nas odmah obavestite tako što ćete odgovoriti na email info.rs@addiko.com, a zatim ga izbrisite iz vašeg sistema.

The exchange of messages with Addiko Bank a.d. Beograd via e-mail is not binding. Declarations regarding legal transactions must not be exchanged via this medium. The information contained in this e-mail message is confidential and intended exclusively for the addressee. Persons receiving this e-mail message who are not the named addressee (or his/her co-workers, or persons authorized to take delivery) must not use, forward or reproduce its contents. If you have received this e-mail message by mistake, please contact us immediately at email info.rs@addiko.com and delete this email message beyond retrieval.

— Attachments: —

FT21027FR3F2.pdf.zip

158 KB

Ucenjivački e-mail (Ransomware)

Probijanjem bezbednosnih zaštita i krađom podataka sa neke društvene mreže, foruma ili diskusione grupe, ucenjivač dolazi do šifre koju korisnik koristi na toj socijalnoj grupi. Ucenjivač šalje e-mail u kome otkriva koja je šifra dokazujući da ima poverljiv podatak od žrtve i traži uplatu određenog broja bitkoina kako ne bi objavio ostale informacije koje poseduje. Uglavnom se preti kompromitujućim slikama sa kamere računara ili dokazima o posetama pornografskim sajtovima i preti se da će se svim prijateljima poslati snimci. U stvarnosti, ucenjivač poseduje samo taj jedan password koji je dobijen hakovanjem socijalne grupe a ostatak je blef. Bez obzira na to, zdrava logika kaže da su, kada se ne koriste, mikrofoni uvek isključeni a kamera okrenuta prema zidu. Ako je aktivan maliciozni softver na računaru, moguće je da ucenjivač ima kontrolu nad kamerom

Kriptovanje i zaključavanje fajlova (Locker)

Jedan od najopasnijih napada koji se zadnjih godina usavršio je aktiviranje ucenjivačkog softvera. Scenario je da korisnik učini prvi neoprezan i pogrešan korak a to je da otvori atačment tj. dokument. Otvaranjem dokumenta (to je vrlo često Word dokument) aktivira se makro u kome se nalazi virus koji se širi po računaru. Posle nekoliko dana do nekoliko nedelja, virus se aktivira i šifrira sve datoteke na računaru. Korisnik više ne može otvoriti nijednu datoteku i svi podaci su izgubljeni – osim ako se ne uplati izvesna suma u, najčešće, bitkoinima u roku od 24 sata. Kada se uplata izvrši na e-mail će stići šifra za otključavanje. Po pravilu, šifra je vrlo jaka i ne može se brzo i jeftino razbiti tako da se mora birati ili da se ostane bez podataka ili da se plati i veruje da će ucenivač stvarno poslati šifru. Na stotine velikih korporacija u svetu i kod nas je na ovaj način ucenjeno a i mnogo veći broj pojedinaca.

Zlonamerni programi

U ovu grupu programa spadaju virusi, malveri, trojanci, crvi, ki-logeri, bekdor, DoS napadi itd. Svaka od ovih grupa ima striktna pravila ponašanja i metu koju napada. Najčešće su to datoteke na računaru ali mogu se nalaziti i na mobilnim telefonima, tabletima, satovima itd. Zlonamerni softver je program koji se sam umnožava tako što se upisuje u datoteku kopirajući svoj kod. Najčešće se širi Internetom ali se može umnožavati i na prenosnim

medijumima, CD/DVD (ređe jer upis zahteva akciju korisnika) a posebno USB memory stickom (vrlo često jer korisnik nema nikakvu kontrolu šta se upisuje).

Zlonamerni softver može biti šaljivog efekta (takvi su bili prvi virusi, razvijeni iz puke zabave; široko rasprostranjen virus „padajuća slova“ je imao vizuelni efekat da pri kucanju teksta slova padaju na dno ekrana i formiraju gomilu) ali i izazvati ozbiljnu štetu kada je meta napada sistem odbrane zemlje, infrastruktura zemlje, nuklearna centrala itd.

Jedina zaštita je stalno korišćenje ažuriranih verzija operativnog sistema i instalisanje antivirusnog programa. Gotovo uvek, antivirusni program pored zaštite od virusa pruža zaštitu i od ostalih vrsta malicioznog softvera. Pošto se novi virusi prave svaki dan, neophodno je imati aktiviranu ažuriranu poslednju bazu potpisa do tada pronađenih virusa.

5.4. Društvene mreže

Društvene (socijalne) mreže su postale sastavni deo svakodnevice kako u privatnoj tako i u poslovnoj komunikaciji. S obzirom da društvene mreže nude niz korisnih usluga, ne čudi da su vrlo popularan trend današnjice u celom svetu. Pojam društvene mreže bi se mogao okarakterisati kao online web servis koji korisnicima pruža različite načine komunikacije u vidu lične ili poslovne prezentacije, odnosno marketinga. Značajan doprinos društvenih mreža savremenom poslovanju ogleda se u mogućnosti targetiranja određenih klijenta, odnosno kupaca i njihovom pravovremenom obaveštavanju o novim događajima, promociji proizvoda, novim uslugama i sl. Ovakav vid marketinga zahteva minimalna ulaganja, a donosi značajne poslovne benefite, jer su danas društvene mreže mesto okupljanja svih generacija. Iako se na tržištu često pojavljuju novi oblici društvenih mreža, neke od njih opstaju u vrhu liste najpopularnijih već duži niz godina, a to su: Facebook, Instagram, Twitter, LinkedIn, TikTok, YouTube, WhatsApp, WeChat, Viber, Messenger, Pinterest, Snapchat, Parler i dr.

Neki osnovni podaci su:



Facebook - društvena mreža koja i dalje ima dominantnu poziciju i obuhvata najveći broj korisnika. Osnovana je 2004. godine od strane tadašnjeg studenta na Univerzitetu Harvard Marka Zuckerberga. U početku je korišćenje ove mreže bilo dostupno samo studentima Harvardskog Univerziteta, dok je danas Facebook dostupan svima i to besplatno. Facebook je vrlo popularan i privatnim i u poslovnim tokovima.



Instagram - društvena mreža koja omogućava objavljivanje fotografija i video sadržaja. Pokrenuta je 2010. godine, a danas je dostupna na preko 25 jezika. Iako je u početku mogla da se koristi samo na uređajima koji imaju IOS operativni sistem, usled veoma brzog sticanja velike popularnosti ubrzo je postala dostupna i za Android operativni sistem. Veoma koristan alat koji ovu društvenu mrežu izdvaja od ostalih jeste tzv. Instagram analitika koja pruža mogućnost praćenja popularnosti objavljenih sadržaja.



Twitter - besplatna društvena mreža u vidu mikrobloga, koja omogućava razmenu kratkih tekstualnih poruka tzv. tvitova koji ne mogu biti duži od 280 karaktera. Osnovana je 2006. godine, a rast popularnosti dostiže nekoliko godina kasnije. Danas Twitter koristi veliki broj političara i poznatih ličnosti. Logo ove društvene mreže nastao je zahvaljujući sportskoj košarkaškoj legendi Lariju Birdu.



LinkedIn - društvena mreža osnovana 2002. godine sa ciljem povezivanja ljudi u poslovnom svetu, odnosno poslodavaca i onih koji traže posao. Ova mreža je takođe odličan alat za promociju biznisa, jer nudi dve vrste marketinga: pasivni i proaktivni marketing. Pasivni marketing podrazumeva redovno ažuriranje profila i povezivanje sa drugim profesionalcima i potencijalnim klijentima. Proaktivni marketing podrazumeva intenzivnije ažuriranje statusa, učestvovanje u grupama, komunikaciju sa drugim korisnicima i oglašavanje.



TikTok - kineska aplikacija lansirana 2016. godine od strane kompanije ByteDance. TikTok omogućava korisnicima da izraze svoju kretivnost u formi kratkog videa u trajanju od nekoliko sekundi do jednog minuta. Iako nudi samo jedan format oglašavanja ova društvena mreža je pronašla svoju ulogu i u poslovnom svetu kroz testiranje različitih reklama.



YouTube - najveća i najpopularnija video društvena mreža. Osnovana je 2005. godine, a danas je dostupna na preko 80 jezika. Popularan pojam koji se odnosi na korisnike koji postavljaju sadržaj na ovu mrežu je tzv. jutjuber. Ovi korisnici uglavnom imaju veoma veliki broj pratilaca i pregleda video sadržaja koji postavljaju, te ostvaruju prihode od produkcije različitih reklama na svojim profilima. Zahvaljujući ogromnoj tematskoj pokrivenosti YouTube je danas postao jedan od najvažnijih elemenata internet kulture.



WhatsApp - jedna od najpopularnijih aplikacija za dopisivanje, osnovana 2009. godine. Pored razmene poruka, ova aplikacija omogućava razmenu fotografija i video zapisa. Prvobitno je korišćena za komunikaciju između prijatelja, ali danas ima široku primenu i u poslovnim tokovima zahvaljujući mogućnosti formiranja posebnih grupa, audio i video poziva.



WeChat - kineska aplikacija osnovana 2011. godine. U početku je korišćena samo za razmenu poruka, dok danas predstavlja višenamensku aplikaciju. WeChat se koristi kao jedina društvena mreža i kao aplikacija za plaćanje na teritoriji Kine usled veoma strogih kineskih zakona o cenzuri i zaštiti privatnosti.



Viber - aplikacija za razmenu poruka, audio i video poziva, osnovana 2010. godine, kao direktan konkurent Skype-a. Poruke koje se razmenjuju putem Vibera mogu biti u obliku različitih emotikona i stikera. Ova aplikacija takođe

nudi i mogućnost pravljenja kvizova kroz formiranje grupe sa određenim brojem učesnika.



Messenger - iako je u osnovi deo Facebooka, ova aplikacija je vremenom postala toliko velika, da danas predstavlja posebnu društvenu mrežu. Messenger je osnovan 2011. godine kao aplikacija za razmenu trenutnih poruka. Danas ova aplikacija nudi mogućnost audio i video poziva, slanja skrivenih poruka, audio zapisa i formiranje QR koda.



Pinterest - društvena mreža bazirana na slikama osnovana 2009. godine. Pinterest omogućava korisnicima da čuvaju i kategorišu slike u posebne grupe i da prate druge korisnike koji imaju slične preferencije. Ova mreža je okarakterisana kao inkubator novih ideja i motivacije za različite životne poduhvate. Većina slika na ovoj mreži iza sebe ima link ka određenom veb sajtu u vezi za temom sa slike.



Snapchat - mobilna aplikacija osnovana 2011. godine od strane bivših studenata Univerziteta Stanford. Glavna odlika ove aplikacije je ta što su sve poruke i slike koje se pošalju putem nje dostupne samo kratko vreme nakon čega se u potpunosti brišu i postaju nedostupne. Snapchat omogućava da se u kratkoj i vrlo brzom formi predstave svakodnevne misli i ideje korisnika.



Parler - američka društvena mreža nastala 2018. godine kao alternativa Twitteru. Najveći broj korisnika ove mreže su pristalice Donalda Trampa. Ova mreža je nastala sa idejom slobode govora, te nju mogu da koriste i oni korisnici kojima je pristup drugim društvenim mrežama zabranjen usled neslaganja sa njihovim politikama korišćenja. Parler nije dostupan preko Google i Apple prodavnica.

6. ALGORITMI

Reč "Algoritam" vodi poreklo po prezimenu persijskog matematičara Muhameda Al Horezmija koji u knjizi "Al Horezmi o indijskoj veštini računanja" opisuje postupak za računanje u dekadnom brojnem sistemu. Knjiga je prevedena na latinski i reč "algoritam" vodi poreklo od lošeg prevoda imena autora.

Neke od najopštijih definicija pojma Algoritam su

- Algoritam je postupak za rešavanje problema opšteg tipa.
- Algoritam predstavlja uređeni skup pravila koja, primenjena na polazne podatke, dovodi do rezultata.
- Algoritam je konačan skup strogo formulisanih pravila kojima je određen niz radnji za rešavanje određene vrste problema.

Dakle, algoritam je postupak tj. niz koraka koje treba uraditi da bi se rešio neki problem. Problem može biti bilo kakav i nije eksplicitno vezan za matematiku, programiranje ili informatiku iako se najčešće tu spominje. Sinonimi koje koristimo za algoritme je recept, muštra, uputstvo, plan itd. Ako se uzme recept za pravljenje nekog kolača lako se može uočiti da je to postupak za pravljenje kolača tj. algoritam. Uputstvo za kretanje da bi se stiglo na neku adresu je takođe algoritam. Uputstvo za rasklapanje nekog uređaja je takođe algoritam. Plan aktivnosti za sutrašnji dan se sa pravom smatra algoritam ponašanja osobe za sutra.

Algoritmi su svuda oko nas i izvršavamo ih svaki dan na stotine. Danom rođenja počeli smo izvršavati algoritam koji se zove život. Bez većih problema se mogu uočiti koraci koji su izvršeni, počev od obdaništa, školovanja, izlazaka itd. Malo je teže uočiti algoritam u budućnosti i on se uglavnom svodi na planiranje i želje. Ako se ne ostvari planirano već nešto drugo, ne znači da to nije postojalo u algoritmu već znači da te mogućnosti nismo bili svesni i nismo mogli da je predvidimo. Zato je dobar algoritam toliko detaljan da može da predvidi sve mogućnosti i situacije.

Kao primer dobrog algoritma može se uzeti algoritam zvani Fakultet u kome se nalaze svi studenti. Prvi korak tog algoritma je prijava kandidata za prijemni ispit. Sledeći korak je izlazak na prijemni ispit, objavljivanje rang liste i, zavisno od pozicije na rang listi, upis na budžet ili samofinansiranje. Dobijanje indeksa, slušanje predavanja i vežbi, polaganje kolokvijuma, učenje i prijava ispita za januarski rok su koraci u zimskom semestru. Sledeći su izlazak na ispit i rezultat ispita je dobijena ocena. Ako je ocena 5 onda algoritam predviđa da se u sledećem ispitnom roku može ponovo prijaviti isti ispit i pokušati ponovo, a ako je ocena 6-10 smatra se da je ispit položen i taj ispit se upisuje u dosije studenta kao položen sa dobijenom ocenom. Slušanje vežbi i predavanja, učenje, polaganje kolokvijuma, prijava ispita i polaganje su koraci koji se ponavljaju i u letnjem semestru. Posle oktobarskog ispitnog roka algoritam predviđa upis u narednu godinu ako je student osvojio dovoljan broj, unapred propisan, ESPB bodova. Ovi koraci se ponavljaju sve 4 ili 5 godina studija pri čemu su predmeti koji se slušaju različiti. Nakon položenih svih ispita

algoritam Fakultet zahteva izradu diplomskog rada, njegovu javnu odbranu i ocenjivanje. Ako je ocena 6-10, algoritam predviđa izdavanje diplome koja se uručuje studentu.

Navedeni su samo osnovni, krupni koraci i svaki od njih se sastoji iz niza koraka koji su takođe definisani aktima Fakulteta. Tako postoje dokumenti o disciplinskom postupku (algoritam) za studente i nastavnike, o uslovima promene smeru studiranja, o cenovnicima usluga Fakulteta itd.

6.1. Osobine algoritama

Definisanost

Svaki algoritam u celini i svaki njegov deo mora biti jasan i nedvosmislen i može se protumačiti samo na jedan način. To znači da se mogu upotrebljavati samo unapred dogovorene reči ili simboli, definisani kao standardni simboli. Upotreba nepoznatih reči ili simbola onemogućava tumačenje algoritma i on postaje nedefinisan. Već je rečeno da je recept za pravljenje kolača algoritam. Nedovoljno dobro definisan (nedefinisan) algoritam (recept) je npr. “dodati šećera po ukusu” ili “dodavati brašno dok testo ne postane rastegljivo”. Ovakvi koraci algoritma ostavljaju prostor za subjektivno tumačenje što uzrokuje da kolač bude nedovoljno dobar. Dobro definisan recept bi bio kada bi se prethodni koraci definisali kao “dodati 100g šećera) ili “dodati 150g brašna”.

Efikasnost

Jedan algoritam je efikasniji od drugog ako problem rešava za kraće vreme i uz manje trošenja resursa. U svetu računara, resursi su vreme, memorija i zauzetost procesora. Dakle, efikasniji algoritam je onaj koji brže reši problem, koristi manje radne memorije i koji manje angažuje procesor. Ovi računarski resursi su uvek limitirani pa nije svejedno da li će se program izvršiti za jednu ili 20 sekundi. Radna memorija je i danas ograničeni resurs na mobilnim telefonima i tabletima pa svaki program koji se pokrene mora voditi računa da je što manje koristi. Kretanje osobe od tačke A do tačke B u gradu zahteva da se odabere putanja kretanja. Svakako postoji veliki broj puteva koji se mogu koristiti a neki su efikasniji od drugih.

Konačnost

Algoritam mora posedovati konačan broj koraka i mora da se završi posle konačnog broja koraka. Broj koraka unapred nije poznat i za različite ulazne podatke može biti različit. Algoritam koji dugo traje i daje rezultat neprimereno kasno, nema upotrebnu vrednost. Prihvatljivo vreme izvršavanja algoritma nije uvek jednako i zavisi od prirode problema. Retko ko bi čekao pet minuta da se na telefonu otvori prva Internet stranica. Retko ko bi čekao pola sata da program za navigaciju izračuna putanju za najkraći put u gradu.

Masovnost

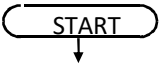
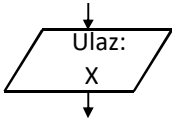
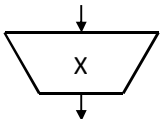
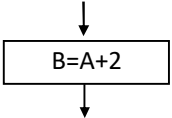
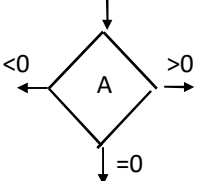
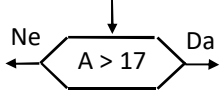
Masovnost je osobina da se jedan algoritam može koristiti za rešavanje cele klase sličnih problema. To znači da se algoritmi pišu kao koraci koji rešavaju tip problema i ne zavise od konkretnog problema. Tako, jednom dobro napisan algoritam za izračunavanje proseka ocena rešava problem izračunavanja proseka ocena bez obzira koliko ima ocena i koje su konkretne ocene. Algoritam za izračunavanje iznosa rata kredita mora da izračuna iznos rate za bilo koju kamatnu stopu, za bilo koji pozajmljen iznos i za bilo koliko rata.

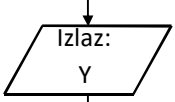
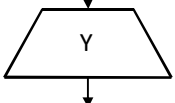
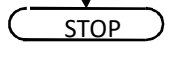
Determinisanost

Determinisanost označava osobinu da za iste ulazne podatke algoritam izvršavanjem daje uvek isti rezultat. Dakle, rezultat je isti bez obzira koliko puta se algoritam izvršava. Podrazumeva se da se algoritam može izvršavati neograničen broj puta.

6.2. Predstavljanje algoritama

Algoritam se može predstaviti govornim jezikom, pisanim opisom na nekom jeziku, standardizovanim simbolima, programskim jezikom, pseudokodom, grafički itd. Izuzetno važna osobina je da se za predstavljeni algoritam koriste reči ili simboli koji se mogu protumačiti samo na jedan način tj. nema prostora za dvosmisleno tumačenje. U tu svrhu su standardizovani simboli algoritma i često se algoritam predstavlja blok dijagramom. Osnovni skup simbola za grafičko predstavljanje algoritama je

<i>Simbol</i>	<i>Značenje</i>	<i>Čita se</i>	<i>Komentar</i>
	Početak	Početak	Označava mesto početka algoritma. Dozvoljen je samo jedan simbol početka u algoritmu.
	Unos podataka	Unos vrednosti za promenljivu X	Na ovom mestu u algoritam se unosi jedan podatak. Posle ovog algoritamskog koraka promenljiva X će imati unetu vrednost. Simbol odgovara međunarodnom standardu.
	Unos podataka	Unos vrednosti za promenljivu X	Simbol ima isto značenje kao prethodni. Izgled odgovara JUS standardu, a koristi se ravnopravno sa prethodnim.
	Obrada (dodela vrednosti)	Vrednost desne strane znaka = dodeljuje se promenljivoj sa leve strane znaka =.	Prvo se izračunava desna strana (vrednost promenljive A se uveća za 2), a zatim se dobijena vrednost upiše u promenljivu B. Posle ovog algoritamskog koraka promenljiva B ima vrednost koja je za 2 veća od vrednosti promenljive A.
	Odluka (aritmetičko grananje)	Da li je A veće, manje ili jednako sa brojem nula ?	Ako je A manje od nule izvršava se leva grana. Ako je A jednako sa nulom izvršava se donja grana. Ako je A veće od nule izvršava se desna grana.
	Odluka (logičko grananje)	Da li je uslov (A>17) ispunjen?	Ako je uslov ispunjen (tj. ako je A>17) izvršava se DA grana. Ako uslov nije ispunjen izvršava se NE grana. Odgovori na pitanje mogu biti samo DA ili NE.

	Izlaz vrednosti promenljivih	Na izlaz dati vrednost promenljive Y	Na izlazni uređaj (monitor, štampač...) daje se vrednost promenljive Y.
	Izlaz vrednosti promenljivih	Na izlaz dati vrednost promenljive Y	Simbol odgovara JUS standardu i ravnopravan je sa prethodnim.
	Kraj algoritma	Stop	Označava kraj algoritma.

Slika 4.1 Grafički algoritamski simboli (nastavak)

Od grafičkih algoritamskih simbola formiraju se složenije strukture i to:

- linijska šema,
- razgranata šema
- ciklična šema.

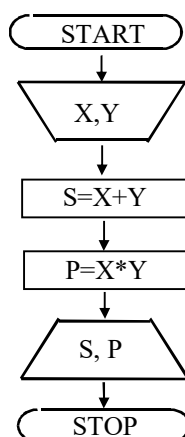
Linijska šema

Linijska šema je najjednostavnija struktura sa karakteristikama da se

- svaki algoritamski korak izvršava tačno jednom
- tok algoritma ne zavisi od ulaznih podataka

Vrlo je teško napraviti algoritam koji je samo linijski ali se u svakom algoritmu mogu uočiti delovi složenog algoritma koji su, po delovima, linijske strukture.

Na slici je dat primer algoritma koji izračunava sumu i proizvod dva broja. Prvi korak je oznaka za početak algoritma. U drugom koraku se unose dva broja, prvi se pridružuje promenljivoj X a drugi promenljivoj Y. Treći korak je obrada i, poštujući pravilo izvršavanja tog simbola, prvo se izračunava zbir vrednosti promenljivih X i Y a zatim se ta izračunata vrednost upisuje u promenljivu sa leve strane. To znači da promenljiva S dobija vrednost zbira promenljivih X i Y. Četvrti korak je obrada u kojem se prvo izračunava proizvod promenljivih X i Y a zatim ta vrednost upisuje u promenljivu P. Peti korak je izlaz i u tom koraku se ispisuju vrednosti promenljivih S i P. Šesti korak je zaustavljanje algoritma.

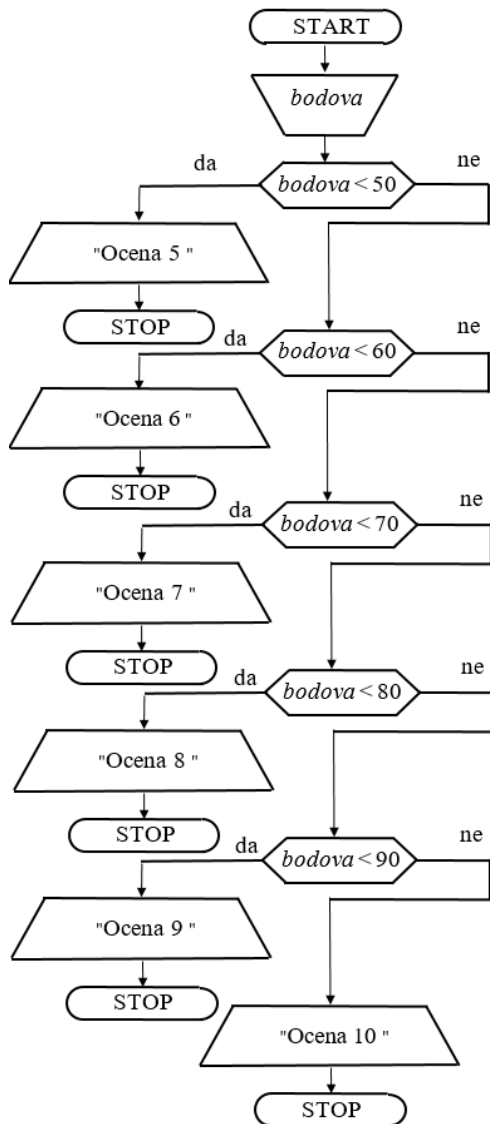


Razgranata šema

Karakteristike razgranate šema su

- U algoritmu postoji bar jedno grananje
- Pojedini algoritamski koraci se ne moraju izvršiti
- Svaki algoritamski korak se može izvršiti najviše jednom.

Da bi postojalo grananje neophodno je da postoji bar jedan simbol odlučivanja. U primeru je naveden postupak za dodeljivanje ocene na osnovu osvojenog broja bodova. Posle starta algoritma sledi korak koji očekuje unos broja osvojenih bodova studenta. Sledeći korak je odlučivanje i to da li je broj osvojenih bodova manji od 50. Ako jeste izvršava se „da“ grana, ispisuje se tekst „Ocena 5“ i zaustavlja algoritam. Ako je odgovor na pitanje 2da li je broj bodova manji od 50 negativan, izvršava se „ne“ grana a tu je pitanje „da li je broj osvojenih bodova manji od 60?“. Ako jeste izvršava se „da“ grana a ako nije izvršava se „ne“ grana. Na kraju, ako broj osvojenih bodova nije manji od 90 izvršava se ne grana gde se ispisuje „Ocena 10“ i zaustavlja algoritam.



Ciklična šema

Ciklična šema u svojoj strukturi ima

- jedan ili više algoritamskih koraka koji se izvršavaju više puta.
- postoji brojač ciklusa
- postoji kriterijum izlaska iz ciklusa.

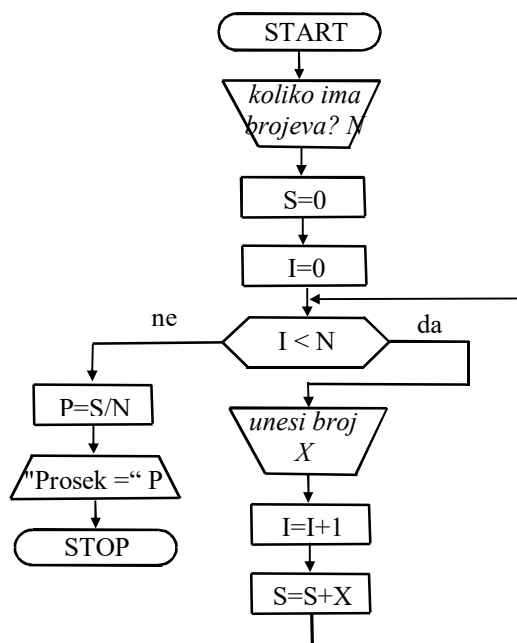
Ciklična šema je vrlo česta struktura koja omogućava izvršavanje koraka algoritma sve dok se neki uslov ne ispuni. Dakle, koraci u ciklusu će se izvršavati sve dok se uslov izlaska iz ciklusa ne ispuni.

Razlikuju se konstantna ciklična šema (pri pokretanju algoritma unapred se zna koliko puta će se algoritam vrteti u ciklusu) i promenljiva ciklična šema (pri pokretanju algoritma ne zna se unapred koliko puta će se izvršavati koraci unutar ciklusa).

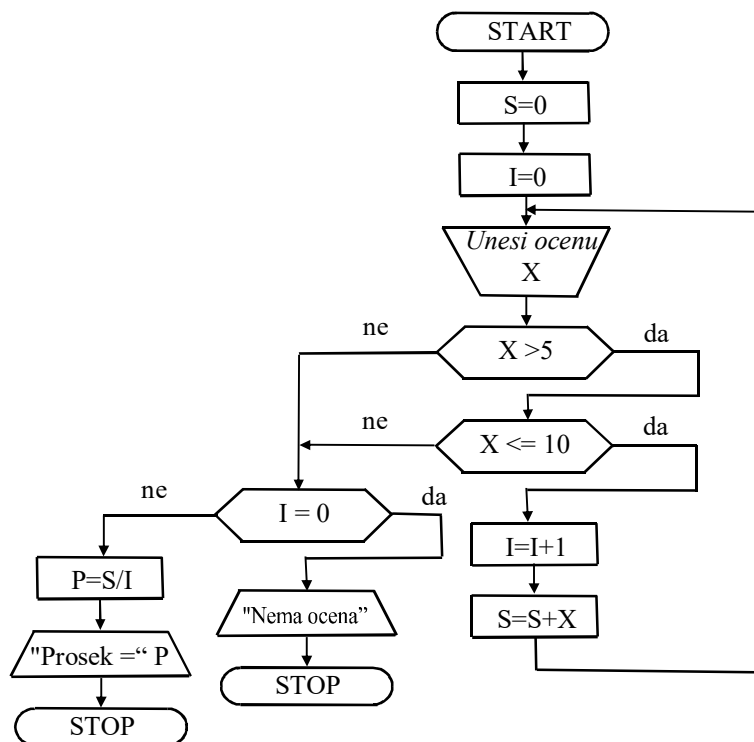
Kod konstantne ciklične šeme postoji brojač ciklusa i kada brojač dostigne zadatu vrednost izlazi se iz ciklusa. Primeri konstantne šeme su kada zubar podeli pacijentima brojeve pre početka rada (ako je podelio 10 brojeva, zna tačno da ima 10 pacijenata) ili kada profesor pokupi indekse pre početka ispita (tada unapred zna koliko studenata treba da polaže).

Kod promenljive ciklične šeme se pojavljuje opasnost da se napravi mrtva petlja tj. da se nikada ne izađe iz ciklusa. Zato kriterijum izlaska može biti unos neke vrednosti koja se ne može računati. Na primer, ako se računa prosek ocena na Fakultetu onda unos ocene koja nije ocena na Fakultetu (izvan opsega ocena 5-10) može da znači da se izlazi iz ciklusa unosa podataka. Takođe, kriterijum izlaska iz ciklusa može biti i izračunavanje neke vrednosti unutar ciklusa, kao razvoj niza do neke vrednosti sa dozvoljenom tolerancijom, sečenje nekog materijala na određenu dužinu sa dozvoljenim odstupanjem ili merenje težine nekog proizvoda sa dozvoljenom tolerancijom itd.

Zadatak: Izračunati prosek brojeva koristeći konstantnu cikličnu šemu. Rešenje: posle starta, neophodno je da se sazna koliko brojeva ima i to se pamti u promenljivoj N . Promenljiva S (pamti sumu brojeva) i brojač ciklusa (I) se postavljaju na početne vrednosti. Pita se da li je I manje od N . Ako jeste, unosi se broj u (u promenljivu X) brojač unetih brojeva se povećava za jedan, sabira se uneti broj sa prethodnom sumom i pita da li je I manje od N . Ako jeste onda se unosi sledeći broj i ciklus se ponavlja sve dok I ne dostigne vrednost N . Kada I nije manje od N , znači da su uneti svi brojevi, računa se prosek štampa prosek i zaustavlja algoritam. Dakle, algoritam izračunava prosek brojeva bez obzira koliko ih ima. Ali, na početku se mora znati koliko brojeva ima.



Zadatak: Nacrtati algoritam koji izračunava prosek ocena studenata. Rešenje: posle starta, promenljive S (koja čuva vrednost sume) i I (koja je brojač koliko je unetih ocena) dobijaju početne vrednosti. Unosi se prva ocena i čuva u promenljivoj X. Ako je ocena veća od 5 proverava se da li je ocena manja ili jednaka sa 10 i ako jeste onda je to zaista ocena na fakultetu, brojač ocena se povećava za jedan i suma ocena se povećava za ocenu. Unosi se sledeća ocena i ako je ocena (veća od 5 a manja ili jednaka sa 10) broji se i sabira sa dotadašnjom sumom. Kada ocena nije veća od 5 i istovremeno nije manja ili jednaka sa 10, znači da je to broj koji nije ocena i to je znak da se izlazi iz ciklusa. Pitanja je da li je brojač unetih ocena nula. Ako jeste, znači da nije unesena nijedna ocena i da ocena nema pa se algoritam zaustavlja. Ako I nije jednako sa 0, znači da je uneta bar jedna ocena pa se izračunava prosek, štampa prosek i zaustavlja algoritam. Dakle, algoritam izračunava prosek fakultetskih ocena iako se unapred ne zna niti pita koliko ocena uopšte ima.



Algoritmi nisu ograničeni samo na računanja. Ispod je primer kako se može ponašati iskusni zaposleni ako se pojavi problem u radu nekog programa ili uređaja. Odgovarajući na pitanja svakome će biti vrlo jednostavno da protumači algoritam i postupke na isti jednoznačni način.



7. Informacioni sistemi

Informacioni sistem je sistem za organizovano prikupljanje, čuvanje, obradu i izdavanje podataka. Pre masovne upotrebe računara informacioni sistem je bio zasnovan na kartotekama i drugim formama zapisivanja a danas je nezamisliv bez računara. Osim samog računara pod Informacionim sistemom se podrazumeva i

- povezivanje sa drugim računarima, terminalima i drugim uređajima za unos i prikazivanje podataka,
- sistem mreža, bežičnih, kablovskih i optičkih veza,
- baze podataka i odgovarajući programi za unos, izdvajanje i prezentaciju podataka,
- ljudski resursi, procedure za rad sa informacionim sistemom i ovlašćenja za pristup podacima
- zaštitni mehanizmi od neovlašćenog korišćenja i izmene podataka
- pravljenje bezbednosnih kopija i čuvanje istih na različitim lokacijama itd.

Skoro svaka ljudska delatnost je vezana za organizaciju podataka i dobro organizovan Informacioni sistem omogućava brz i potpun pristup potrebnom podatku. Čak i pisani telefonski imenik ili ova knjiga su jedan Informacioni sistem, doduše, namenski ali sa svojom punom opravdanošću. Naravno, jasno je da svaka iole veća ustanova ima svoj Informacioni sistem u kome čuva podatke o klijentima, kupcima, prodavcima, studentima, građanima, proizvodima itd.

7.1. Organizacija podataka

Baza podataka je organizovan skup logički povezanih podataka. Koji podaci se nalaze u Bazi podataka i kako su međusobno povezani zavisi od namene Baze podataka tako da retko postoje dve Baze podataka koje imaju istu logičku povezanost. Čak i ako se radi o istoj nameni. logička povezanost npr. Baze o zaposlenima na Fakultetu i na poljoprivrednom gazdinstvu nije ista. Jedna ustanova gotovo uvek ima više Baza podataka koje međusobno mogu biti povezane pa tako svaki Fakultet ima Bazu podataka zaposlenih, Bazu podataka studenata, Bazu podataka imovine itd. To može biti i jedna baza koja onda čini integrisani Informacioni sistem.

Za razumevanje funkcionisanja Baza podataka neophodno je razumeti pojmove Entitet, Obeležje i Podatak.

Entitet

Entitet (Entity) predstavlja predmet posmatranja tj. realni, postojeći sistem za koji se pravi Baza podataka. Dakle, to je stvarni sistem čiji model se želi napraviti a koji će verno odražavati funkcionisanje originala. Predmet posmatranja mogu biti osobe (radnici,

studenti, učenici, sportisti, košarkaši itd.), objekti (zgrade, mostovi, proizvodi nekog preduzeća, itd.) ili događaji (zaposlenje, košarkaška utakmica, letovanje itd.).

Obeležje (atribut)

Obeležje predstavlja karakteristiku predmeta posmatranja tj. Entiteta. Entitet poseduje bezbroj karakteristika tj. obeležja a za potrebe Baze podataka se izdvajaju samo neke od njih a koje su bitne za tu vrstu Baze podataka. Tako na primer, za Bazu podataka studenata obeležja koja su važna su ime i prezime, JMBG, upisani smer, uspeh u srednjoj školi itd. Neka druga obeležja predmeta posmatranja (studenta) kao visina, težina, broj cipela, boja očiju itd. nisu važna za ovu Bazu podataka.

Obeležja imaju svoj skup mogućih vrednosti koji se zove domen obeležja i ima svoj tip vrednosti i dužinu. Standardni tipovi vrednosti su alfabetski, numerički, alfanumerički, logički, datumski, novčani itd. a dužina može biti od 1 bit pa i do nekoliko gigabajta (zavisno od vrste baze podataka). Kada se definiše dužina obeležja važno je voditi računa da i najduži mogući podataka može da stane u definisanu dužinu.

Podatak

Podatak je konkretizacija obeležja tj. konkretna vrednost obeležja posmatranog Entiteta. To je smisljena vrednost koju ima Entitet za izdvojeni atribut. Ta vrednost može biti broj, znak, opis ili nešto drugo.

Primeri

Ako je predmet posmatranja (Entitet) “student” i ako se izdvoji atribut (obeležje) “datum rođenja” onda je podatak za nekog konkretnog studenta na primer “11.11.2001.”. Uočljivo je da je tip obeležja datumski a dužina obeležja 11.

Ako je predmet posmatranja “student” i ako se izdvoji obeležje “ime i prezime” onda je podatak za istog studenta na primer “Sima Perić”. Tip obeležja je alfanumerički (može da postoji i specijalni znak u imenu kao na primer Ana-Marija) a dužina obeležja u ovom slučaju je na primer 50 jer verovatno ne postoji ime i prezime osobe duže od 50 znakova.

Ako je predmet posmatranja “student” i ako se izdvoji obeležje “broj indeksa” onda je podatak za konkretnog studenta na primer “022/2020ZB”. Tip podataka je alfanumerički a dužina obeležja 10.

7.2. Baze podataka

Logička organizacija podataka podrazumeva smislenu vezu između pojedinih podataka koji se nalaze u Bazi podataka. Ta logička veza može biti neka relacija, zavisnost, struktura, objekat itd. Na primer, obeležja “ime_studenta” i “broj_indeksa” mogu biti povezani relacijom “poseduje” pa je jasno da svaki student poseduje (neki) broj indeksa. Konkretno to može biti Miloško Milić poseduje broj indeksa 024/2020A. Ili obeležja “ime_studenta” i “smer” mogu biti vezani relacijom “studira” pa bi u nekom konkretnom slučaju bilo Pera Babić studira Ratarstvo. Formiranje ovakvih relacija čini logičku organizaciju Baze podataka jasnijom i razumljivijom.

Baza podataka treba da se zapiše na neki medijum. Taj zapis (ili zapisi) predstavlja fizičku organizaciju Baze podataka. Fizički zapisana Baza podataka sadrži podatke ali i logičku strukturu Baze podataka. Svaka baza ima poseban tip datoteke (ekstenziju fajla) po kojem se razlikuju različite Baze podataka (.mdb, .db2 itd.).

Klasična (aplikativna) organizacija

Početak primene računara i sve veći priliv podataka koje je trebalo obraditi zahtevalo je razvoj programa i organizovano čuvanje prikupljenih i obrađenih podataka. Razvijali su se programi i odgovarajuće datoteke za prihvatanje velike količine podataka. Za svaki program se razvijala druga datoteka i prikupljali ponovo isti podaci iako neka druga datoteka sadrži te podatke. Logička struktura baza je bila različita pa su se podaci teško razmenjivali.

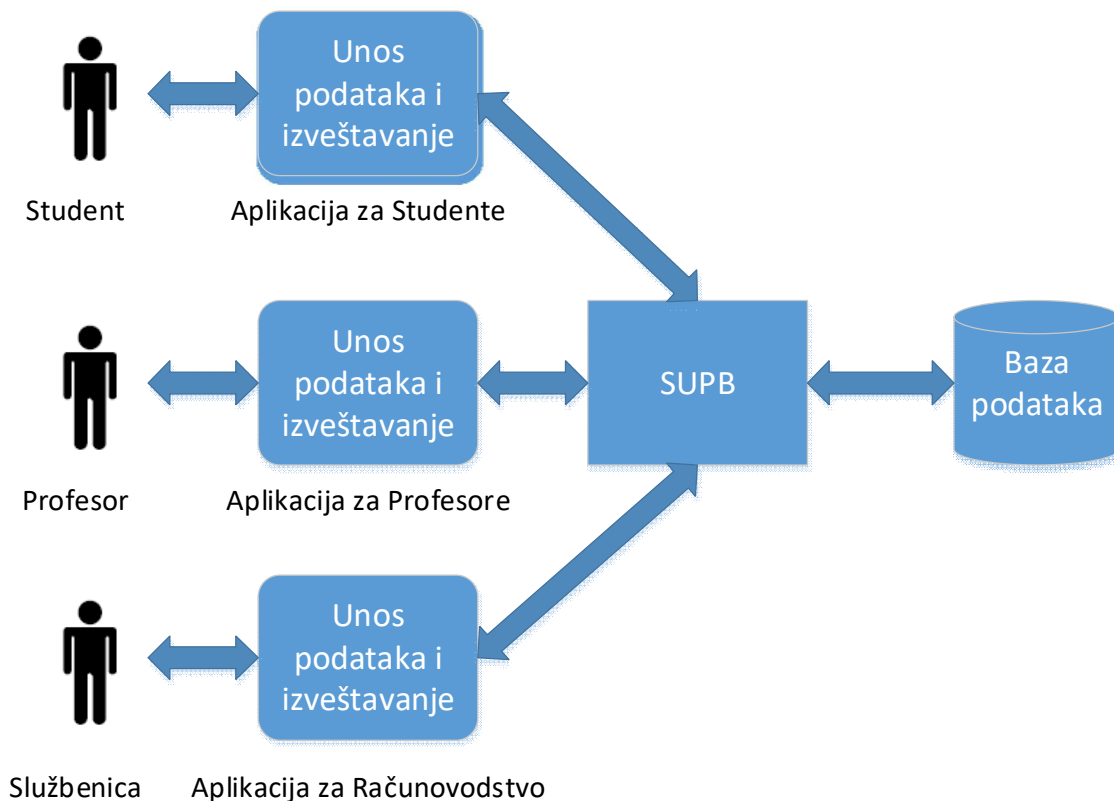
Klasična organizacija je bila zasnovana na datotekama i programima i bila je dominantna do 60-tih godina prošlog veka kada je količina podataka koje je trebalo obraditi u prvi plan donelo njene velike nedostatke:

- Velika zavisnost između programa i podataka
- Svaki program sadrži logičke veze u bazi kojoj pristupa koje nisu vidljive ni dostupne drugim programima
- Nazivi atributa u različitim datotekama su različiti iako imaju iste podatke i smisao,
- Isti podaci se nalaze u više datoteka (redundansa)
- Ako se u jednoj datoteka izmeni (ažurira) podatak, to se mora uraditi i u svakoj drugoj datoteka koja ga ima,
- Svaka izmena u strukturi datoteka inicira ponovno programiranje pristupa podacima.
- Razvoj je dug a održavanje aplikacije zahtevno i komplikovano.

Organizacija podataka zasnovana na bazama podataka

Da bi se eliminisali nedostaci klasične organizacije podataka napravljen je novi koncept zasnovan na pojmu "Baza podataka". To znači da su svi podaci u jednoj datoteci i da im se pristupa preko posrednika tj. preko programa DBMS (Data Base Management System) ili prevedeno SUBP (Softver za Upravljanje Bazom Podataka). Dakle, kontrolu pristupa i manipulacije podacima kontroliše SUBP i pravila važe za sve programe koji pristupaju Bazi podataka.

Šema jedne Baze podataka Fakulteta bi mogla biti kao na slici



Prednosti organizacije Baze podataka nad klasičnom organizacijom su:

- nezavisnost podataka i programa tj. podatke mogu koristiti i drugi programi bez izmena u programu koji ih obrađuje
- Smanjena redundansa podataka. U idealnom slučaju jedan podatak se nalazi samo na jednom mestu u bazi podataka. Ovo se zbog ubrzavanja pretrage podataka u ređim slučajevima ne mora ispoštovati
- Konzistentnost podataka je veća. Ako se podaci nalaze samo na jednom mestu u Bazi onda ne postoji na drugom mestu podatak koji se razlikuje. Na primer, ako se promeni adresa stanovanja onda novu adresu koriste i svi ostali programi pa je ažuriranje potrebno uraditi samo na jednom mestu
- Razmena podataka među korisnicima je ograničena samo pravima da li korisnik ima dozvolu da vidi određeni podatak.
- Prava pristupa podacima se postavljaju na jednom mestu i SUBP dozvoljava ili ne dozvoljava pristup nekim podacima što povećava bezbednost podataka
- Razvoj i održavanje programa je olakšano jer postoje standardni alati i forme za unos podataka, pretragu i izveštavanje a koji su sastavni deo SUBP.

Modeli Baze podataka

Model Baze podataka je apstraktni prikaz realne stvarnosti tj. iz posmatranog entiteta se izdvajaju obeležja značajna za namenu Baze podataka. Taj model treba da predstavlja vernu kopiju ponašanja ili podataka o entitetu. Na primer, za Bazu studentske službe predmet posmatranja je Student. Student ima bezbroj obeležja (karakteristika) kao visina, težina, datum rođenja, mesto rođenja, boja očiju, prosek ocena iz srednje škole itd. Najveći

broj obeležja nije od značaja za Bazu podataka Fakulteta ali su značajna ime i prezime, JMBG, datum rođenja, mesto rođenja, prosek ocena iz srednje škole itd.

Navedena obeležja se mogu organizovati u različite modele a ovde će biti navedena samo tri aktuelna modela.

Relacioni model

Relacioni model je razvijen sedamdesetih godina prošlog veka kao rezultat istraživanja IBM-ovih istraživača. Zasnovan je na tabelama u kojima su smešteni podaci a tabele su međusobno povezane relacijama. Relacije mogu biti:

- jedan prema jedan. Svaki element jedne tabele može biti povezan sa jednim elementom druge tabele. Takođe, jedan element druge tabele može biti povezan samo sa jednim elementom prve tabele. Na primer, jedan student ima jedan broj indeksa. Ili, jedan košarkaš igra za jedan klub
- jedan prema N. Svaki element jedne tabele može biti povezan sa N elemenata druge tabele. Istovremeno svaki element druge tabele može biti povezan samo sa jednim elementom prve tabele. Tako na primer, jedan student polaže (ili sluša) N predmeta. Ili, jedan autobus voze N vozača
- M prema N ili Više prema više. Svaki element iz prve tabele može biti povezan sa više elemenata druge tabele. istovremeno, svaki element druge tabele može biti povezan sa više elemenata prve tabele. Na primer u restoranu, više čaša koristi više gostiju ili više šaltera opslužuje više klijenata

Za relacioni model posebno je bitan pojam “ključ”. Ključ može biti kolona u tabeli ako je jedinstvena vrednost obeležja tj. ne postoje dva podatka koja imaju istu vrednost za odabrano obeležje. Svaka tabela može imati više ključeva ali obavezno jedan PRIMARNI ključ. Postojanje ključa značajno ubrzava pretraživanje Baze podataka (zovu se i indeksi) po tom obeležju.

U bazi Studentske službe, recimo da postoje sledeća obeležja za studenta:

Indeks	Ime i prezime	Datum rođenja	JMBG	Prosečna ocena
127/2020A	Milan Mirić	06.06.2002	0606002800152	4,56

Polja Ime i prezime, Datum rođenja i prosečna ocena ne mogu biti ključ jer može da postoji osoba sa istim imenom i prezimenom, među 4000 studenata postojaće student sa istim datumom rođenja, a i sa istom prosečnom ocenom. Jedino broj indeksa i JMBG mogu biti ključ tabele jer je JMBG (Jedinstveni Matični Broj Građana) jedinstven na nivou Srbije. Pošto je JMBG lični podatak nije pogodno da se koristi van državnih službi, Fakultet je svakom studentu dodelio jedinstveni broj (broj indeksa) koji čini primarni ključ Baze podataka. Dakle, svaki student se razlikuje po broju indeksa i to je podatak po kome se jednoznačno može pronaći.

Neka se u bazi studentske službe nalaze tri tabele kao na slici

STUDENT

Broj indeksa	Prezime	Ime	Telefon
021/2020A	Simić	Sima	062132565
029/2020R	Perić	Pera	021548774
038/2020VV	Đokić	Đoka	060126987
...

POLOŽENI
ISPITI

Redni broj	Broj indeksa	Šifra predmeta	Ocena	Datum
1	021/2020A	3OAE4O16	10	12.07.2020
2	029/2020R	3ORT2I04	7	14.06.2020
3	038/2020VV	3OAE4O16	8	12.07.2020
4	029/2020R	3OAE4O16	10	19.09.2020
...

PREDMETI

Šifra predmeta	Naziv predmeta	Fond časova
3OAE4O16	Informatika	3+2
3ORT2I04	Ratarstvo	2+2
3OVV2I38	Voćarstvo	4+4
3IVM2I81	Sociologija	2+2
...

Lako se uočava da student Simić Sima sa brojem indeksa 021/2020A ima položen ispit pod šifrom 3OAE4O16 a u tabeli predmeta se vidi da je to šifra za predmet Informatika. Takođe se može videti da je student Perić Pera sa indeksom 029/2020R položio predmete sa šiframa 3ORT2I04 i 3OAE4O16 tj. predmete Ratarstvo i Informatika i to sa ocenama 7 i 10 respektivno. U tabeli STUDENT primarni ključ je “Broj indeksa”. U tabeli PREDMETI ključ je “Šifra predmeta” a u tabeli POLOŽENI ISPITI ključ je “redni broj”.

Treba primetiti da je u svakoj tabeli dodat ključ jer se od postojećih podataka nije moglo očekivati da podatak bude jedinstven pa je u tabeli STUDENT ključ oblika broj indeksa, u tabeli POLOŽENI ISPITI ključ je u obliku rednih brojeva a u tabeli PREDMETI ključ je u obliku šifre predmeta.

Ovaj relacioni model se može predstaviti kao

STUDENT (**Broj indeksa**, Prezime, Ime, Telefon)

PREDMETI (**Šifra predmeta**, Naziv predmeta, Fond časova)

POLOŽENI ISPITI (Redni broj, **Broj indeksa**, **Šifra predmeta**, Ocena, Datum)

gde su boldovano označeni ključevi. Dakle, u centru ove Baze podataka je relacija “Položeni ispiti”.

Snaga relacionog modela je da SUBP (Softver za Upravljanje Bazom Podataka) vodi računa o tzv. referencijalnom integritetu a to znači da SUBP neće dozvoliti da se obriše iz tabele PREDMETI predmet Informatika zato što bi onda u tabeli POLOŽENI ISPITI redovi 1, 3 i 4 ostali da “vise” tj. šifra 3OAE4O16 ne bi imala na čega da se referencira u tabeli PREDMETI. Da bi se obrisao predmet Informatika iz tabele PREDMETI neophodno je da se prvo obrišu svi redovi gde se nalazi šifra predmeta Informatika (u ovom slučaju redovi 1, 3 i 4) pa tek posle toga se može obrisati u tabeli PREDMETI predmet Informatika.

Takođe, SUBP neće dozvoliti da se u tabeli STUDENT unese broj indeksa koji već postoji ili u tabeli PREDMETI istu šifru za neki novi predmet.

Za upis, analizu i izveštaje iz relacione baze podataka se koristi SQL (Structure Query Language) koji koristi službene reči engleskog jezika i vrlo je intuitivan.

```
SELECT Prezime, Ime, Broj_indeksa from student, položeni_ispiti WHERE student.broj_indeksa=položeni_ispiti.broj_indeksa
```

Najpoznatije relacione Baze podataka su dBase, Fox, Access i starije verzije DB2, Oracle, MS SQL, My SQL itd.

Objektno orjentisani model

Objektno orjentisani model je jedan od novijih modela Baza podataka koji se počeo razvijati paralelno sa objektno orjentisanim jezicima. To je pokušaj da se ostvari veća fleksibilnost i prevaziđu ograničenja u relacionom modelu pogotovo u pogledu tipova podataka. Naime, u relacionom modelu, tipovi podataka su strogo definisani i polje može biti samo jednog tipa (alfabetskog, numeričkog, logičkog itd.). U relacionom modelu svako polje može imati tip polja ali može biti i objekat sa svojim ponašanjem. Samim tim nije potrebno praviti tabele sa ključevima i poljima već se podaci čuvaju direktno u bazi. Ovo čini bazu bržom i fleksibilnijom ali i teže razumljivom programerima koji je nisu razvijali.

Osnovne karakteristike objekata su

- Identifikator – jedinstven na nivou sistema
- Naziv objekta – ime može ali i ne mora biti jedinstveno
- Životni vek – objekat može biti privremen ili stalan
- Struktura – kreiranje objekata korišćenjem konstruktora
- Ne postoji primarni ključ već svaki objekat automatski dobija objektni identifikator.

Pošto se radi o još, relativno, novom modelu koji nije našao dovoljno široku primenu, u praksi se koriste novije verzije SUBP kao PostgreSQL, MS SQL, Oracle, IBM DB2 u koje su ugrađeni elementi objektnog modela kao što su objekti, klase i nasleđivanje ali su u suštini relacione baze podataka.

Dokument orjentisani model

Dokument orjentisani model je kategorija NoSQL baze podataka i organizovan je oko dokumenta (za razliku od relacionih koje su organizovane oko koncepta relacija). Dokumenti u Bazi podataka ne moraju imati istu strukturu, međusobno su nepovezani i struktura baze nije striktno definisana. Svaki dokument je poseban i format može biti bilo koji a najčešće je to neki otvoreni format JSON, XML, PDF ili Office dokument. Za pristup Bazi podataka se najčešće koristi vrednost ključa koji može biti neki tekst, adresa itd. Izmene u Bazi podataka nisu odmah vidljive svim korisnicima ali osvežavanjem se ovaj problem prevazilazi.

Popularnost su stekle jer je većina baza ovog tipa besplatna, jednostavna je za korišćenje i dovoljno efikasna kada se skladišti velika količina podataka sa malo atributa. Posebno su popularne na web serverima kada je potrebno preuzeti dokument u celini, što je najčešće na Webu.

Najpoznatiji SUBP ovog tipa su MongoDB, RavenDB i CouchDB.

8. OPTIMIZACIJA

8.1. Pojam optimizacije

Optimizacija je postupak pronalaženja „najboljeg“ rešenja uz poštovanje postavljenih uslova. Ona je deo matematičke oblasti Operaciona istraživanja. Za pronalaženje najboljeg rešenja koriste različite metode (linearno programiranje, nelinearno programiranje, celobrojno programiranje, dinamičko programiranje, teorija igara itd.).

Linearno programiranje se primenjuje kada su jednačine ili nejednačine ograničenja i funkcija cilja linearnog tipa tj. promenljive su najviše prvog stepena. Primenjuje se za rešavanje problema maksimizacije profita, proizvodnje, prihoda, povrata investicija itd, ili minimizacije troškova materijala, energije, rada itd.

Nelinearno programiranje je kada je neko ograničenje ili funkcija cilja nelinearnog tipa tj. kada je bilo koja promenljiva većeg stepena od 1. Primenjuje se u iste svrhe kao i linearno programiranje ali su ograničenja krive a ne prave kao kod linearnog programiranja.

Celobrojno programiranje je kada su relacije ograničenja i funkcija cilja celobrojne. Najpoznatiji problem celobrojnog programiranja je tzv. problem trgovačkog putnika u kojem je potrebno odabrati najkraći put kojim trgovački putnik treba da se kreće tako da poseti svaki grad samo jednom i da se na kraju vrati u početni grad. Još uvek nije pronađeno optimalno rešenje već samo „do sada najbolje rešenje“.

Dinamičko programiranje se koristi kada je potrebno optimirati niz odluka u kojem svaka odluka zavisi od prethodno donete odluke. Najpoznatiji problem dinamičkog programiranja je problem torbe kada je potrebno napuniti torbu tako da stvari imaju najveću težinu ako se za svaki predmet zna masa i zapremina.

Teorija igara se koristi kada je potrebno izabrati strategiju igrača tako da sigurno pobedi protivnika. Jedan od takvih problema je i problem sume tj. dva igrača naizmenično sabiraju brojeve 1-10 a pobednik je onaj koji dostigne sumu 101. Takođe je poznato optimalna taktika u igri XOX drugim strateškim igrama.

Da bi se rešavao optimizacioni zadatak neophodno je da se on postavi. Svaki problem se mora predstaviti u obliku

- Jednog ili više ograničenja koja su u obliku jednačina ili nejednačina
- Jedne ili više funkcija cilja
- Ispunjenje uslova nenegativnosti.

Problemi koji imaju istovremeno više ciljeva spadaju u grupu višekriterijumskog programiranja a najpoznatije metode su Electra, Promethee, Topsis, AHP (Analitički hijerarhijski proces) itd.

Za ovaj nivo studija proučavaće se samo linearno programiranje sa jednim ciljem i to grafička i analitička (simpleks) metoda.

Optimizacija je izuzetno koristan postupak koji je neophodno sprovesti jer čak i za trivijalne probleme najbolje rešenje nije očigledno. Samo neki primeri neophodne primene optimizacionih metoda su:

- Pronalaženje optimalne strukture setve uz poštovanje ograničenja raspoloživih površina, poštovanje plodoređa i plodosmene, poštovanje raspoložive radne snage, učinka lakih, srednjih i teških traktora i kombajna i to za svaki usev i za svaku radnu operaciju, raspoloživa obrtna sredstva. Cilj optimizacije može biti najveći profit, najveća proizvodnja, najmanji rad radne snage, najmanje korišćenje obrtnih sredstava itd.
- Pronalaženje optimalne strukture voćnjaka po voćnim vrstama i sortama gde su ograničenja, površina voćnjaka, radna snaga, mehanizacija, troškovi obrtnih sredstava za održavanje i zaštitu voćnjaka itd. Cilj optimizacije može biti maksimalan profit, maksimalna proizvodnja, minimalno ulaganje sredstava, minimalno angažovanje radne snage itd.
- Pronalaženje optimalne strukture stočne hrane gde su ograničenja minimalne ili maksimalne količine ugljenih hidrata, lipida, proteina, mineralnih materija, vitamina itd. Različita hraniva sadrže različite količine potrebnih komponenti a samim tim i po različitoj ceni. Najčešći cilj je najjeftinija stočna hrana i nijedna mešaona stočne hrane ne može da opstane na tržištu ako ne koristi optimizacioni program.
- Pronalaženje optimalne putanje od mesta A do mesta B gde su ograničenja, putna mreža, brzina na pojedinim deonicama itd. a cilj može biti najkraća putanja, najbrža putanja, najjeftinija putanja itd.

Očigledno je da u svakom preduzeću postoji potreba za optimizacijom bilo proizvodnog procesa, kretanja materijala, radnika, finansijskih sredstava itd. Svaki čovek pokušava da se ponaša optimalno i kada treba negde da stigne i kada treba nešto da uradi. Problem je što donesena rešenja skoro nikada nisu stvarno optimalna tj. postoji bolje i efikasnije rešenja. Zato se postupak optimizacije mora primenjivati i na naizgled jednostavne probleme gde je optimalno rešenje naizgled očigledno.

Grafička metoda

Grafička metoda se koristi, uglavnom, da približi korisnicima smisao optimizacije. Najlakše je to ilustrovati na primeru.

Primer 1.

Poljoprovredni proizvođač proizvodi dve vrste paradajza: novosadski jabučar i čeri paradajz. Profit po kilogramu isporučenog paradajza je 1 evro/kg za paradajz novosadski jabučar i 1,2 evra/kg za čeri paradajz. Supermarket otkupljuje najmanje 3000kg a najviše 5000kg paradajza. Minimalna količina čeri paradajza je 500kg. Za proizvodnju jednog kilograma novosadskog jabučara potrebno je 4 sati rada radnika a za čeri paradajz 7 sati rada pri čemu radnici mogu raditi najviše 26000 sati. Potrebno je izračunati optimalno rešenje strukture proizvodnje paradajza tako da se ostvari najveći profit.

Prvi korak u rešavanju problema optimizacije je uočavanje šta su promenljive.

Promenljive su vrste paradajza, novosadski jabučar i čeri. Dake, potrebno je odgovoriti na pitanje šta treba da bude rezultat optimizacije a to je, u ovom slučaju, koliko kilograma

novosadskog jabučara i čeri paradajza treba da se proizvede a da se najviše zaradi. Zbog preglednijeg pisanja, novosadski jabučar će se obeležavati sa X_1 a čeri paradajz sa X_2 .

Drugi korak je definisanje ograničenja. Prvo ograničenje je minimalna količina koliko otkupljuje supermarket (3000kg) pa je to ograničenje

$$X_1 + X_2 \geq 3000$$

Drugo ograničenje je maksimalna količina koju otkupljuje supermarket

$$X_1 + X_2 \leq 5000$$

Treće ograničenje je minimalna količina čeri paradajza koja mora da se isporučiti

$$X_2 \geq 500$$

Četvrto ograničenje je ograničenje radne snage pa je

$$4X_1 + 7X_2 \leq 26000$$

Treći korak je definisanje funkcije cilja:

$$Z = 1 X_1 + 1,2 X_2 \rightarrow \text{MAX}$$

Četvrti korak je poštovanje uslova nenegativnosti, što znači da je najmanje moguće isporučiti 0 kg novosadskog jabučara i 0 kg čeri paradajza.

$$X_1, X_2 \geq 0$$

Dakle, postavljeni zadatak ima sledeći matematički oblik

Ograničenja:

$$p1: 1 X_1 + 1 X_2 \geq 3000$$

$$p2: 1 X_1 + 1 X_2 \leq 5000$$

$$p3: 1 X_2 \geq 500$$

$$p4: 4 X_1 + 7 X_2 \leq 26000$$

Funkcija cilja:

$$p5: Z = 1 X_1 + 1,2 X_2 \rightarrow \text{MAX}$$

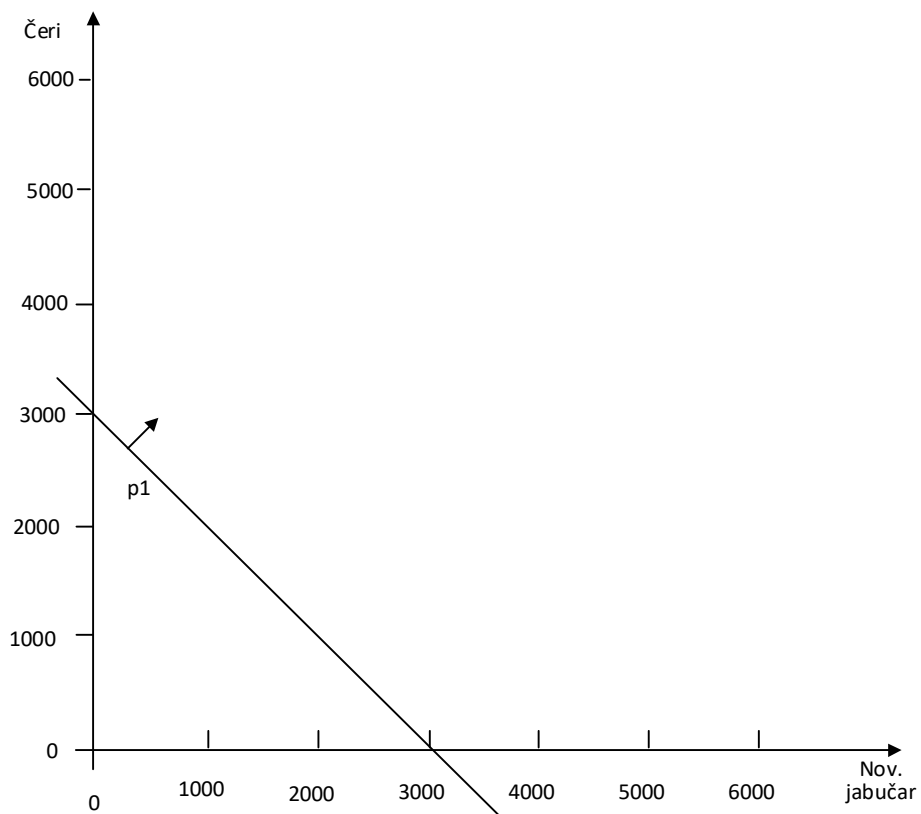
Uslov nenegativnosti:

$$X_1, X_2 \geq 0$$

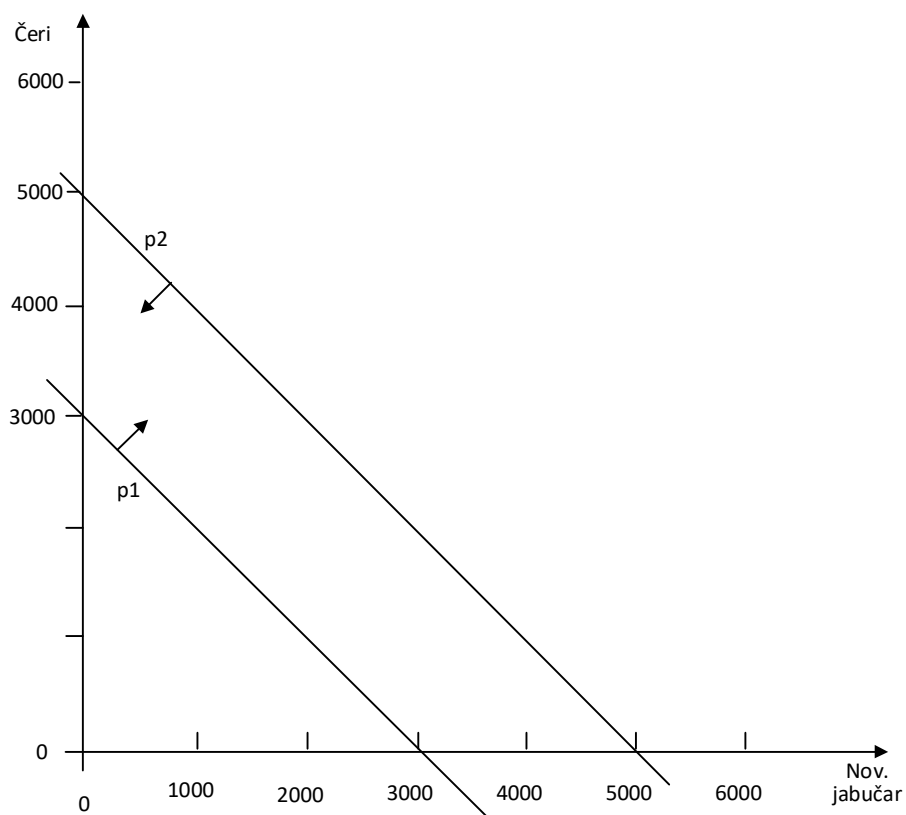
gde su p1-p5 prave koje će se crtati na grafikonu.

Pošto je neophodno da se zadovolji uslov nenegativnosti crtaće se u prvom kvadrantu grafikona.

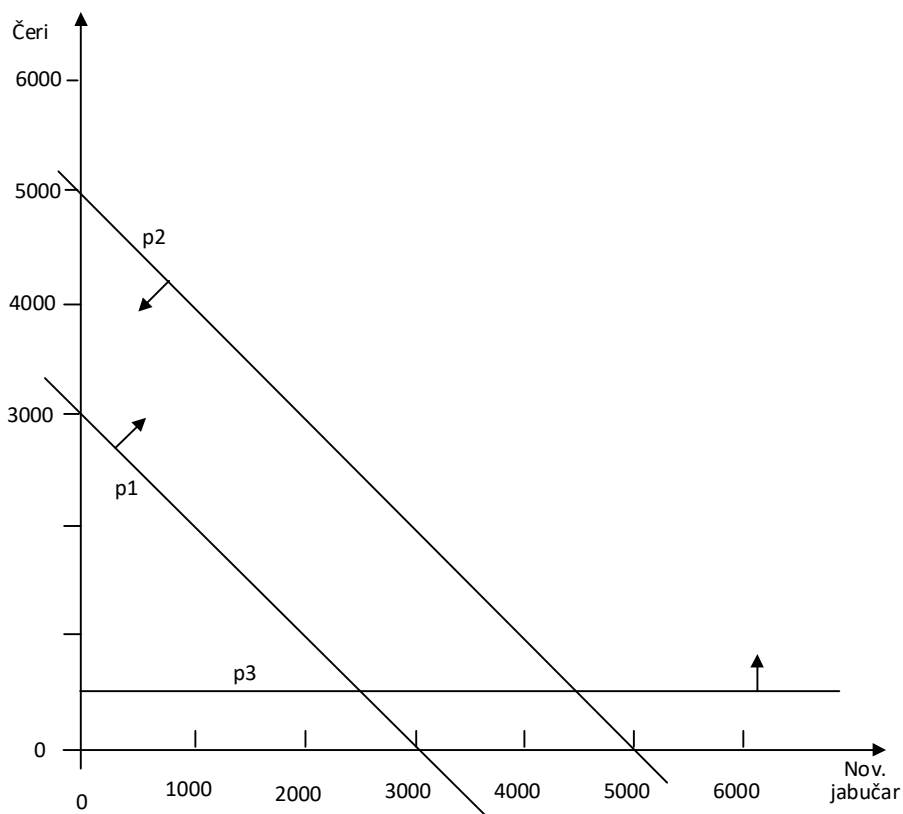
Prvo ograničenje se posmatra kao jednačina, nacрта se prava a onda se uzme jedna tačka iz oblasti (najbolje je da se uzme tačka $X_1=0$ i $X_2=0$), uvrsti u ograničenje i ako je izraz istinit onda ta tačka jeste u oblasti a ako nije tačan onda ta tačka nije u oblasti. U ovom slučaju, kada se tačka uvrsti u ograničenje dobija se izraz $0 \leq 3000$ što nije istina pa se zaključuje da tačka $X_1=0, X_2=0$ nije u oblasti rešenja i strelicom se obeležava odgovarajući smer.



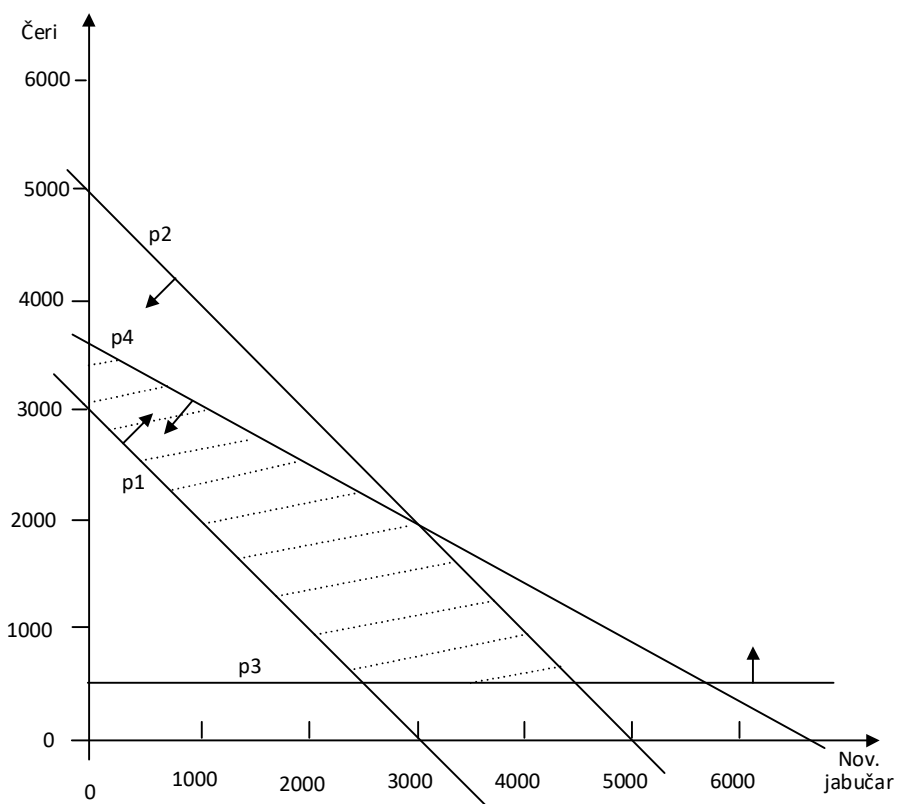
Drugo ograničenje se crta na isti način i grafikon dobija novi izgled



Crtaњem i prave p_3 grafikon dobija novi izgled

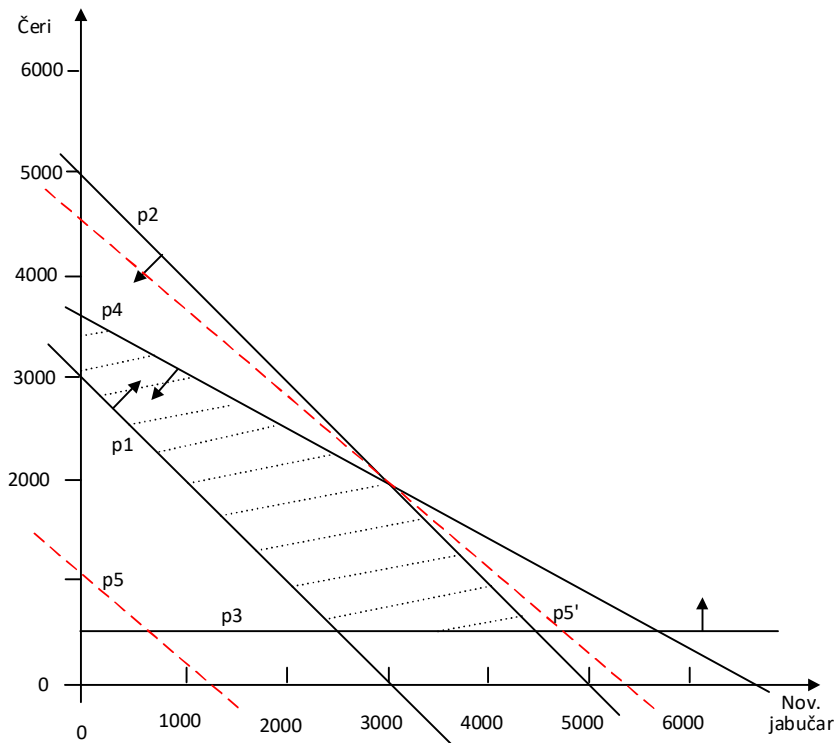


Ostalo je još četvrto ograničenje koje treba nacrtati

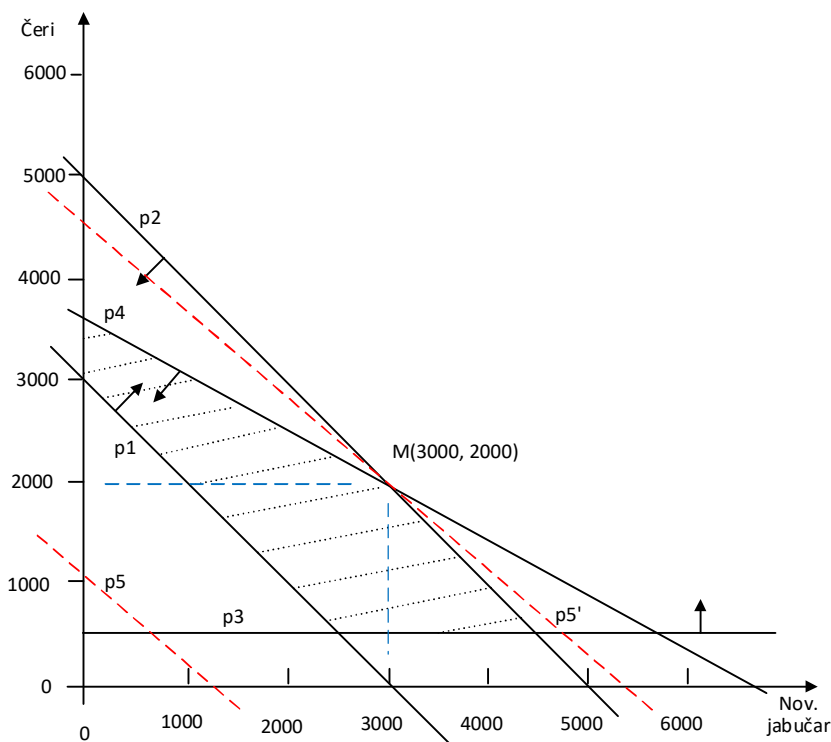


Kada se nacrtaju sva ograničenja dobija se oblast mogućih rešenja (šrafirana površina). To znači da bilo koje rešenje iz ove oblasti je dopušteno i moguće. Ali, nama je potrebno optimalno rešenje a da bi to odredili neophodno je nacrtati i funkciju cilja. Pošto funkcija

cilja glasi $Z = 1 X_1 + 1,2 X_2 \rightarrow \text{MAX}$ pojavljuje se problem sa kojom vrednošću izjednačiti funkciju. Odgovor je jednostavan, sa bilo kojim brojem osim brojem nula, jer je potreban samo nagib funkcije a stvarna vrednost optimuma se dobija kada se funkcija translira do najdalje tačke unutar oblasti dozvoljenih rešenja (obeležena je sa p5').



Kada se translira funkcija cilja do najdalje tačke unutar oblasti dozvoljenih rešenja potrebno je obeležiti tačku preseka i to je tačka optimuma. Obeležava se tačka preseka i spuštaju koordinate na X_1 i X_2 ose i pročitaju se vrednosti.



Pronađeni optimum je da treba isporučiti 3000kg novosadskog jabučara i 2000kg čeri paradajza. Potrebno je proveriti da li dobijeno rešenje zadovoljava ograničenja

$$p1: 1 X_1 + 1 X_2 \geq 3000 \quad 3000 + 2000 \geq 3000 \text{ tačno}$$

$$p2: 1 X_1 + 1 X_2 \leq 5000 \quad 3000 + 2000 \leq 5000 \text{ tačno}$$

$$p3: \quad 1 X_2 \geq 500 \quad 2000 \geq 500 \text{ tačno}$$

$$p4: 4 X_1 + 7 X_2 \leq 26000 \quad 12000 + 14000 \leq 26000 \text{ tačno}$$

Pošto nijedno ograničenje nije narušeno dobijeno rešenje se može uvrstiti i u funkciju cilja pa će biti

$$p5: Z = 1 X_1 + 1,2 X_2 \rightarrow \text{MAX} \quad : \quad Z = 3000 + 2400 = 5400 \text{ evra}$$

Prednost grafičke metode je što se jasno vide ograničenja, vidi se oblast mogućih rešenja, vidi se funkcija cilja itd. i time se mnogo jasnije razume dobijeno rešenje i smisao optimizacije.

Nedostatak grafičke metode je što je teško ako ne i nemoguće precizno pročitati tačnu poziciju prava ili koordinate optimalnog rešenja (potrebno je vrlo krupno crtati) a još veći nedostatak je što je neupotrebljiva za više od 2, eventualno 3 promenljive. Naime, treća promenljiva bi se morala crtati u trećoj dimenziji a problem sa 4 promenljive je nemoguće nacrtati. Zato se uglavnom koriste druge analitičke metode koje ovaj nedostatak nemaju.

Simpleks metoda

Simpleks metoda je analitička metoda zasnovana na preciznom algoritmu pravila i garantuje da će postupak dovesti do najboljeg rešenja (ako postoji). To je računaska metoda koja nema nedostatke grafičke metode u pogledu broja promenljivih i preciznosti.

Da bi se problem mogao rešavati simpleks metodom neophodno je postaviti problem u oblik pogodan za izabranu metodu. Prva tri neophodna koraka su ista kao i pri primeni grafičke metode

- uočavanje šta su promenljive
- definisanje ograničenja
- definisanje funkcije cilja

a dodatni koraci koje treba primeniti su:

- pretvoriti ograničenja i funkciju cilja u standardni oblik. Pravila su sledeća:
 - ako je ograničenje tipa \leq sa leve strane se dodaje slek promenljiva i ograničenje \leq se pretvara u ograničenje $=$. Neki autori slek promenljivu zovu i viškovna promenljiva jer je njena vrednost na kraju optimizacije višak resursa tj. neiskorišćeni resurs. U funkciju cilja uz ovu promenljivu ide koeficient 0 jer se ne može ostvariti profit za neiskorišćeni resurs.
 - ako je ograničenje \geq oduzima se surplus promenljiva i dodaje se artificial promenljiva. U funkciju cilja uz surplus promenljivu se stavlja koeficient 0 a uz artificial promenljivu koeficient M. M je veliki broj, u teoriji beskonačno velik.
 - ako je ograničenje $=$ dodaje se artificial promenljiva a u funkciji cilja uz artificial promenljivu se stavlja koeficient M. M je veliki broj, u teoriji beskonačno velik.
- formirati prvu simpleks tabelu

- po striktnim pravilima izračunavati vrednosti dok se ne dostigne optimalno rešenje
Imajući u vidu da su pravila dosta komplikovana, najbolje ih je ilustrovati na primeru.

Primer.

Gazdinstvo želi proizvoditi pšenicu, kukuruz i suncokret na svojih 10 ha. Očekivani profit je za pšenicu 300evra/ha, za kukuruz 500evra/ha a za suncokret 800evra/ha. Na raspolaganju je 50kg đubriva a pšenici je potrebno 3kg/ha, kukuruzu 4kg/ha a suncokretu 6kg/ha. U magacinu se nalazi 70l zaštitnih sredstava a za pšenicu se troši 2l/ha, za kukuruz 4l/ha a za suncokret 10l/ha. Optimirati strukturu setve simpleks metodom tako da profit bude najveći.

Rešenje.

Prvo se uočavaju promenljive a to su proizvodi tj. pšenica, kukuruz i suncokret.

Zatim se formiraju ograničenja pri čemu su to limitirajući resursi tj. raspoloživa površina, raspoloživa količina đubriva i raspoloživa količina zaštitnih sredstava.

$$\begin{aligned} 1 X_1 + 1 X_2 + 1 X_3 &\leq 10 && \text{ograničenje površine} \\ 3 X_1 + 4 X_2 + 6 X_3 &\leq 50 && \text{ograničenje đubriva} \\ 2 X_1 + 4 X_2 + 10 X_3 &\leq 70 && \text{ograničenje zaštitnih sredstava} \end{aligned}$$

Sledeći korak je definisanje funkcije cilja.

$$300 X_1 + 500 X_2 + 800 X_3 \rightarrow \text{MAX} \quad \text{funkcija cilja}$$

Sada je potrebno ova ograničenja prevesti u standardni oblik po napred pobrojanim pravilima. Pošto su ograničenja \leq dodaje se u svaki red samo slek promenljiva a u funkciju cilja uz slek promenljivu ide koeficijent 0. Standardni oblik je

$$\begin{aligned} 1 X_1 + 1 X_2 + 1 X_3 + 1 X_4 &= 10 \\ 3 X_1 + 4 X_2 + 6 X_3 + 1 X_5 &= 50 \\ 2 X_1 + 4 X_2 + 10 X_3 + 1 X_6 &= 70 \\ 300 X_1 + 500 X_2 + 800 X_3 + 0 X_4 + 0 X_5 + 0 X_6 &\rightarrow \text{MAX} \end{aligned}$$

Zbog preglednijeg rada standardni oblik se prepisuje u prvu simpleks tabelu. Bazne početne promenljive su slek promenljive a u kolonu vrednosti se pišu vrednosti ograničenja svake jednačine. Vrednosti iz funkcije cilja se pišu u zadnji red pomnožene sa -1.

Linija	Baza	Vrednost	x1	x2	x3	x4	x5	x6
1	x4	10	1	1	1	1	0	0
2	x5	50	3	4	6	0	1	0
3	x6	70	2	4	10	0	0	1
4	/	0	-300	-500	-800	0	0	0

Prvi korak je pronaći najmanji broj u zadnjem redu gde je funkcija cilja. To je broj -800 i potrebno je obeležiti kolonu x3. To je pivot kolona ili radna kolona.

Sledeći korak je da se pronađe pivot red ili radni red. Pivot red je onaj red čiji je nenegativan količnik između odgovarajućih elemenata u kolonama vrednost i pivot kolone najmanji.

To znači da se porede količnici iz prvog reda $10:1=10$, iz drugog reda $50:6=8,33$ i iz trećeg reda $70:10=7$. Najmanji količnik je 7 iz trećeg reda i to će biti pivot red koji treba posebno obeležiti. Posle ovih koraka tabela izgleda ovako:

Linija	Baza	Vrednost	x1	x2	x3	x4	x5	x6
1	x4	10	1	1	1	1	0	0
2	x5	50	3	4	6	0	1	0
3	x6	70	2	4	10	0	0	1
4	/	0	-300	-500	-800	0	0	0

Vrednosti u redovima se izračunavaju po dva kriterijuma:

Pivot red: u bazi postojeća promenljiva napušta svoje mesto a promenljiva u vrhu kolone dolazi na to mesto (u ovom slučaju umesto x6 upisuje se x3). Ostale brojeve vrednosti se dele sa vrednošću pivot elementa (koji se nalazi u preseku pivot reda i pivot kolone, u ovom slučaju sa 10).

Ostali redovi: određuje se broj koji, pomnožen sa pivot elementom i sabran sa brojem u pivot koloni a u redu koji se računa, daje 0. sa tim brojem se množi ceo red. i sabira sa brojem na odgovarajućoj poziciji. To znači da je za prvi red broj kojim se množi $10a + 1 = 0$ pa sledi da je $10a = -1$ i da je $a = -1/10$. sa brojem $a = -1/10$ se množi broj 70, sabira sa brojem 10 i dobija se broj 3. Za poziciju u prvom redu a u koloni x1 računanje je $(-1/10)x2 + 1 = 8/10$. Pozicija u prvom redu a u koloni x2 se računa kao $(-1/10)x4 + 1 = 6/10$. Pozicija u prvom redu a u koloni x3 se računa kao $(-1/10)x10 + 1 = 0$. Pozicija u prvom redu a u koloni x4 se računa kao $(-1/10)x0 + 1 = 1$. Pozicija u prvom redu a u koloni x5 se računa kao $(-1/10)x0 + 0 = 0$. Pozicija u prvom redu a u koloni x6 se računa kao $(-1/10)x1 + 0 = -1/10$.

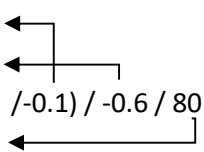
Drugi red se računa na isti način s tim da je koeficijent $10a + 6 = 0$ pa je $10a = -6$ i $a = -6/10$. Sada se tim koeficijentom množi svaki element u kolonama i sabira sa odgovarajućim brojevima u drugom redu.

Treći red je pivot red i računa se a gore pomenut način karakterističan za pivot red.

Četvrti red se računa sa koeficijentom $10a - 800 = 0$, pa je $10a = 800$ tj. $a = 80$. Ceo pivot red se množi sa brojem 80 i sabira sa odgovarajućim brojevima u četvrtom redu.

Posle određivanja koeficijenata za svaki red prva tabela se modifikuje u

Linija	Baza	Vrednost	x1	x2	x3	x4	x5	x6
1	x4	10	1	1	1	1	0	0
2	x5	50	3	4	6	0	1	0
3	x6	70	2	4	10	0	0	1
4	/	0	-300	-500	-800	0	0	0



a posle primene pravila izračunavanja za pivot i ostale redove tabela se modifikuje u

Linija	Baza	Vrednost	x1	x2	x3	x4	x5	x6
1	x4	3	8/10	6/10	0	1	0	-1/10
2	x5	8	18/10	16/10	0	0	1	-6/10
3	x3	7	2/10	4/10	1	0	0	1/10
4	/	5600	-140	-180	0	0	0	80

Postupak je završen kada u zadnjem redu nema negativnih brojeva. Ako ih ima, bira se najmanji negativni broj, ta kolona postaje pivot kolona i obeležava se. Pivot red se traži po pravilima i koeficijenti su,

za prvi red $3/(6/10) = (30/10)/(6/10) = 300/60 = 5$,

za drugi red je količnik $8/(16/10)=(80/10)/(16/10)=800/160=5$,

za treći red $7/(4/10)=(70/10)/4/10=700/40=17,5$.

Najmanji koeficijent je broj 5 za prvi i drugi red. Može se izabrati jedan, bilo koji, i neka je prvi red novi pivot red. Ponovo se računaju količnici za redove u pivot koloni, oni su

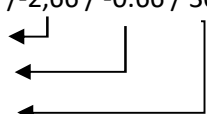
za drugi red $(6/10)a + (16/10)=0 \rightarrow (6/10)a = -16/10 \rightarrow a = -(16/10)/(6/10) \rightarrow a = -160/60 = -2,66$

za treći red $(6/10)a + 4/10=0 \rightarrow (6/10)a = -4/10 \rightarrow a = (-4/10)/(6/10) \rightarrow a = -40/60 = -0,66$

za četvrti red $(6/10)a - 180=0 \rightarrow (6/10)a = 180 \rightarrow a = 180/(6/10) \rightarrow a = 1800/60 = 300$

i simpleks tabela dobija sledeći oblik

Linija	Baza	Vrednost	x1	x2	x3	x4	x5	x6
1	x4	3	8/10	6/10	0	1	0	-1/10
2	x5	8	18/10	16/10	0	0	1	-6/10
3	x3	7	2/10	4/10	1	0	0	1/10
4	/	5600	-140	-180	0	0	0	80

/-2,66 / -0.66 / 300


Kada se po pravilima izračunaju polja sledeća simpleks tabela izgleda ovako

Linija	Baza	Vrednost	x1	x2	x3	x4	x5	x6
1	x2	5	80/60	1	0	10/6	0	-1/6
2	x5	0	-2/6	0	0	-16/6	1	-2/6
3	x3	5	-308/60	0	1	-4/6	0	1/6
4	/	6500	100	0	0	300	0	50

Pošto u zadnjem redu nema negativnih brojeva u kolonama gde su početne promenljive (x1, x2 i x3) znači da je postupak završen i potrebno je pročitati optimalnu vrednost i vrednosti promenljivih za koje se to postiže i obeležiti ih.

Linija	Baza	Vrednost	x1	x2	x3	x4	x5	x6
1	x2	5	80/60	1	0	10/6	0	-1/6
2	x5	0	-2/6	0	0	-16/6	1	-2/6
3	x3	5	-308/60	0	1	-4/6	0	1/6
4	/	6500	100	0	0	300	0	50

Optimizacioni zadatak pokazuje da je maksimalno mogući profit 6500 evra a da bi se to ostvarilo potrebno je da se seje 5 ha kukuruza i 5 ha suncokreta.

Potrebno je proveriti da li dobijeno rešenje zadovoljava postavljena ograničenja, pa je

$$\begin{aligned}
 1 X_1 + 1 X_2 + 1 X_3 + 1 X_4 &= 10 && 0+5+5+0=10 \\
 3 X_1 + 4 X_2 + 6 X_3 + 1 X_5 &= 50 && 0+20+30+0=50 \\
 2 X_1 + 4 X_2 + 10 X_3 + 1 X_6 &= 70 && 0+20+50+0=70
 \end{aligned}$$

Nijedno ograničenje nije narušeno. Funkcija cilja je

$$300 X_1 + 500 X_2 + 800 X_3 + 0 X_4 + 0 X_5 + 0 X_6 \rightarrow \text{MAX}$$

$$300 \times 0 + 500 \times 5 + 800 \times 5 + 0 X_4 + 0 X_5 + 0 X_6 = 2500+4000= 6500$$

Ovime je dokazano da je dobijeno optimalno rešenje korektno.

LITERATURA

Alter, S (2013). "Work System Theory: Overview of Core Concepts, Extensions, and Challenges for the Future". *Journal of the Association for Information Systems*. 14 (2): 72–121. doi:10.17705/1jais.00323

Ashley Taylor: Introduction to Computing Principles,
<https://web.stanford.edu/class/cs101/index.html#schedule>

Bojan Srđević: Informatika, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, 1996.

Ceruzzi, Paul E. (2000). *A History of Modern Computing*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press

Chapple, Mike (2005). "SQL Fundamentals". *Databases*. About.com. Pristupljeno Decembar 2020

"China's Tianhe-2 Remains The World's Fastest sex Supercomputer". *Forbes*. 2014

Dantzig, George (May 1987). "Origins of the simplex method". *A History of Scientific Computing* (PDF). pp. 141–151. doi:10.1145/87252.88081. ISBN 978-0-201-50814-7 <http://www.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a182708.pdf>

Dantzig, George B. (April 1982). "Reminiscences about the origins of linear programming". *Operations Research Letters*. 1 (2): 43–48. doi:10.1016/0167-6377(82)90043-8

Dantzig, George B.; Thapa, Mukund Narain (1997). *Linear programming*. New York: Springer. p. xxvii. ISBN 0387948333. OCLC 35318475

Davis, Michelle R. (June 16, 2010). "Social Networking Goes to School". *Education Week*. 3 (3): 16–23

Gerard Sierksma; Yori Zwols (2015). *Linear and Integer Optimization: Theory and Practice* (3rd ed.). CRC Press. p. 1. ISBN 978-1498710169

Glister Ron: *PC hardware : a beginner's guide*. Osborne/McGraw-Hill. 2001.

Gralla, Preston (2007). *How the Internet Works*. Indianapolis: Que Pub. ISBN 978-0-7897-2132-7.

Hevner; March; Park; Ram (2004). "Design Science in Information Systems Research". *MIS Quarterly*. 28 (1): 75–105. doi:10.2307/25148625. JSTOR 25148625. S2CID 13553735

H. H. Goldstine, A. Goldstine, *The Electronic Numerical Integrator and Computer (ENIAC)*, 1946 (preštampano u *The Origins of Digital Computers: Selected Papers*, Springer-Verlag, New York, 1982. pp. 359-373)

John von Neumann: *First Draft of a Report*, University of Pennsylvania, 1945.

Knobel, Michelle., Lankshear, Colin (2008). *Digital Literacy and Participation in Online Social Networking Spaces*. New York: Peter Lang. pp. 249–278

Ling Liu and Tamer M. Özsu (Eds.) (2009). *Encyclopedia of Database Systems*, 4100 p. 60 illus. ISBN 978-0-387-49616-0

Mason, Robin, and Rennie, Frank (2008). *E-Learning and Social Networking Handbook Resources for Higher Education*. Hoboken: Rutledge. pp. 1–24. ISBN 9780203927762

M. Padberg, *Linear Optimization and Extensions*, Second Edition, Springer-Verlag, 1999

Michael Fourman: informatics, Division of Informatics, University of Edinburgh, 2002

Neumann, Gustaf; Sobernig, Stefan; Aram, Michael (February 2014). "Evolutionary Business Information Systems". *Business and Information Systems Engineering* 6(1): 33–36. doi:10.1007/s12599-013-0305-1.S2CID 15979292

O'Brien, J A. (2003). *Introduction to information systems: essentials for the e-business enterprise*. McGraw-Hill, Boston

Parts of computer, (2008), Microsoft

Peck, Andrew (2020). "A Problem of Amplification: Folklore and Fake News in the Age of Social Media", University of Illinois Press

Ramzan, Zulfikar (2010). "Phishing attacks and countermeasures". In Stamp, Mark; Stavroulakis, Peter (eds.). *Handbook of Information and Communication Security*. Springer. ISBN 9783642041174

Rhee, M. Y. (2003). *Internet Security: Cryptographic Principles, Algorithms and Protocols*. Chichester: Wiley. ISBN 0-470-85285-2

Tim Fisher: *Everything You Need to Know About Computer Hardware*, Lifewire, 2020.

"Virtual currency used for commodity trade". *finextra.com*. April 15, 2011. Pristupljeno Decembar 2020

"101 Data Protection Tips: How to Keep Your Passwords, Financial & Personal Information Safe in 2020". *Digital Guardian*. 2019-12-16. Pristupljeno Decembar 2020