

Informacijski sistemi

Anton Kos



Informacijski sistemi

Podatki, informacije, inf. sistemi



- **Informacija** je merilo presenečenja.
- **Podatek** je strukturiran zapis informacije.
- **Znanje** je sposobnost povezovanja in uporabe pridobljenih informacij.
- **Informacijski sistem** imenujemo skup strojne in programske opreme, ki omogoča učinkovit način za shranjevanje, urejanje, upravljanje, iskanje in prikaz podatkov.



Vsebina predmeta



- Podatki, informacije in informacijski sistemi
- Infrastruktura informacijskih sistemov
- Tipi podatkov
- Načini zapisa in shranjevanja podatkov
- Načini dostopa do podatkov (prenos)
- Poizvedbe in iskanje
- Orodja za delo s podatki

Infrastruktura



- Strojna oprema
 - Strežniki, terminali, podatkovni centri, arhivi.
- Programska oprema
 - Podatkovne baze, razvojna okolja, aplikacije.
- Komunikacijska omrežja
 - Informacijski sistemi so večinoma povezani s telekomunikacijskimi sistemi v tako imenovane informacijsko komunikacijske sisteme,
 - to omogoča prenos podatkov, oddaljen dostop do informacijskih sistemov ter povezovanje več različnih in krajevno distribuiranih informacijskih sistemov v celovit informacijski sistem.

- Podatki z vnaprej definiranim pomenom in formatom:
 - številka kreditne kartice, datum transakcije, cena ...
 - uporabljajo se za nadzor transakcij in operacij, izračune...
 - spomnimo se problemov z Y2K (problem formata datuma)
- Besedilo
 - zaporedje črk, števil in drugih znakov, ki nimajo vnaprej definirane pomena,
 - pomen razberemo z branjem.
- Slike
 - fotografije, umetniške slike, grafikoni, tehniške risbe, načrti, zemljevidi...
 - pomen razberemo z ogledom.

- Podatke zapišemo s pomočjo
 - Osnovnih tipov
 - celo število, število s plavajočo vejico, datum in čas, črkovni niz, binarni niz.
 - Kompleksnih tipov
 - sezname, nizi, strukturirani podatki.
 - Meta podatkov (podatki o podatkih)
 - Tabelaričen zapis
 - Drevesna struktura
- Podatke shranjujemo v
 - datotekah, bazah, skladiščih podatkov, arhivu
 - največkrat distribuiran sistem.

- Zvok
 - govor, glasba, srčni utrip, zvok motorja...
 - pomen razberemo s poslušanjem.
- Video
 - kombinacija zvoka in slike, ki se spreminjata s časom.
 - filmi, videokonference, nadzorne kamere....
 - pomen razberemo z ogledom in poslušanjem tekom časa.
- Drugi tipi podatkov:
 - vonj,
 - okus,
 - tip,
 - zaenkrat jih še ne znamo shranjevati v elektronski obliki.

Brez možnosti dostopa bi bili podatki neuporabni

- Dostop do podatkov je lahko:
 - neposreden,
 - preko vmesnikov za povezovanje,
 - odjemalec strežnik,
 - preko spletnih aplikacij.
- Podatki so navadno na "oddaljeni" lokaciji, zato za dostop do njih uporabimo komunikacijsko omrežje (sistem).

- S poizvedbami iz vseh podatkov na določenem mestu (bazi) izberemo le en njihov del.
- Poizvedbe so
 - pasivne – pridobitev (ogled) izbranih podatkov,
 - aktivne – izvedba dodatnih operacij nad izbranimi podatki.
- Poizvedbe izvajamo z:
 - jeziki za poizvedbe,
 - ključnimi besedami,
 - iskanjem po tekstovnih podatkih,
 - ...

- Poskušali bomo zaobjeti in opisati (nekatero) informacijske sisteme v srednjem do velikem podjetju.
- Več poudarka na predavanjih in **vajah** bomo dali:
 - infrastrukturi,
 - varnemu shranjevanju podatkov,
 - dostopu do podatkov,
 - bazam podatkov in delu z njimi
 - orodjem za delo z bazami podatkov.

- Orodja za vzdrževanje infrastrukture
 - nadzor in upravljanje omrežja,
 - nadzor, vzdrževanje in upravljanje podatkovnih strežnikov,
 - orodja za vzdrževanje in upravljanje skladišč podatkov.
- Orodja za delo s podatki
 - orodja za lokalne baze,
 - orodja za delo preko spleta.

- Transakcijski informacijski sistemi
- Sistemi za upravljanje s podatki
- Sistemi za podporo odločanju
- Ekspertni informacijski sistemi
- Sistemi za avtomatizacijo pisarniškega dela
- Sistemi za upravljanje znanja
- Vodstveni informacijski sistemi

Tipi informacijskih sistemov niso strogo ločeni med seboj in se v nekem podjetju večinoma prepletajo

Informacijski sistemi

Infrastruktura

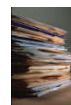


Laboratorij za komunikacijske naprave

Definicija: informacijski sistem



- **Informacijski sistem** imenujemo skup strojne in programske opreme, ki omogoča učinkovit način za zbiranje, shranjevanje, obdelavo, urejanje, upravljanje, iskanje in prikaz podatkov.
- **Informacijski sistem** je vsaka kombinacija informacijske tehnologije in človeške aktivnosti, ki to tehnologijo uporablja za podporo delovanja, upravljanja in odločanja.



Vsebina



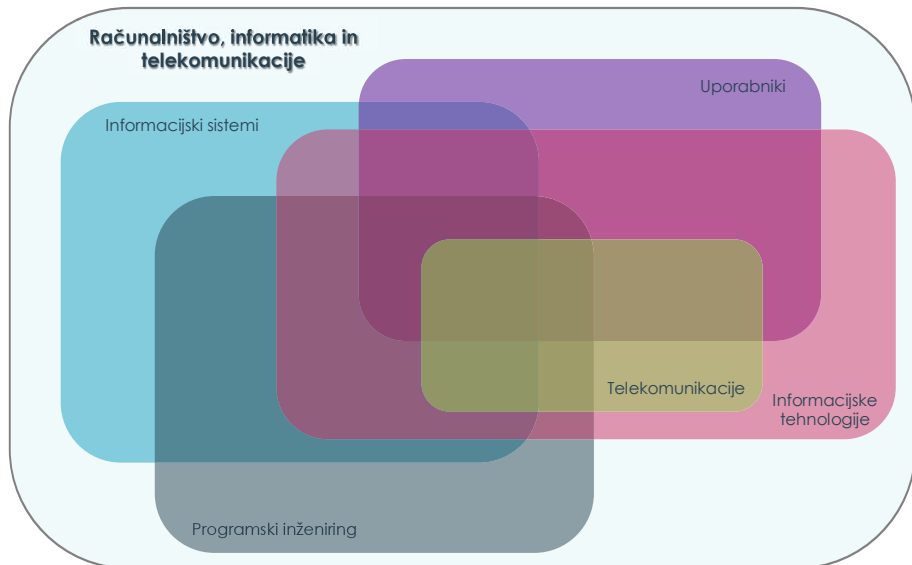
- Definicija informacijskih sistemov
- Kaj je informacijska tehnologija in kaj informacijsko komunikacijska tehnologija
- Umestitev informacijskih sistemov
- Kaj je infrastruktura informacijskih sistemov
 - Strojna oprema
 - periferna oprema
 - delovne postaje
 - strežniki
 - ...
 - ...

Definicija: informacijska tehnologija



- **Informacijska tehnologija** (IT) je termin, ki pokriva vse oblike tehnologij, ki se uporabljajo za zbiranje, vnos, shranjevanje, prenos, obdelavo in tolmačenje podatkov različnih oblik.
- **Informacijsko komunikacijska tehnologija** (ICT) je krovni pojem za vse komunikacijske naprave, ki med drugim vključujejo mobilne telefone, računalniško in omrežno opremo, satelitske sisteme, kot tudi razne aplikacije in storitve povezane z njimi, na primer videokonferenčne sisteme in sisteme za daljinsko učenje.

Umestitev informacijskih sistemov



Infrastruktura informacijskih sistemov

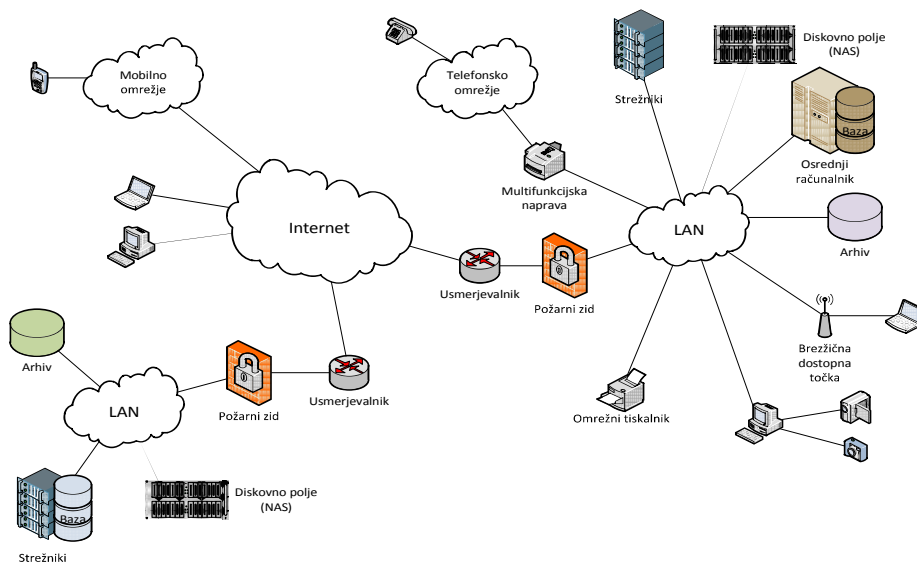


- V našem kontekstu obravnave informacijskih sistemov lahko rečemo da je:

Informacijska infrastruktura
=
Informacijska tehnologija

- Infrastrukturo informacijskih sistemov delimo na:
 - strojno opremo,
 - komunikacijsko opremo,
 - programsko opremo,
 - varnostno nadzorno opremo,
 - (skladišča podatkov).

Primer infrastrukture IS



Strojna oprema



- Periferne naprave
- Delovne postaje
- Strežniki in osrednji računalniki
- Shrambe podatkov
- Naprave za varnostne kopije in njihovo shranjevanje
- Podporni sistemi, naprave in oprema

Periferne naprave

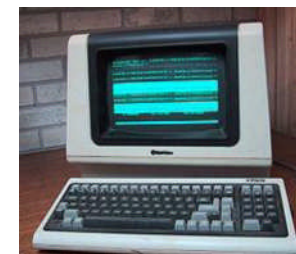


- Periferne naprave skrbijo za:
 - vnos,
 - prikaz in
 - shranjevanje podatkov.
- Priključene so lahko na:
 - delovne postaje,
 - osrednje računalnike ali
 - neposredno v omrežje.
- Primeri perifernih naprav:
 - tiskalniki,
 - skenerji,
 - mikrofoni,
 - digitalni fotoaparati in kamere...

Delovne postaje - Terminali



- Naloga terminala je omogočiti vnos in prikaz podatkov.
- Več terminalov je lahko hkrati povezanih na osrednji računalnik (sistem):
 - imajo svojo procesorsko enoto (smart/fat terminal) ali,
 - procesiranje opravi osrednji računalnik (thin terminal),
- Danes se v glavnem uporabljajo tekstovni terminali:
 - sistemska konzola (windows, linux),
 - terminalski emulator omogoča uporabo sistemske konzole znotraj grafičnega vmesnika operacijskega sistema.

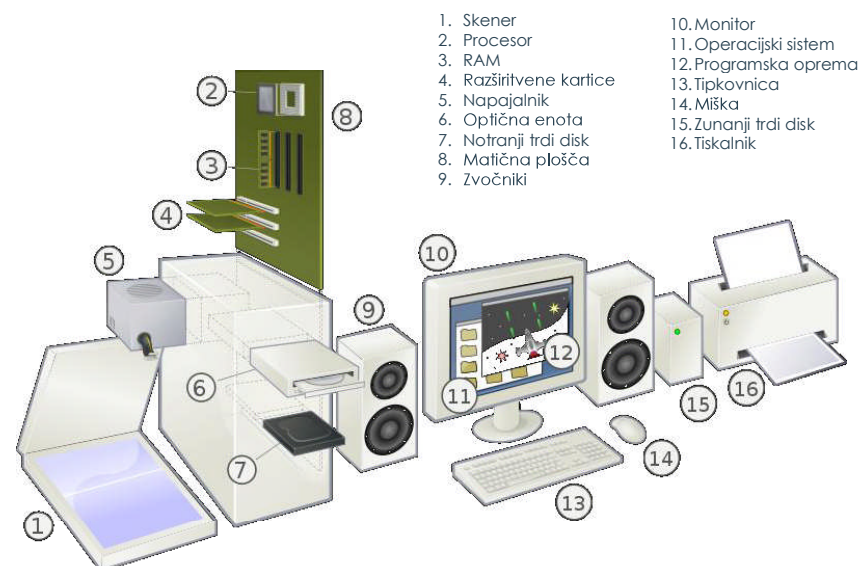


Delovne postaje - PC



- Osebni računalnik
 - računalnik za splošno uporabo,
 - namenjeni neposredni osebni uporabi brez posredovanja skrbnika sistema,
 - namizni računalniki, prenosniki, dlančniki...
- "Delovna postaja"
 - visoko zmogljiv računalnik namenjen za tehnične in znanstvene aplikacije,
 - nekdanje delovne postaje vsaj za eno velikostno stopnjo boljše lastnosti kot PC,
 - danes so te razlike majhne in zmogljivejši PC-ji se prodajajo kot delovne postaje.

Osebni računalnik – kaj potrebujemo



- Termin strežnik se lahko nanaša na:
 - program ali aplikacijo, ki deluje po načelu odjemalec/strežnik
 - strojno opremo, ki služi kot gostitelj (host) enemu ali več takim programom,
 - računalnik ali več (povezanih) računalnikov, ki na nek način povezujejo drugo opremo in naprave.
- V splošnem je strežnik vsak proces, ki svoje vire deli enemu ali več odjemalcem.

- Primer: deljenje datotek (file sharing)
 - naprava, na kateri so shranjene datoteke, ne more biti zgolj zaradi tega opredeljena kot strežnik,
 - proces, ki te datoteke deli z odjemalci (navadno del operacijskega sistema), pa je nedvomno strežnik.

Kaj potrebujemo za strežnik?

- Za strežnik lahko uporabimo praktično vsak osebni računalnik.
- Namenski strežniki so navadno:
 - bolj zmogljivi računalniki,
 - načrtovani posebej za ta namen,
 - vsebujejo redundantne sisteme.
- Osnovne zahteve za namenske strežnike so:
 - dovolj virov za njihov namen (RAM, procesor, disk...),
 - podpora velikemu številu hkratnih odjemalcev,
 - visoka razpoložljivost (v pogonu 24/7),
 - visoka zanesljivost (podvojene komponente),
 - nadgradljivost in razširljivost,
 - upravljanje in nadzor na daljavo.

- Strežniki navadno opravljajo točno določeno funkcijo.
- Splošno znani so naslednji namenski:
 - spletni strežnik,
 - datotečni strežnik,
 - domenski strežnik,
 - bazni strežnik,
 - aplikacijski strežnik...
- Zgornje funkcije strežnika se nanašajo na njegovo strojno in/ali programsko opremo.
 - Posamezen fizični strežnik lahko opravlja eno ali več funkcij.
 - Posamezno funkcijo lahko hkrati zagotavlja eden ali več fizičnih strežnikov.

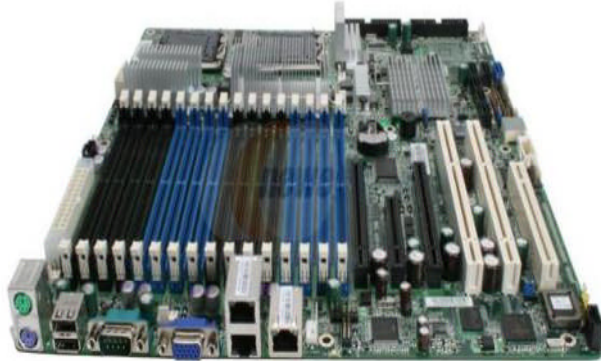
V čem so strežniki boljši?

- Zaradi podanih osnovnih zahtev, namenski strežniki potrebujejo:
 - en ali več zmogljivih (večjedrni) procesorjev,
 - veliko količino delovnega pomnilnika,
 - hitro, zanesljivo in robustno shranjevanje podatkov,
 - redundantno napajanje,
 - več zmogljivih mrežnih vmesnikov,
 - neprekinjeno napajanje,
 - zaščito pred izgubo podatkov v medpomnilniku diskov,
 - možnost upravljanja, tudi ko operacijski sistem ne deluje,
 - primerno delovno okolje
 -

Osebni računalnik - Strežnik



Osebni računalnik



Strežnik

Osnovni tipi strežnikov



Strežniške rezine

- strežnik optimiziran za modularno vgradnjo,
- porabi zelo malo prostora v strežniški omari,
- porabi malo energije,
- ohišje rezinam zagotavlja:
 - energijo, hlajenje, povezave, nadzor...
- podatki se navadno hranijo izven rezine,
- uporaba:
 - gostovanje, virtualizacija, računalništvo v oblaku



Osnovni tipi strežnikov



Samostoječ strežnik

- zelo zmogljiv "osebni računalnik"



Samostojen vgradni strežnik

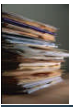
- po zmogljivostih podoben samostoječim strežnikom
- namenjen za vgradnjo v strežniške omare



Primerjava



Strežniške rezine	Samostojni vgradni strežniki
Skupna infrastruktura za hlajenje, napajanje, omrežje in shranjevanje podatkov. Kabli do vsake rezine niso potrebni.	Vsak strežnik ima svoje hlajenje, napajanje in kable.
Porabimo do pol manj prostora kot pri samostojnih vgradnih strežnikih.	Potrebno veliko prostora v strežniški omari ali podatkovnem centru.
Vgradnja ne potrebuje posebnega orodja ali izkušenj. Strežniške rezine zamenljive med delovanjem (Hot-Swap).	Težavnejša namestitvev, ki potrebuje določene izkušnje in tehniško osebje.
Zaradi neobstoječih standardov lahko v isto ohišje vgradimo le rezine istega proizvajalca.	Velika svoboda izbire strežnikov. V isto strežniško omaro lahko vgradimo strežnike različnih proizvajalcev.
Zaradi velikega števila rezin in skupnega hlajenja lahko nastanejo težave s pregrevanjem.	Vsak strežnik hlajen samostojno. Možno dodatno hlajenje celotne strežniške omare.

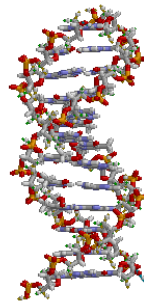


- Strojna oprema
 - periferne naprave
 - delovne postaje
 - strežniki in osrednji računalniki
 - naprave za shranjevanje podatkov (shrambe podatkov)
 - naprave za varnostne kopije in arhiviranje
 - podporni sistemi, naprave in oprema
- Programska oprema
- Komunikacijska oprema
- Varnostno nadzorna oprema

Shranjevanje podatkov - splošno



- **Naprava za shranjevanje podatkov** lahko podatke zapiše in večinoma tudi hrani in bere.
 - knjiga,
 - fotoaparati (analogni),
 - trdi disk,
 - USB ključ,
 - celica.
- Napravi ali sredstvu, ki podatke le hrani, rečemo **podatkovni Nosilec**.
 - papir,
 - fotografski film,
 - plošča z magnetnim premazom,
 - polprevodniško vezje,
 - DNK.



Shrambe podatkov in pomnilnik



- Termin **shramba podatkov** (Data Storage) se lahko nanaša na vsako stvar v/n kateri so zapisani podatki.
- Na področju računalništva, informatike in telekomunikacij so shrambe podatkov vse komponente in zapisljivi podatkovni nosilci, ki lahko digitalne podatke za obdelavo hranijo določen čas.
 - V današnji arhitekturi računalniških sistemov so shrambe podatkov ena izmed njihovih glavnih sestavnih delov.
- Termin **pomnilnik** bomo uporabljali za shrambo podatkov, do katerega lahko procesor dostopa neposredno (RAM).

Nosilci za shranjevanje podatkov



- IT za shranjevanje podatkov večinoma uporabljajo:
 - električne nosilce,
 - magnetne nosilce,
 - optične nosilce.
- Za shranjevanje podatkov se uporablja tudi papir,
 - ti podatki navadno niso namenjeni nadaljnji uporabi v IS,
 - natisnemo jih na primer za arhiviranje ali branje.
- Električni nosilci podatke shranjujejo s pomočjo polprevodniških vezij:
 - shranijo jih lahko začasno - dokler so napajani (RAM),
 - ali za stalno (ROM, EEPROM, pomnilnik Flash).

Nosilci za shranjevanje podatkov



- Magnetni nosilci podatke shranjujejo s pomočjo magnetizacije magnetne snovi na površini nosilca,
 - podatki so shranjeni za stalno,
 - najpogostejši magnetni nosilci v uporabi:
 - diskete,
 - trdi diski,
 - magnetni trakovi.
- Optični nosilci podatke shranjujejo preko deformacij površine, ki ob osvetlitvi svetlobo odbijajo na različne načine,
 - podatki so shranjeni za stalno,
 - najpogostejši optični nosilci v uporabi:
 - CD,
 - DVD,
 - Blue-ray disk.

Naprave za shranjevanje podatkov



- Naprava za shranjevanje podatkov uporabljajo podatkovne nosilce za zapisovanje in branje podatkov.
- Naprave uporabljajo:
 - izmenljive podatkovne nosilce (CD, disketa, trak),
 - fiksne podatkovne nosilce (plošče v trdem disku, polprevodniška vezja v RAM-u).
- Najbolj razširjene naprave za shranjevanje podatkov:
 - pomnilnik (RAM),
 - trdi diski,
 - CD in DVD enote,
 - tračne enote,
 - disketne enote, pomnilniške kartice, USB ključki... so za shranjevanje podatkov v IS manj pomembni.

Gostota zapisa podatkov



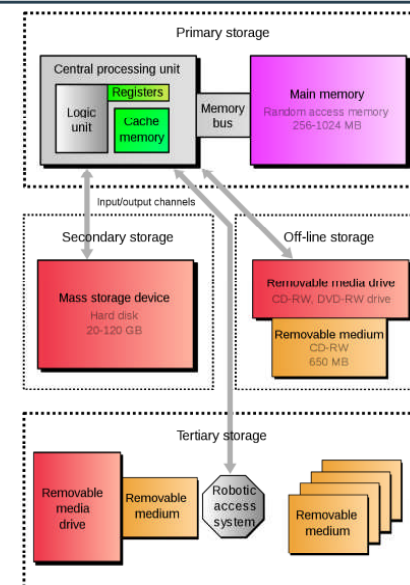
- Gostota zapisa podatkov se meri v **[bit/mm²]** saj večina današnjih nosilcev shranjuje podatke "površinsko".

Nosilec	Način zapisa	Gostota [bit/mm ²]
Papir A4	Tisk	0,5
Trdi disk 1956	Magnetni	3,1
Disketa 3,5"	Magnetni	1860
CD	Optični	1,4*10 ⁶
Blue-ray	Optični	19,4*10 ⁶
Trdi disk 2005	Magnetni	150*10 ⁶
LTO4	Magnetni	1,15*10 ⁶

Hierarhija podatkovnih shramb



- V računalniških sistemih so podatkovne shrambe urejene hierarhično v odnosu na procesor, na:
 - primarne,
 - sekundarne,
 - terciarne in
 - nepovezane (off-line).
- Praviloma velja, da nižje kot je shramba v hierarhiji:
 - manjša je njegoa propustnost,
 - večja je njegoa zakasnitev,
 - manjša je cena/bit shranjenih podatkov.



Primarne shrambe podatkov



- V računalniških sistemih primarno shrambo podatkov imenujemo:
 - notranji pomnilnik,
 - glavni pomnilnik,
 - ali enostavno pomnilnik.
- To je edina shramba podatkov, do katere ima procesor neposreden dostop.
 - Vmes je medpomnilnik, ki pohitri določene vrste operacij.
 - Medpomnilnik je mnogo hitrejši od pomnilnika.
 - Procesor do pomnilnika dostopa preko podatkovnega in naslovnega vodila.
 - Določena vrsta pomnilnika so tudi registri znotraj procesorja.
- Podatki so v pomnilniku shranjeni samo začasno.
- Tipični predstavnik primarnega pomnilnika je RAM.

Sekundarne shrambe podatkov

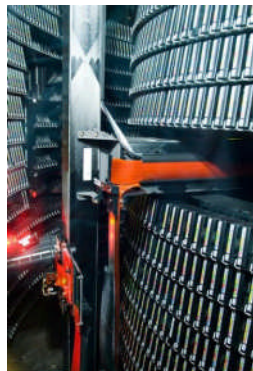


- Sekundarno shrambo imenujemo tudi:
 - zunanji pomnilnik,
 - dodatni pomnilnik,
 - pomožni pomnilnik.
- Sekundarna shramba podatkov je za procesor dosegljiva preko vhodno/izhodnih vmesnikov.
 - Podatke bere in zapisuje s pomočjo določenega dela primarne shrambe (medpomnilnik za branje in pisanje).
 - Sekundarna shramba je mnogo počasnejša od primarne.
- Podatki so v sekundarnem pomnilniku shranjeni za stalno.
- Tipičen primer sekundarnega pomnilnika je trdi disk.
 - Drugi primeri so: SSD, USB disk, USB ključ, CD-ROM, diskete...

Terciarne shrambe podatkov



- Navadno vključujejo naprave z izmenljivimi nosilci, ki jih vstavljamo ali odstranjujemo s pomočjo avtomatizirane robotske roke.
 - Terciarne shrambe je mnogo počasnejša od sekundarne.
- Ko želimo pridobiti podatke iz shrambe:
 - podatke poiščemo v katalogu,
 - z robotsko roko vstavimo nosilec,
 - podatke preberemo in prenesemo v sekundarno ali v primarno shrambo,
 - nosilec vrnemo na njegovo mesto.
- Primer take shrambe je knjižnica magnetnih trakov ali kaset.



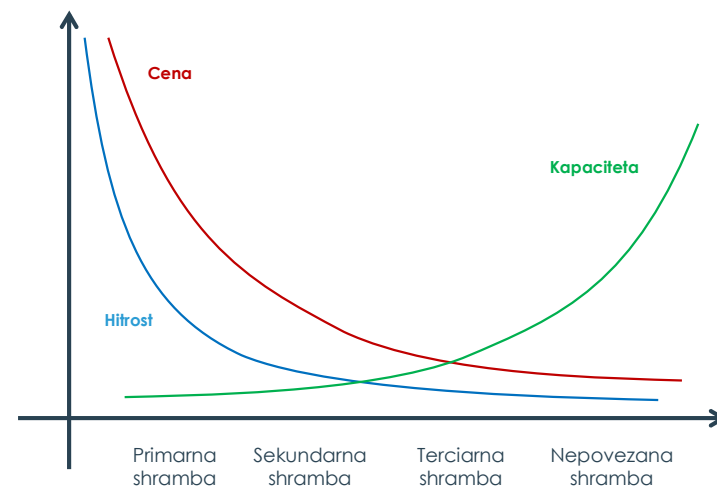
Nepovezane shrambe



- Nepovezane shrambe so nosilci ali naprave, ki niso pod nadzorom procesorja.
 - Nosilec zapišemo na sekundarni ali terciarni ravni in ga odstranimo iz enote ali odklopimo enoto.
 - Za ponovno uporabo ga moramo vstaviti ali priključiti ročno, za razliko od terciarne shrambe, kjer se to opravi avtomatsko.
- Nepovezane shrambe uporabljamo predvsem za:
 - prenos podatkov (fizični transport),
 - shranjevanje na varni lokaciji (katastrofe),
 - varnostne kopije (napadi, izbrisi)
- Primeri nepovezanih shramb so:
 - CD in DVD, magnetni trakovi in kasete, USB diski in ključki.
- Nepovezane shrambe podatkov so cenejše od terciarnih.

- **Navidezni pomnilnik** (Virtual memory) je del sekundarne shrambe, ki je sistemu (procesorju) predstavljen kot del pomnilnika.
 - Uporaben je kadar smo na tesnem s pomnilnikom.
 - Ob pogosti uporabi zelo upočasni delovanje sistema saj je sekundarni pomnilnik tudi do dva velikostna razreda počasnejši od primarnega.
 - Na disku je to izmenjevalna datoteka (Page file ali Swap file)
- **RAM disk** je del pomnilnika, ki je sistemu predstavljen kot disk (sekundarna shramba).

- Procesor do sekundarnih, terciarnih in nepovezanih shramb podatkov dostopa preko nekega vhodno/izhodnega vmesnika.
- Najbolj razširjeni vmesniki so:
 - PATA (Parallel Advanced Technology Attachment) ali tudi IDE (Integrated Drive Electronics) in EIDE (Enhanced IDE)
 - SATA (Serial ATA)
 - SCSI (Small Computer System Interface)
 - SAS (Serial Attached SCSI)
 - FC (Fibre Channel) in FCP (Fibre Channel Protocol)
 - NFS (Network File System)



- Glede na lokacijo in način povezanosti ločimo tri konfiguracije podatkovnih shramb:
 - neposredno povezane podatkovne shrambe
DAS – Direct-Attached Storage
 - omrežje podatkovnih shramb
SAN – Storage Area Network
 - podatkovne shrambe priključene v omrežje
NAS – Network-Attached Storage
- Podobnosti med DAS, SAN in NAS:
 - razširljivost,
 - robustnost in zanesljivost (redundanca),
 - priključitev več uporabnikov hkrati,
 - DAS mora imeti več V/I vmesnikov.

DAS



- DAS je podatkovna shramba, ki je neposredno priključena na sistem, ki jo uporablja.
 - Dostop do podatkov poteka preko V/I vmesnika.
 - Lahko je samostojna enota ali vgrajen v sistem (npr. strežnik).
 - Ne more ga hkrati uporabljati več strežnikov.

SAN

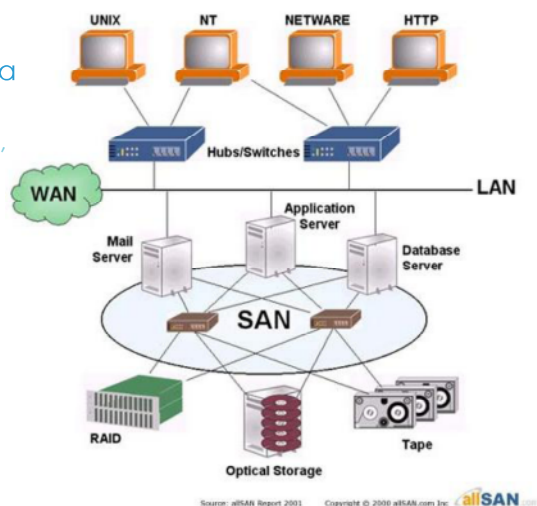


- SAN je skupek naprav za shranjevanje podatkov, ki preko lastne omrežne infrastrukture omogoča dostop do podatkov več sistemom (strežnikom) hkrati.
- **Omrežje SAN ni del krajevnega omrežja!**
 - Prenos podatkov poteka preko FC.
- Sistem do podatkov na SAN dostopa neposredno z naslavljanjem njemu dodeljenega dela podatkovne shrambe:
 - uporablja enake postopke kot pri DAS,
 - kapacitete SAN so porazdeljene med priključene sisteme na njemu dodeljen del lahko dostopa le dotičen sistem.

SAN

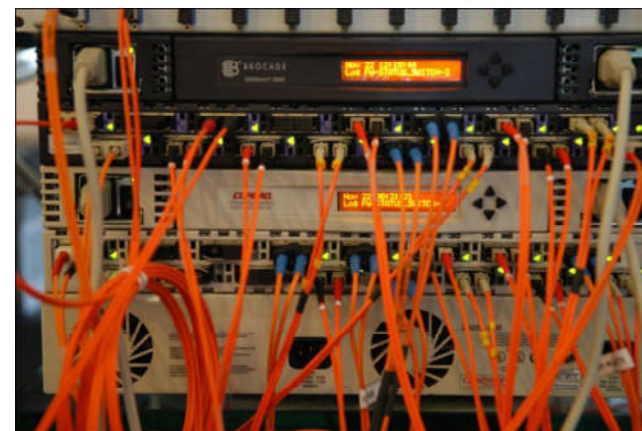


- Glavne prednosti SAN:
 - združitev in centralizacija podatkovnih shramb,
 - prihranek, optimizacija, prilagodljivost...
 - lažja administracija potreb po shranjevanju podatkov,
 - nadgradljivost in razširljivost.



Source: allSAN Report 2001 Copyright © 2000 allSAN.com Inc. allSAN.com

Omrežje SAN



Primer infrastrukture SAN



Laboratorij za komunikacijske naprave 22

Informacijski sistemi

NAS



- **NAS** je v omrežje priključen samostojen sistem, ki vsebuje shrambo podatkov, ki je dostopna na nivoju datotek.
 - V bistvu je to strežnik, ki omogoča souporabo datotek.
 - Ima svoj datotečni sistem.
 - Dostop do datotek je mogoč preko protokolov za souporabo datotek preko omrežja (npr. NSF).
- NAS lahko opišemo tudi kot omrežen aparat (appliance) za souporabo datotek.

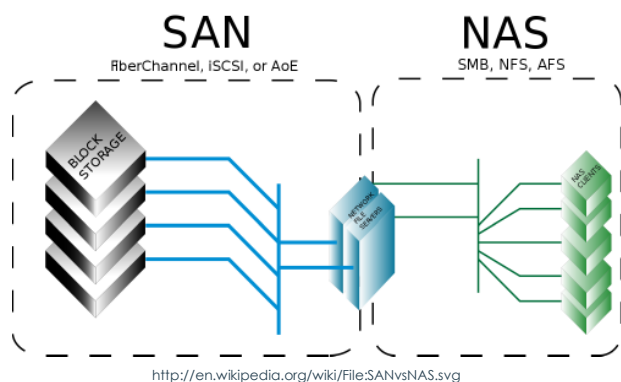
Laboratorij za komunikacijske naprave 23

Informacijski sistemi

NAS vs. SAN



- SAN je bolj primeren za aplikacije s pogostimi operacijami branja in zapisovanja.
- NAS je bolj primeren za aplikacije, ki delajo s celimi datotekami.



<http://en.wikipedia.org/wiki/File:SANvsNAS.svg>

Laboratorij za komunikacijske naprave 24

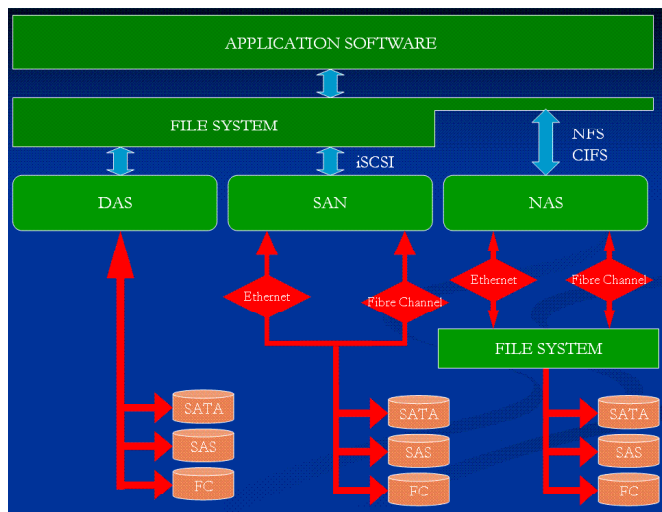
Informacijski sistemi

Primer aparatov NAS



Laboratorij za komunikacijske naprave 25

Informacijski sistemi



<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Compingles.GIF>

RAID

□ **RAID** (Redundant Array of Independent Disks) je termin, ki označuje skupino (polje) neodvisnih diskov, ki so med seboj povezani na način, ki zagotavlja določeno stopnjo zanesljivosti hranjenja podatkov.

- Poznamo mnogo RAID konfiguracij (stopenj), ki:
 - zagotavljajo različne stopnje zanesljivosti,
 - vsebujejo različno število diskov,
 - prinesejo različno učinkovitost izrabe kapacitete diskov,
 - ugodno vplivajo na hitrost zapisovanja in branja.

- V IS so podatki (zelo) dragoceni, zato morajo biti podatkovne shrambe zanesljive.
 - Ob okvari naprave za shranjevanje podatkov, se podatki ne smejo izgubiti.
- Zanesljivost je pomembna predvsem pri povezanih sekundarnih shrambah, ki so stalno v uporabi.
 - velika večina sekundarnih shramb podatkov so trdi diski.
- Zanesljivost dosežemo s podvajanjem naprav (redundanco).
 - Prevladujoča je tehnika kombiniranja neodvisnih trdih diskov v diskovna polja.

Konfiguracije RAID

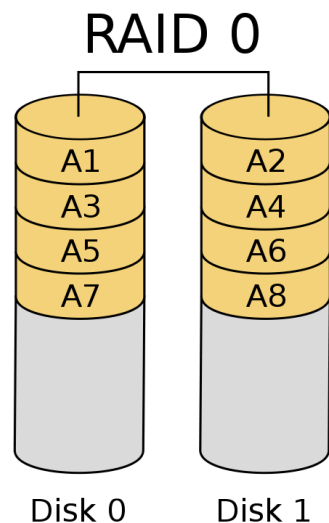
□ Tabela z najbolj razširjenimi konfiguracijami RAID.

Stopnja	Opis	Min. št. diskov	Učinkovitost	Odpornost na odpoved	Pohiritev pisanja	Pohiritev branja
0	Porazdelitev podatkov med diske (striping)	2	1	/	nX	nX
1	Zrcaljenje	2	1/n	n-1	nX	
5	Porazdelitev podatkov med diske s pariteto	3	1 - 1/n	1	(n-1)X	različno
6	Porazdelitev podatkov med diske s podvojeno pariteto	4	1 - 2/n	2		
0+1	Zrcaljenje RAID 0 diskov	4	1/n	1 do n	nX	nX
1+0	Porazdelitev podatkov med več RAID 1 diskov	4	1/n	1 do n	nX	
5+1	Zrcaljenje RAID 5 diskov	6	(1 - 1/n)/2	1 do n	(n-1)X	različno

RAID 0



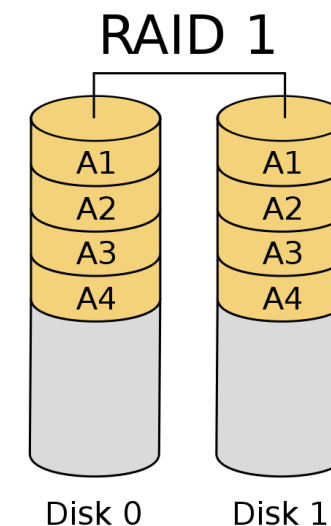
- Porazdelitev podatkov med diske (striping) v blokih stalne velikosti, na primer 64 kB.
- Ni pravi RAID, ker ne zagotavlja večje zanesljivosti.
 - Zanesljivost je celo manjša – pri dveh diskih dvakrat manjša, pri n diskih n -krat manjša.
- Ker hkrati zapisuje ali bere z več diskov hkrati, se ti dve operaciji pohitrita za faktor števila diskov v konfiguraciji.
 - Glavna prednost RAID 0.



RAID 1



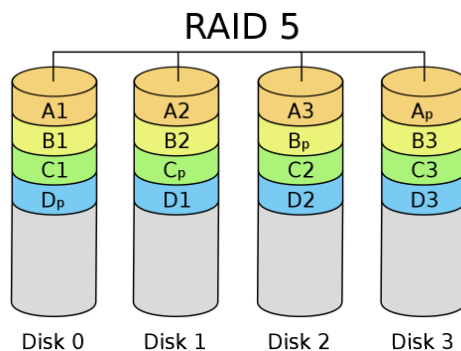
- Zrcaljenje – vsi podatki se zapišejo na vse diske hkrati.
 - Število diskov je lahko 2 ali več.
- Zelo zanesljiv – odpovejo lahko vsi diski razen enega.
- Ni pohitritve branja in pisanja.



RAID 5



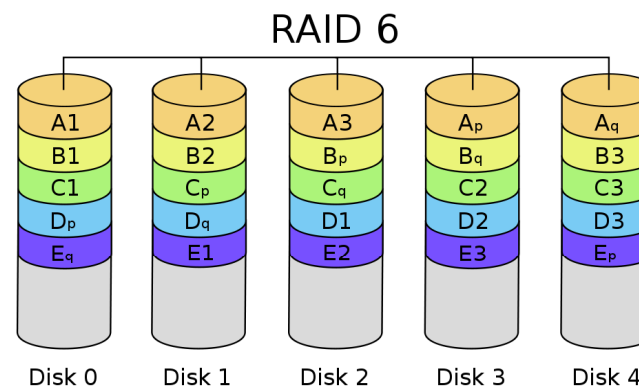
- Porazdelitev podatkov med diske (striping) v blokih stalne velikosti z dodano pariteto porazdeljeno po vseh diskih.
- Ob odpovedi kateregakoli diska se manjkajoči podatki v vsakem bloku izračunajo iz preostalih podatkov in paritete.
- V času obnavljanja podatkov je delovanje polja RAID 5 upočasnjeno.



RAID 6



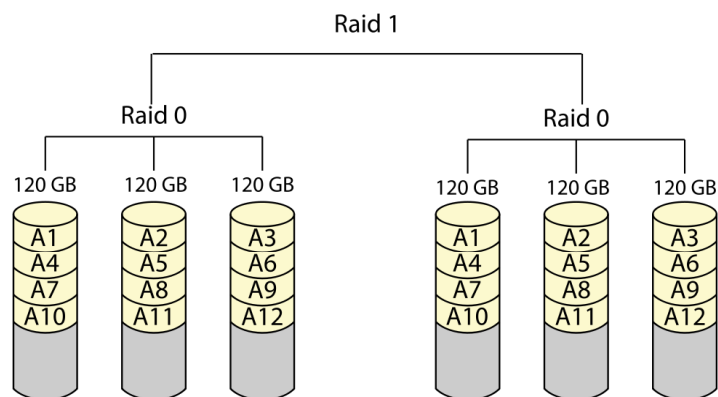
- Porazdelitev podatkov med diske (striping) v blokih stalne velikosti z dodano dvojno pariteto porazdeljeno po vseh diskih.
- Še večja odpornost na odpoved diskov kot pri RAID 5.



RAID 0+1



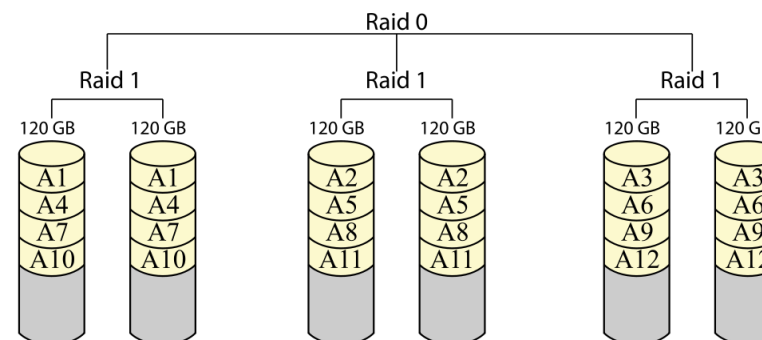
- Porazdelitev podatkov med diske (striping) v blokih stalne velikosti RAID 0 znotraj zrcaljene RAID 1 konfiguracije.
- Zahteva sodo število diskov.



RAID 1+0



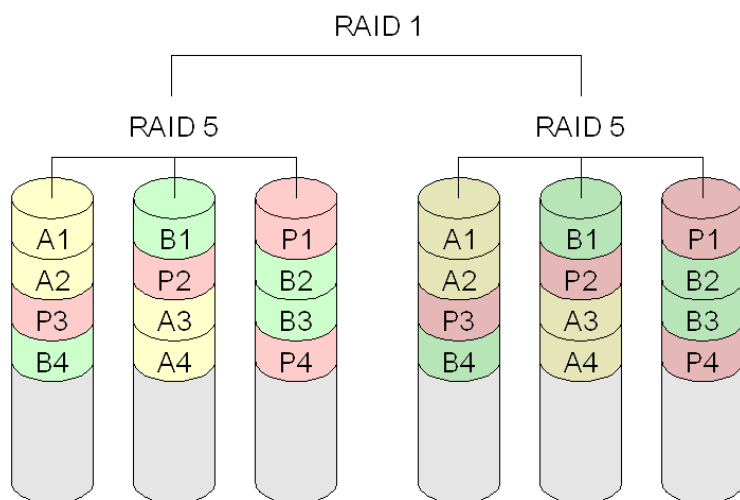
- Porazdelitev podatkov med zrcaljene diske.
- Zahteva sodo število diskov.



RAID 5+1



- Zrcaljena RAID 5 konfiguracija.



Varnostne kopije in arhivi



- Varnostne kopije (backup) in arhivi so nepovezane podatkovne shrambe.
- **Varnostne kopije** so namenjene obnovitvi podatkov v primeru njihovega izbrisa, izgube, odpovedi podatkovnih naprav:
 - **obnovitev po katastrofi (disaster recovery),**
 - **okvare ali nehoten izbris posameznih datotek.**
- Varnostnih kopij je lahko več, ponavadi jih hranimo na različnih (varnih) lokacijah.
- **Arhiv** je zbirka zgodovinskih podatkov, ki so bili izbrani za dolgoročno ali stalno hranjenje:
 - **po izbiri lastnika,**
 - **zaradi zakonskih zahtev.**

Naprave za izdelavo varnostnih kopij



- Varnostne kpioje in arhivi v podjetjih se večinoma izdelujejo na magnetne trakove.



Laboratorij za komunikacijske naprave

38

Informacijski sistemi

Neprekinjeno napajanje



Laboratorij za komunikacijske naprave

40

Informacijski sistemi

Strežniške omare



Laboratorij za komunikacijske naprave

39

Informacijski sistemi

Ostala infrastruktura



- Klimatizirani prostori
- Nadzor dostopa
- Agregat
- Požarna varnost
- Potresna varnost
- ...

Laboratorij za komunikacijske naprave

41

Informacijski sistemi



Programska oprema

- **Programska oprema** je skupek računalniških programov in z njimi povezanih podatkov, ki tvorijo ukaze s katerimi upravljajo delovanje računalnika in pripadajočih naprav, kot tudi dokumenti z navodili za njihovo uporabo.
- V širšem smislu je programska oprema oznaka za programe, ki se uporabljajo v napravah, ki vsebujejo logična vezja.
- Za razliko od strojne opreme je programska oprema "neotipljiv" pojem.

- Strojna oprema
- Programska oprema
 - sistemska programska oprema
 - razvojna orodja
 - aplikacije
 - povezovalno/združevalna programska oprema
 - virtualizacija
- Komunikacijska oprema
- Varnostno nadzorna oprema

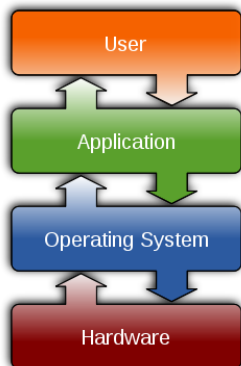
Razredi programske opreme

- Programsko opremo delimo v tri razrede:
 - sistemska programska oprema,
 - razvojna orodja,
 - aplikacije.
- Razmejitev med razredi ni natančna,
 - nekatero programsko opremo lahko uvrstimo v več razredov.
- Določena programska oprema ne spada v nobenega izmed razredov:
 - povezovalna programska oprema (middleware),
 - programska oprema za testiranje strojne opreme ali programskih paketov (testware),
 - programska oprema računalniških naprav (firmware).

Sistemska programska oprema



- Zagotavlja osnovne funkcije potrebne za uporabo strojne opreme s strani ostale programske opreme.
- Sistemska programska oprema je kombinacija vseh ali samo nekaterih izmed naslednjih delov:
 - operacijski sistem,
 - gonilniki,
 - pripomočki in orodja,
 - grafični uporabniški vmesnik,
 - strežniki.



http://en.wikipedia.org/wiki/File:Operating_system_placement.svg

Sistemska programska oprema

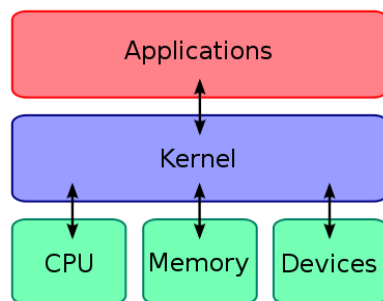


- Glavne naloge sistemske programske opreme so še:
 - skriva podrobnosti in različnosti strojne opreme pred aplikacijami,
 - povezanost v omrežje,
 - tipkovnice, tiskalniki, monitorji...
 - usklajuje in povezuje delovanje posameznih delov strojne opreme,
 - prenos podatkov znotraj naprave (sistema),
 - komunikacija z drugimi napravami (sistemi)...
 - skrbi za varno in stabilno deljenje virov strojne opreme,
 - pomnilnik,
 - procesorski čas,
 - shranjevanje podatkov (disk)...
- Za večino opisanih nalog skrbi operacijski sistem.

Operacijski sistem



- Glavni sestavni deli OS so:
 - Jedro (kernel)
 - izvajanje programske kode
 - večopravnost
 - obravnava prekinitev
 - upravljanje pomnilnika
 - datotečni sistem
 - nadzor gonilnikov
 - Uporabniški vmesnik
 - ukazna vrstica
 - grafični (ni vedno del OS)
 - Prenos podatkov
 - znotraj sistema
 - preko omrežja
 - Varnost



http://en.wikipedia.org/wiki/File:Kernel_Layout.svg

Gonilniki in pripomočki



- **Gonilnik** (driver) je programska oprema, ki operacijskemu sistemu in/ali aplikacijam dovoljuje dostop in komunikacijo z določeno strojno opremo.
- Gonilnik je vmesnik, ki skriva podrobnosti strojne opreme.
- **Pripomoček ali orodje** (utility, tool) je programska oprema, ki nam pomaga analizirati, optimizirati, nastavljati in vzdrževati računalnik (sistem).
- Pripomoček **NI** aplikacija.
 - Pripomočki so usmerjeni v naloge, ki so osredotočene na delovanje programske in strojne opreme.
 - Aplikacija je osredotočena na uporabnika in rezultate.

Razvojna orodja



- Razvojna orodja služijo programerjem pri razvoju programske opreme.
 - **Urejevalnik besedila** služi za urejen in strukturiran zapis programskem kode z barvnim označevanjem ključnih besed (ukazov)
 - Vi
 - Microsoft Word
 - UltraEdit
 - **Tolmač** (interpreter) poskrbi za tolmačenje izvorne kode
 - Perl
 - Python
 - MatLab
 - Java
 - BASIC

Aplikacije



- **Aplikacija** je programska oprema, ki uporabniku omogoča izvajanje ene ali več povezanih nalog, ki mu pomagajo pri reševanju problemov v realnem svetu.
- Aplikacije so daleč najobsežnejša skupina programske opreme – nekatere skupine aplikacij so:
 - izobraževalne aplikacije,
 - korporativne aplikacije,
 - multimedijske aplikacije,
 - igre,
 - aplikacije za izvajanje simulacij,
 - profesionalne aplikacije,
 -

Razvojna orodja



- **Prevajalnik** (compiler) pretvori izvorno kodo - navadno v višjih programskih jezikih, v neko drugo kodo - navadno tako, ki je izvršljiva (exe),
 - večino programskih jezikov podpira več prevajalnikov,
 - vsaka računalniška arhitektura zahteva svoj prevajalnik.
- **Povezovalnik** (linker) poveže dele prevedene kode v končni izvršljiv program.
- **Razhroščevalik** (debugger) je program, ki se uporablja za preverjanje delovanja nekega programa ter odkrivanje in odpravljanje napak v njem.
 - Turbo Debugger
 - Microsoft Visual Studio Debugger
- **Integrirano razvojno okolje** je programski paket, ki združuje zgoraj opisana orodja in s tem programerju omogoča lažje in bolj ustvarjalno razvojno orodje.

Strežniki



- Strežniki so posebno pomembna kategorija programske opreme.
 - Lahko so integriran del operacijskega sistema.
 - V bistvu so to aplikacije, ki delujejo po principu odjemalec/strežnik.
- Strežniki strežejo zahtevam drugih programov, odjemalcev, ki lahko tečejo na istem ali na oddaljenem sistemu.

Strežniški operacijski sistem



- Strežniško naravnano OS ima določene lastnosti, ki ga ločijo od OS delovnih postaj:
 - neobstoječ ali okrnjen grafični uporabniški vmesnik,
 - zmožnost določene stopnje ponastavljanja strojne in programske opreme brez ponovnega zagona,
 - možnost izdelave varnostnih kopij podatkov in samega sebe,
 - prilagodljive in napredne omrežne povezave,
 - poganjanje aplikacij kot "servis" ali daemon,
 - napredne sheme za sistemsko varnost (pomnilnik, uporabniki, podatki)
 - nadzor delovanja strojne opreme (pregrevanje...)

Internetni strežniki



- Praktično celotna struktura Interneta je osnovana na strežnikih:
 - World Wide Web
 - Domain Name System
 - E-mail
 - FTP file transfer
 - Chat and instant messaging
 - Peer-to-peer
 - Voice communication
 - Streaming audio and video
 - Online gaming
 - Database servers
 -

Aplikacijski strežniki



- E-mail
- Catalog
- Active directory
- Database
- File
- Game
- Home server
- Name or DNS server
- Print
- Antivirus
- ...

Povezovalna programska oprema



- Povezovalna programska oprema (middleware) predstavlja povezavo med različno programsko opremo (aplikacijami) na enem ali več operacijskih sistemih in/ali napravah (porazdeljen sistem).
- Hierarhično leži med aplikacijami in operacijskim sistemom.
- Primeri povezovalne programske opreme:
 - program za povezavo in prenos podatkov med dvema ali več bazami podatkov,
 - programi za rudarjenje podatkov,
 - povezovanje manjših IS v oddelkih podjetja,
 -

Grozdjenje



- **Grozd** je skupina povezanih računalnikov, ki zelo tesno sodelujejo med seboj, in v večini pogledov tvorijo navzven enoten sistem, en računalnik.
- Grozdi se običajno uporabljajo za izboljšanje lastnosti in razpoložljivosti sistemov.



Laboratorij za komunikacijske naprave

17

Informacijski sistemi

Grozdjenje



- Uporaba grozdov:
 - računski grozdi – uporabljajo se za obsežne izračune
 - napoved vremena,
 - modeli kemijskih reakcij,
 - nadomeščajo superračunalnike
 - porazdelitev bremena – več samostojnih računalnikov si deli breme zahtev uporabnikov
 - logično so samostojni računalniki,
 - delujejo kot en navidezni računalnik,
 - zahteve uporabnikov se dodelijo enemu izmed njih,
 - visoka razpoložljiv sistem – izboljšanje storitve dosegljivosti nekega sistema
 - podvojene kapacitete,
 - v takem grozdu potrebujemo najmanj dva računalnika

Laboratorij za komunikacijske naprave

18

Informacijski sistemi

Virtualizacija



Virtualizacija je tvorba navidezne verzije nečesa

- Tri glavna področja virtualizacije v IT
 - virtualizacija omrežja
 - razdelitev razpoložljive pasovne širine na samostojne in neodvisne kanale
 - virtualizacija podatkovnih shramb
 - združevanje fizičnih shramb v eno navidezno shrambo (SAN)
 - virtualizacija strojne opreme (strežnikov)
 - skrivanje strežniških virov (števila strežnikov, procesorjev, pomnilnika) pred operacijskim sistemom ali uporabniki

Laboratorij za komunikacijske naprave

19

Informacijski sistemi

Virtualizacija



- Glavna naloga virtualizacije v IT je centralizacija administrativnih operacij ob hkratnem izboljšanju razširljivosti in nadgradljivosti ter bolj optimalni obremenjenosti sistemov.
- Virtualiziramo lahko tudi:
 - pomnilnik,
 - programska oprema,
 - operacijski sistem,
 - aplikacije,
 - podatki,
 - baze,
 - namizje,
 -

Laboratorij za komunikacijske naprave

20

Informacijski sistemi

Virtualizacija strojne opreme

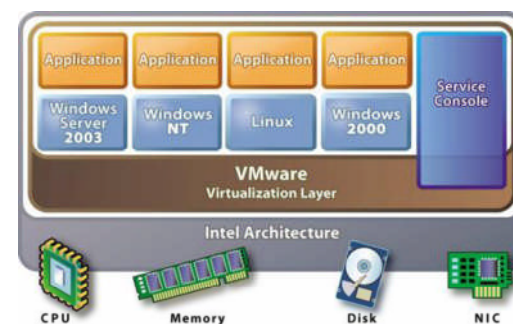


- Virtualizacija strojne opreme skriva njene karakteristike pred uporabniki (operacijskimi sistemi).
 - Prikaže jim neko abstraktno platformo.
 - Programska oprema, ki nadzira virtualizacijo se imenuje "hypervisor" ali nadzornik navideznih priprav.
- Virtualizacija na nivoju operacijskega sistema:
 - jedro OS za uporabnike tvori izolirane instance svojih virov (container, jail),
 - uporabniki mislijo, da imajo lasten OS,
 - tipično se uporablja za navidezno gostovanje.
- Delna virtualizacija:
 - virtualizira se samo del strojne opreme, tipično pomnilnik,
 - aplikacije imajo dostop do "lastnega" navideznega pomnilnika.

Virtualizacija strojne opreme



- Polna virtualizacija:
 - virtualizacijska programska oprema (hypervisor) simulira strojno opremo fizične platforme,
 - to dovoljuje "gostujočim" OS popolno izolacijo od drugih OS na isti fizični platformi.

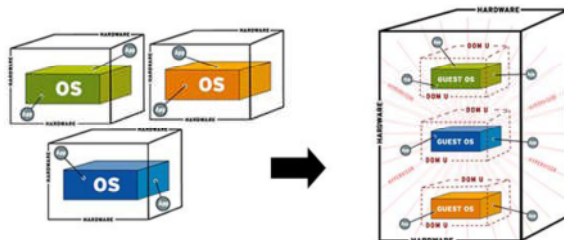


<http://www.theredfrog.net/resr/imgs/virtualization.jpg>

Razlogi za virtualizacijo strežnikov



- Veliko manjših strežnikov nadomestimo z enim zmogljivejšim → izboljšamo izkoriščenost strojnih virov.
- Strežnike "virtualiziramo" in OS poganjamo znotraj navideznih strežnikov ker:
 - navidezne strežnike lažje nadzorujemo,
 - nov navidezni strežnik lahko namestimo kadarkoli,
 - navidezne strežnike lahko poljubno selimo med fizičnimi strežniki,
 - napake navideznih strežnikov ne vplivajo na sistem,
 - enostaven scenarij okrevanja po katastrofi,
 -



<http://www.apac.redhat.com/img/virtualization.png>

Primeri virtualizacijske prog. opreme



- VMware Workstation
- VMware ESX in ESXi
- VMware vSphere
- Oracle VM
- Virtual PC
- Linux KVM
- Microsoft Virtual PC
- SUN VirtualBox
- Virtual Server
- Hyper-V
-



Vsebina



- Strojna oprema
- Programska oprema
- Komunikacijska oprema in omrežja
 - omrežja
 - tehnologije
 - naprave
- Varnost, nadzor in kakovost
 - naprave in oprema
 - kakovost storitve
 - pogodbe in dogovori

Definicije



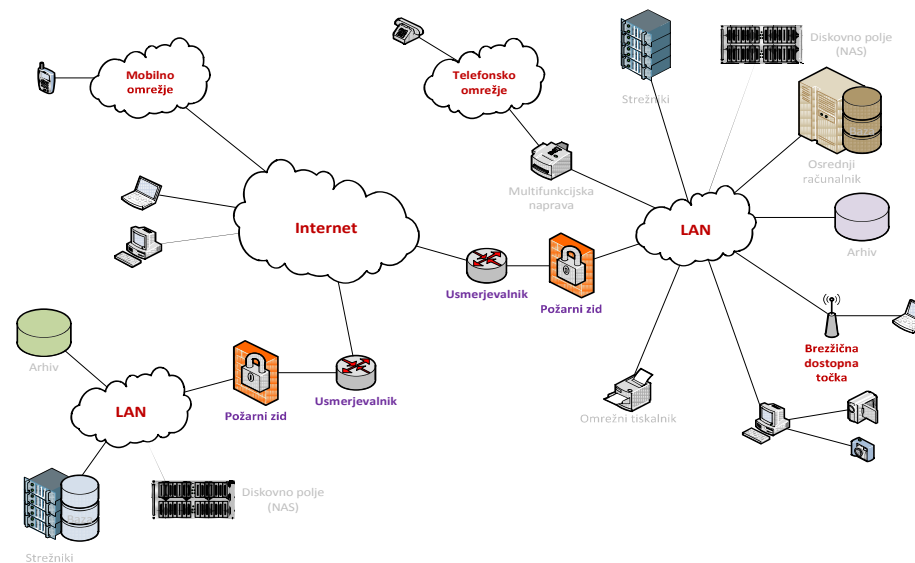
- **Omrežje** je množica oseb ali predmetov, ki so z nekim namenom povezani med seboj.
- **Telekomunikacijsko omrežje** je omrežje oseb ali predmetov, ki se uporabljajo za izmenjavo in posredovanje podatkov na daljavo.
- **Komunikacijsko omrežje** je vsako omrežje v katerem se na kakršenkoli način pretakajo podatki.
- **Podatkovno omrežje** je omrežje, ki je namenjeno prenosu podatkov v digitalni obliki.
- **Računalniško omrežje** je množica med seboj povezanih računalnikov.
- **Komunikacijska naprava** je vsaka naprava, ki sodeluje pri prenosu podatkov.

Komunikacijska oprema in omrežja



- Prenos podatkov je v IS ključnega pomena.
- Prenos podatkov se lahko vrši:
 - znotraj ene naprave (zapisovanj podatkov na disk),
 - med napravami na istem omrežju (znotraj ene stavbe),
 - med deli IS na različnih lokacijah ali po celem svetu.
- Prenos podatkov omogočajo:
 - komunikacijske naprave,
 - omrežne naprave ali vozlišča,
 - končne naprave ali terminali,
 - komunikacijska omrežja,
 - protokoli.

Komunikacijska oprema in omrežja



Delitev in lastnosti TK omrežij



□ Telekomunikacijska omrežja lahko delimo glede na:

- prenosni medij,
- doseg,
- način delovanja omrežja,
- organiziranost,
- lastništvo,
- namembnost ali hierarhijo...

Lastnost/Omrežje	Ethernet	ADSL	FDDI	SDH	ATM
Prenosni medij	bakrena parica, koaks	bakrena parica	optika	optika	neodvisno
Doseg	krajevno	krajevno/mestno	mestno	globalno	globalno
Način prenosa	nepovezavno	povezavno	nepovezavno	povezavno	povezavno
Način posredovanja	paketno	povezavno	paketno	povezavno	celično
Topologija	vodilo	točka-točka	(dvojni) obroč	(dvojni) obroč	redundantno
Lastništvo	zasebno	javno	javno/zasebno	javno	javno
Namembnost	uporabniško	dostopovno	jedno	jedno	dostopovno/jedno

Kaj pa Internet ?



- Če pišemo **internet** z malo začetnico pomeni medmrežje ali povezavo med omrežji različnih vrst.
- Kadar pišemo **Internet** z veliko začetnico, mislimo na svetovno omrežje Internet, ki je zasnovano na protokolu IP (Internet Protokol).
 - Internet je globalni sistem med seboj povezanih računalniških omrežij, ki za izmenjavo podatkov med milijardami uporabnikov po celem svetu uporabljajo standardiziran nabor protokolov (TCP/IP). To je omrežje, sestavljeno iz milijonov zasebnih, javnih, akademskih, poslovnih in vladnih omrežij krajevnega, mestnega ali globalnega dosega, ki za medsebojne povezave uporabljajo žično, optično, brezžično ali druge tehnologije (Wikipedia).

Pomembnejši Ethernet standardi



Standard	Leto	Opis
Experimental Ethernet	1972	2.94 Mbit/s (367 kB/s) over coaxial cable (coax) cable bus
IEEE 802.3	1983	10BASE5 10 Mbit/s (1.25 MB/s) over thick coax. Same as Ethernet II except Type field is replaced by Length, and an 802.2 LLC header follows the 802.3 header
802.3a	1985	10BASE2 10 Mbit/s (1.25 MB/s) over thin Coax (a.k.a. thinnet or cheapernet)
802.3i	1990	10BASE-T 10 Mbit/s (1.25 MB/s) over twisted pair
802.3y	1998	100BASE-T2 100 Mbit/s (12.5 MB/s) over low quality twisted pair
802.3ab	1999	1000BASE-T Gbit/s Ethernet over twisted pair at 1 Gbit/s (125 MB/s)
802.3ae	2003	10 Gbit/s (1,250 MB/s) Ethernet over fiber; 10GBASE-SR, 10GBASE-LR, 10GBASE-ER, 10GBASE-SW, 10GBASE-LW, 10GBASE-EW
802.3af	2003	Power over Ethernet (12.95 W)
802.3an	2006	10GBASE-T 10 Gbit/s (1,250 MB/s) Ethernet over unshielded twisted pair (UTP)
802.3ba	2010	40 Gbit/s and 100 Gbit/s Ethernet. 40 Gbit/s over 1m backplane, 10m Cu cable assembly (4x25 Gbit or 10x10 Gbit lanes) and 100 m of MMF and 100 Gbit/s up to 10 m of Cu cable assembly, 100 m of MMF or 40 km of SMF respectively
P802.3bd	2010	Priority-based Flow Control. A amendment by the IEEE 802.1 Data Center Bridging Task Group (802.1Qbb) to develop an amendment to IEEE Std 802.3 to add a MAC Control Frame to support IEEE 802.1Qbb Priority-based Flow Control.

Internet – Intranet – Extranet – splet

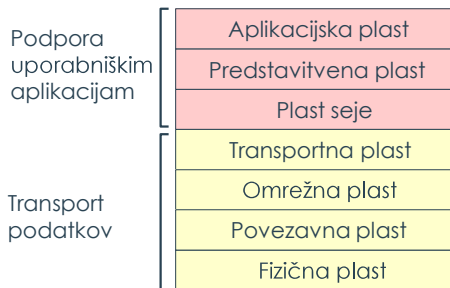


- V zvezi z IP so poznane tudi druge oznake omrežij kot sta to npr. **intranet** in **extranet**, ki opisujeta omrežja, ki niso neposredno del globalnega omrežja Internet.
 - **Intranet** je zasebno računalniško omrežje, ki za varno izmenjavo podatkov med sistemi znotraj organizacije uporablja internetni protokol.
 - **Extranet** je zasebno računalniško omrežje, ki za varno izmenjavo podatkov med organizacijo in njenimi zunanji partnerji uporablja internetni protokol. To je neke vrste Intranet, razširjen do uporabnikov izven organizacije, navadno preko omrežja Internet.
- **Svetovni splet** (World Wide Web) ne opisuje omrežja temveč le storitev (aplikacijo), ki teče preko omrežja Internet in sloni na protokolu HTTP.

OSI (referenčni) protokolni sklad



- Protokoli v komunikacijskih omrežjih so zaradi svoje zapletenosti in potrebe po interoperabilnosti organizirani hierarhično in razdeljeni v plasti.
- Vsaka plast opravlja točno določeno nalogo.
- Plasti so med seboj neodvisne in vsako plast lahko nadomestimo z novo, ne da bi pri tem vplivali na delovanje celotnega sklada.

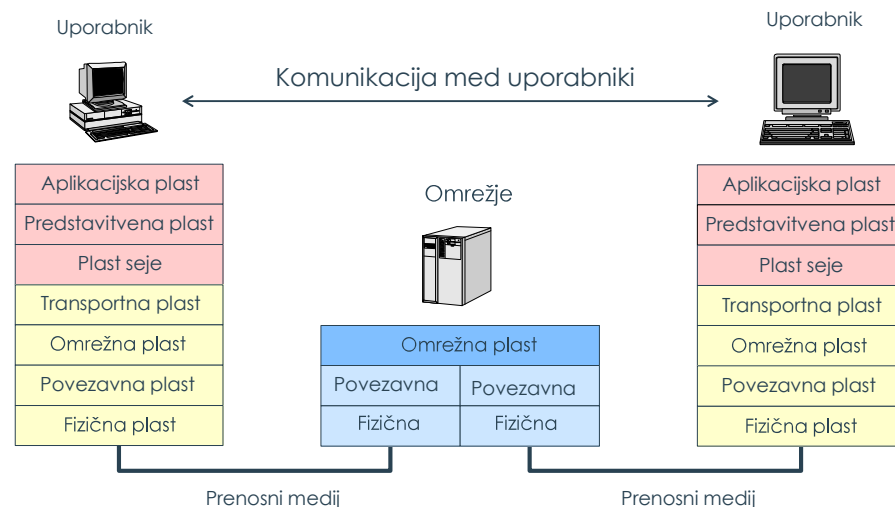


Komunikacijske naprave

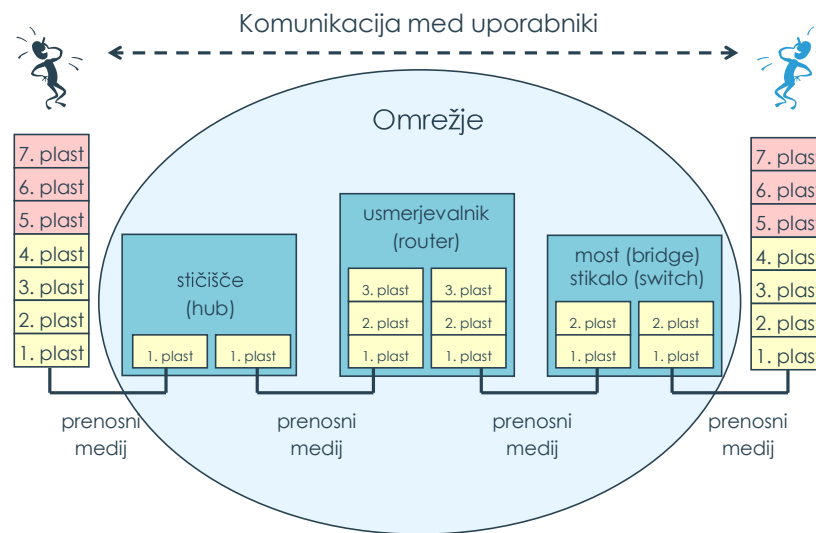


- Končne naprave nas na tem mestu ne zanimajo, posvetili se bomo omrežnim napravam.
- Osnovne omrežne naprave delujejo na določeni plasti protokolnega sklada omrežja:
 - Obnavljajnik** (repeater) ojačuje in obnavlja signale na prenosnem mediju (OSI 1).
 - Stičišče** (hub) povezuje segmente krajevnih omrežij (OSI 1).
 - Most** (bridge) povezuje segmente krajevnih omrežij (OSI 2).
 - Stikalo** (switch) povezuje segmente in naprave na krajevnih omrežjih (OSI 2). Zna prenašati podatke samo med dvema napravama.
 - Usmerjevalnik** (router) določa pot podatkov skozi omrežje (OSI 3). Omogoča prenos od konca-do-konca.
 - Prehod** (gateway) omogoča komunikaciji med omrežji z različnimi protokolnimi skladi (OSI x).

Protokolni sklad in omrežja



Komunikacijske naprave v omrežju



Komunikacijske naprave



- ▣ Hibridne naprave, ki delujejo na več nivojih protokolnega sklada:
 - **Večnivojsko stikalo** (multilayer switch) poleg preklapljanja povezav na OSI 2 deluje tudi na višjih protokolnih nivojih.
 - **Protokolni pretvornik** (protocol converter) skrbi za pretvorbo protokolov med napravami in omrežji.
- ▣ Robne naprave, ki so navadno nameščene na robovih nekega omrežja:
 - **Proxy** (posrednik) je naprava, ki v imenu drugih naprav podaja zahteve za prenos podatkov.
 - **Požarni zid** (firewall) preprečuje prenos podatkov, ki niso v skladu s politiko omrežja, operaterja ali podjetja.
 - **Prevajalnik omrežnih naslovov** (NAT) omogoča prevajanje internih (zasebnih) naslovov v zunanje (javne) naslove.

Varnost in nadzor IS



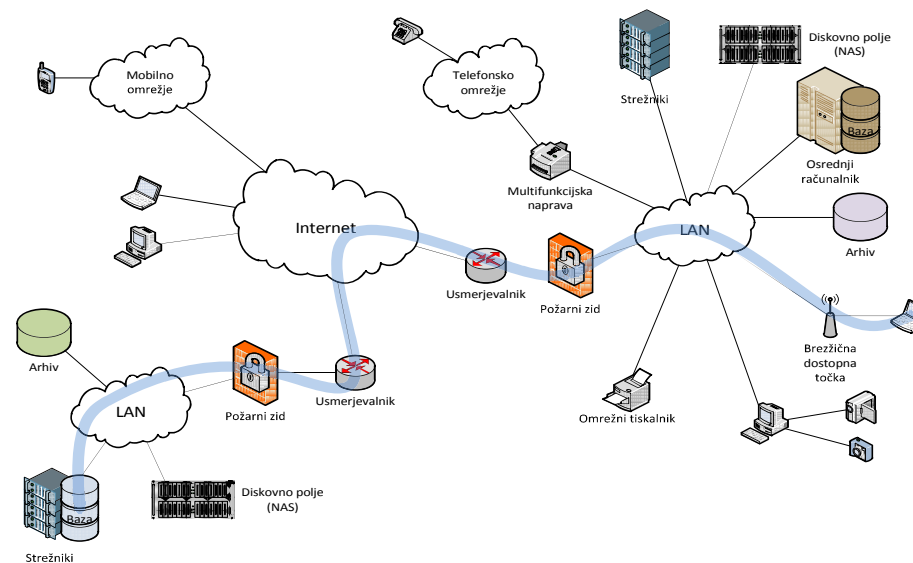
- ▣ Pomemben del infrastrukture IS so tudi naprave, pravila in postopki, ki zagotavljajo varno in nadzorovano uporabo IS.
- ▣ Vitalni deli IS morajo biti:
 - fizično varovani in dostopni samo pooblaščenim osebam,
 - nadzorovani, npr. z videonadzornim sistemom,
 - alarmno zaščiteni pred požari, vlomi, poplavi,
 -
- ▣ Za celoten IS pa mora biti vzpostavljeno:
 - pravila obnašanja uporabnikov,
 - ustrezne politike, postopki in pravila za dostop do IS (fizično in elektronsko)
 - pravila za uporabo IS,
 -

Varnost in nadzor IS

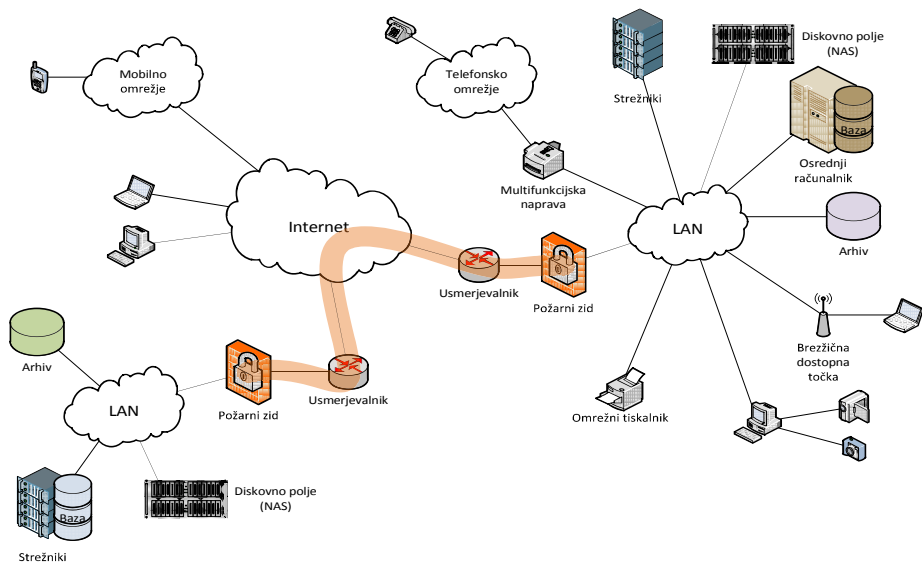


- ▣ Varnost omrežja in prenosa podatkov zagotovimo s pomočjo:
 - požarnih zidov,
 - programov in opreme za odkrivanje in onemogočanje zlonamerne programske opreme (virusi, črvi, trojanski konji...),
 - šifriranja podatkov,
 - navideznih zasebnih povezav (VPN),
 -

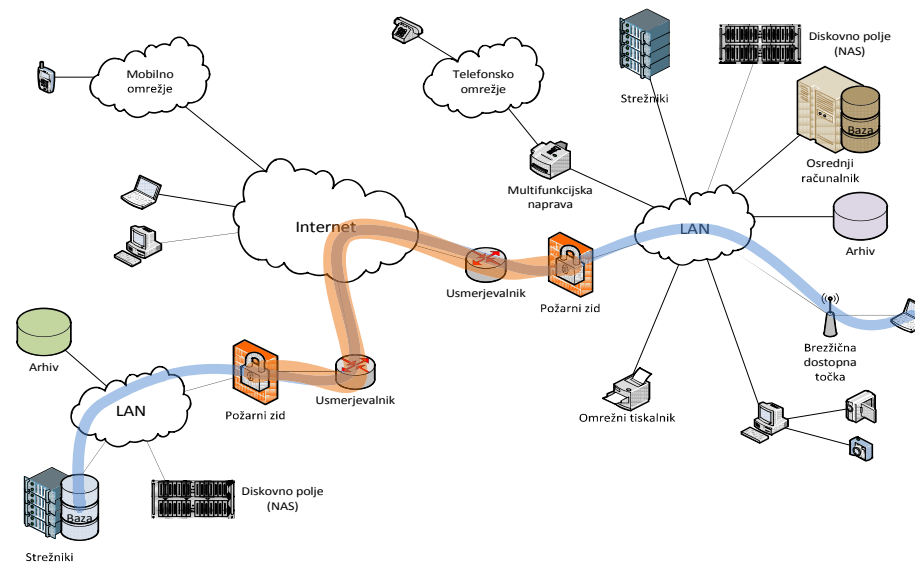
Prenos podatkov brez VPN



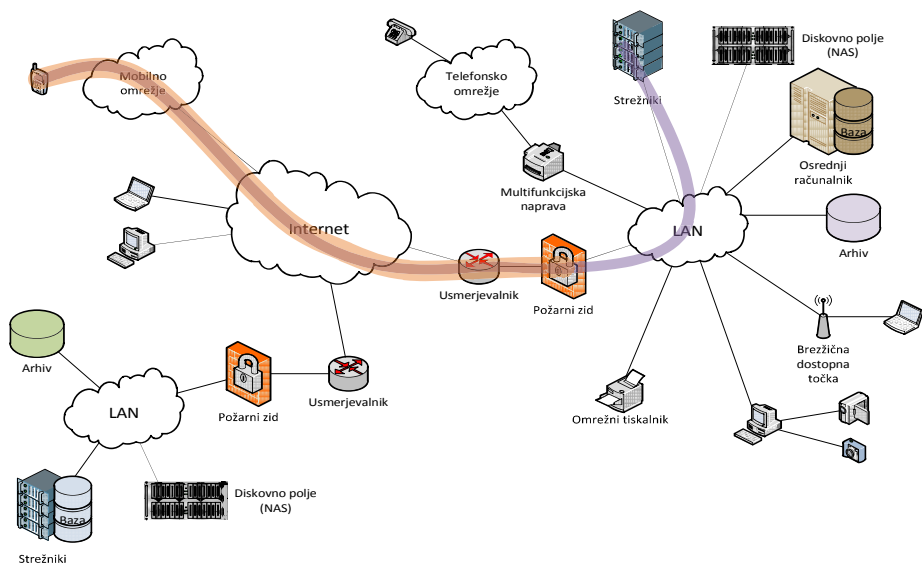
VPN – varna povezava lokacij



VPN – varen prenos podatkov



VPN – oddaljen dostop



Kakovost storitve (QoS)



- Obstaja množica definicij, ki služijo širšim ali ožjim področjem znotraj telekomunikacij, iz katerih lahko izluščimo dve glavni vodili:
 - zadovoljstvo uporabnika in
 - doseganje ustreznih parametrov prenosnega sistema.
- Splošna definicija kakovosti storitve, bi se lahko glasila:

Kakovost storitve je zagotavljanje vnaprej dogovorjenih parametrov prenosnega sistema, ki jamčijo zadovoljstvo uporabnika.

QoS: Uporabnik vs. Ponudnik



- Večinoma uporabnik dojema kakovost storitve precej drugače kot njen ponudnik
 - ponudnik uporablja objektivne mere,
 - uporabnik pa kakovost storitve ocenjuje subjektivno.
- S stališča ponudnika so pomembne mere:
 - zakasnitev, bitna hitrost, stopnja napak pri prenosu...
- Uporabnik storitev večinoma ocenjuje na podlagi svojih izkušenj pri njeni uporabi, ki so odvisne od:
 - zmogljivosti omrežja,
 - opreme ponudnika storitve,
 - terminalske opreme uporabnika,
 - prijaznosti aplikacij,
 - uporabnikove usposobljenosti
 - in podobno.

Parametri in mere QoS in QoE

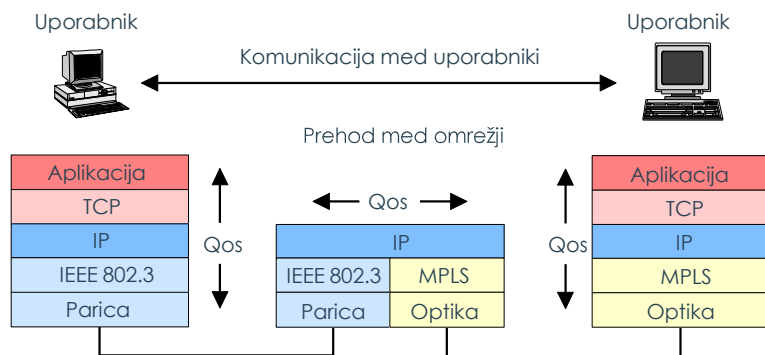


- Splošno sprejetih subjektivnih mer za kakovost storitve ali izkušnje nimamo.
 - povprečne ocene velikega števila ocenjevalcev,
 - temeljijo na vnaprej dogovorjeni in pripravljene lestvici ocen,
 - obstajajo za točno določene storitve, na primer za sprotni prenos govora.
- Objektivne mere in ocene za QoS lahko določimo preko prenosnih parametrov:
 - bitna hitrost (pasovna širina),
 - zakasnitev in spremenljivost zakasnitve,
 - verjetnost napak pri prenosu,
 - zasedenost omrežja in razpoložljivost omrežja ter
 - varnost in zasebnost podatkov.

Kako do kakovosti storitve



- Različne stopnje kakovosti storitve morajo podpirati vse naprave in protokoli na prenosni poti.



Sporazum o ravni storitve (SLA)



- Problem različnih pogledov ponudnika in uporabnika lahko rešimo s sklenitvijo **sporazuma o ravni storitve** (SLA – Service Level Agreement).
- Pri tem je potrebno uskladiti želje uporabnikov in zmožnosti ponudnika.
 - ponudnik mora razumeti, kako QoS dojema uporabnik,
 - uporabnik mora vedeti, kaj lahko od ponudnika zahteva.

Sporazum o ravni storitve (SLA)



- S sporazumom o ravni storitve se navadno določi:
 - definicijo storitve ali storitev,
 - vrednosti prenosnih parametrov,
 - način merjenja in spremljanja parametrov storitve,
 - način in časovnico odpravljanje problemov in napak,
 - dolžnosti uporabnika,
 - cena (odvisna od dogovorjene stopnje QoS),
 - pogoje za prekinitve dogovora.
- Ključno je, da se sporazum:
 - napiše v jeziku, ki ga razume uporabnik,
 - da se izvaja redni nadzor nad parametri storitve.

Informacijski sistemi

Podatki in informacije



Druge pogodbe



- Varnost in delovanje IS lahko dodatno utrdimo še s pogodbami:
 - o vzdrževanju strojne opreme,
 - o vzdrževanju programske opreme,
 - o fizičnem varovanju,
 -



Vsebina



- Podatki, informacije, znanje
- Biti, byti, kilobyti...
- Koliko bitov?
- Vrste podatkov
- Zapis in shranjevanje podatkov
- Osnovni podatkovni tipi
- Baze podatkov

Ponovimo...



□ Podatek

- je strukturiran zapis informacije,
- je dejstvo.

□ Informacija

- je merilo presenečenja,
- je rezultat obdelave podatkov → razkrivanje njihovega pomena.

□ **Znanje** je sposobnost povezovanja, uporabe in razumevanja pridobljenih informacij.

□ **Informacijski sistem** imenujemo skup strojne in programske opreme, ki omogoča učinkovit način za shranjevanje, urejanje, upravljanje, iskanje in prikaz podatkov.

Mnogo bitov je...



SI desetiške predpone		IEC binarne predpone		
Ime (oznaka)	SI	Binarno (narobe)	Ime (oznaka)	Vrednost
kilobit (kbit)	10^3	2^{10}	kibibit (Kibit)	2^{10}
megabit (Mbit)	10^6	2^{20}	mebibit (Mibit)	2^{20}
gigabit (Gbit)	10^9	2^{30}	gibibit (Gibit)	2^{30}
terabit (Tbit)	10^{12}	2^{40}	tebibit (Tibit)	2^{40}
petabit (Pbit)	10^{15}	2^{50}	pebibit (Pibit)	2^{50}
exabit (Ebit)	10^{18}	2^{60}	exbibit (Eibit)	2^{60}
zettabit (Zbit)	10^{21}	2^{70}	zebibit (Zibit)	2^{70}
yottabit (Ybit)	10^{24}	2^{80}	yobibit (Yibit)	2^{80}

Biti, byti, besede....



- Bit je osnovna enota za predstavitev, shranjevanje in prenos podatkov (informacij).
 - 0 ali 1
 - True ali False
- Byte ali oktet je urejena množica 8 bitov, ki predstavlja $2^8 = 256$ različnih vrednosti.
 - načeloma byte označuje najmanjšo enoto podatkov, ki jo lahko v nekem sistemu naslavljamo,
 - zaradi zgodovinskih in praktičnih razlogov je 8-bitni "byte" danes de facto standard.
- Beseda je urejena množica bitov fiksne dolžine s katero zna operirati nek sistem
 - Dolžina besede je odvisna od dolžine registrov v sistemu,
 - tipično so besede dolge 8, 16, 32, 64, 80 bitov.

Primerjava SI in binarnega zapisa



	Prefix	SI	Binarno	Velikost	Razlika
K	kilo	$10^3 = 1000^1$	$2^{10} = 1024^1$	1024	2.40%
M	mega	$10^6 = 1000^2$	$2^{20} = 1024^2$	1048576	4.86%
G	giga	$10^9 = 1000^3$	$2^{30} = 1024^3$	$1,0737 \cdot 10^9$	7.37%
T	tera	$10^{12} = 1000^4$	$2^{40} = 1024^4$	$1,0995 \cdot 10^{12}$	9.95%
P	peta	$10^{15} = 1000^5$	$2^{50} = 1024^5$	$1,1258 \cdot 10^{15}$	12.59%
E	exa	$10^{18} = 1000^6$	$2^{60} = 1024^6$	$1,1529 \cdot 10^{18}$	15.29%
Z	zetta	$10^{21} = 1000^7$	$2^{70} = 1024^7$	$1,1867 \cdot 10^{21}$	18.67%
Y	yotta	$10^{24} = 1000^8$	$2^{80} = 1024^8$	$1,2809 \cdot 10^{24}$	20.89%

Primer



- Koliko bitov je dolga datoteka, ki ima v OS Windows velikost 15,573 MB?
 - Windowsi za zapis velikosti datotek uporabljajo binarne enote
 - $15,573 * 1024 \text{ kB} = 15.946,752 \text{ kB}$
 - $15.946,752 * 1024 \text{ B} = 16.329.474 \text{ B}$
 - $16.329.474 * 8 \text{ bit} = 130.635.792 \text{ bit}$
 - $16.329.474 \text{ bit} = 16,329 \text{ Mbit} \rightarrow$ **pravilna uporaba SI predpone**
- Pravilni zapis velikosti datoteke bi bil tudi 15,573 MiB

Primer



- Kupimo računalnik s 4 GB pomnilnika.
- Koliko bitov lahko shranimo vanj?
 - Pomnilnik je binarna naprava,
 - deluje na osnovi binarne logike,
 - zato je vse potenca osnove 2

 - $1 \text{ GB} = 1 \text{ GiB} = 1024 \text{ MiB} = 1.048.576 \text{ KiB}$
 - $4 \text{ GB} = 32 \text{ Gbit} = 32 * 2^{30} \text{ bit} = 3.436 * 10^{10} \text{ bit}$

Primer



- Kupimo trdi disk kapacitete 1 TB.
- Koliko bitov podatkov lahko zapišemo nanj?
 - velikosti trdih diskov so zaradi komercialnih vzrokov podane z SI predponami
 - $1 \text{ TB} = 8 * 10^{12} \text{ bitov} = 8 \text{ Tbit}$
- Koliko podatkov lahko zapišemo nanj, če uporabljamo OS Windows (TB, GB, MB ali KB)?
 - $1 \text{ TB} = 1000^4 \text{ B} = 0,909 * 1024^4 \text{ B} = 0,909 \text{ TiB}$ (TB v Win)
 - $1 \text{ TB} = 1000^4 \text{ B} = 931,323 * 1024^3 \text{ B} = 931,323 \text{ GiB}$ (GB v Win)
 - $1 \text{ TB} = 1000^4 \text{ B} = 953674 * 1024^2 \text{ B} = 953674 \text{ MiB}$ (MB v Win)
 - $1 \text{ TB} = 1000^4 \text{ B} = 976562500 * 1024 \text{ B} = 976562500 \text{ KiB}$ (kB v Win)
- $1 \text{ TB} = 0,909 \text{ TiB} \rightarrow$ skoraj 10% razlika !!!

Koliko bitov...



- | | | | |
|----------------------------|----------|--|--------|
| □ Binarna odločitev | 1 bit | □ Potiskan papir narejen iz 50.000 dreves | 1 TB |
| □ Znak besedila | 1 byte | □ Univerzitetna knjižnica | 2 TB |
| □ Tipična beseda | 10 bytov | □ Tiskani izvodi kongresne knjižnice (ZDA) | 10 TB |
| □ Tipkana stran | 2-4 kB | □ Podatki centra za klimatske spremembe | 400 TB |
| □ Slika nizke ločljivosti | 100 kB | □ Vse akademske knjižnice v ZDA | 2 PB |
| □ Kratek roman | 1 MB | □ Kapaciteta vseh trdih diskov leta 1995 | 20 PB |
| □ Vsebina diskete 1.44" | 1,44 MB | □ Vse tiskan material na svetu | 200 PB |
| □ Slika visoke ločljivosti | 5 MB | □ Količina podatkov tvorjenih leta 1999 | 2 EB |
| □ Ena minuta Hi-Fi zvoka | 10 MB | □ Vse kadarkoli izgovorjene besede | 5 EB |
| □ En meter knjig | 100 MB | | |
| □ Vsebina CD-ROM-a | 650 MB | | |
| □ Tovornjaček knjig | 1 GB | | |
| □ Vsebina DVD | 4,5 GB | | |
| □ Zbirka del Beethovna | 20 GB | | |
| □ Eno nadstropje knjižnice | 100 GB | | |

Koliko bitov... (2004)



- Besedilo tipične HTML strani 1 kB
- Ikona ali majhna slika na spletni strani 1 - 5 kB
- Srednje velika slika na spletni strani 30 - 60 kB
- Povprečna spletna stran 5 MB
- Tipičen PDF dokument 100 - 800 kB
- Video ali avdio datoteka na spletu 500 kB - 10 MB
- MP3 glasbena datoteka (ena pesem) 2 - 5 MB

- Koliko podatkov letno proizvede ena oseba 1 - 2 EB ?!?
- Koliko od zgornjega je natisnjenih podatkov 0.03%
- Koliko podatkov je v elektronski pošti 11 PB
- Koliko podatkov gre preko radia 788 TB
- Koliko podatkov gre preko TV 14 PB
- Koliko podatkov gre preko telefona 576 PB
- Koliko podatkov gre preko pošte 150 PB
- Koliko podatkov na pisarniških dokumentih 195 TB

http://searchstorage.techtarget.com/sDefinition/0,,sid5_gci944596,00.html

Vrste podatkov



- Zvok
 - govor, glasba, srčni utrip, zvok motorja...
 - pomen razberemo s poslušanjem.
- Video
 - kombinacija zvoka in slike, ki se spreminjata s časom.
 - filmi, videokonference, nadzorne kamere....
 - pomen razberemo z ogledom in poslušanjem tekom časa.
- Drugi tipi podatkov:
 - vonj,
 - okus,
 - tip,
 - zaenkrat jih še ne znamo shranjevati v elektronski obliki.

Vrste podatkov



- Podatki z vnaprej definiranim pomenom in formatom:
 - številka kreditne kartice, datum transakcije, cena ...
 - uporabljajo se za nadzor transakcij in operacij, izračune...
 - spomnimo se problemov z Y2K (problem formata datuma)
- Besedilo
 - zaporedje črk, števil in drugih znakov, ki nimajo vnaprej definirane pomena,
 - pomen razberemo z branjem.
- Slike
 - fotografije, umetniške slike, grafikoni, tehniške risbe, načrti, zemljevidi...
 - pomen razberemo z ogledom.

Zapis in shranjevanje podatkov



- Podatke zapišemo s pomočjo
 - Osnovnih tipov
 - celo število, število s plavajočo vejico, datum in čas, črkovni niz, binarni niz.
 - Kompleksnih tipov
 - sezname, nizi, strukturirani podatki.
 - Meta podatkov (podatki o podatkih)
 - Tabelarni zapis
 - Drevesna struktura
- Podatke shranjujemo v
 - datotekah, podatkovnih zbirkah, skladiščih podatkov, arhivu
 - največkrat distribuiran sistem.

Osnovni podatkovni tipi



- **Logični** podatkovni tip (**Boolean**) je najosnovnejši tip podatkov s samo dvema vrednostima:
 - **pravilno** in **napačno** (true in false).
- **Celoštevilčni** podatkovni tip (**Integer**) predstavlja cela števila:
 - lahko so predznačena ali ne (signed, unsigned),
 - vrednosti so omejene glede na število uporabljenih bitov n ,
 - predznačene vrednosti so v mejah med -2^{n-1} in $+2^{n-1} - 1$,
 - nepredznačene pa v mejah med 0 in $2^n - 1$.
- **Realni** podatkovni tip (**Real**) predstavlja realna števila:
 - lahko so predstavljena s fiksno ali plavajočo vejico (Fixed-point, floating-point),
 - natančnost je določena s številom bitov uporabljenih za zapis

Primer: podatkovni tipi v VB



- | | |
|--------------|---|
| □ Byte | 8 bit, nepredznačeno |
| □ Integer | 16 bit, predznačeno |
| □ Long | 32 bit predznačeno |
| □ Single | 32 bit plavajoča vejica ($\pm 10^{38}$) |
| □ Double | 64 bit IEEE plavajoča vejica ($\pm 10^{308}$) |
| □ Currency | predstavitev do 4 decimalnih mest |
| □ String | dinamični nizi Unicode znakov (2^9) |
| □ Collection | povezan seznam podatkov tipa Variant |
| □ Object | vsebnik za katerikoli objektni tip |
| □ Variant | vsebnik za katerikoli podatkovni tip ali objekt |

Osnovni podatkovni tipi



- **Znakovni** podatkovni tip (**char**) predstavlja znake (simbole) določene abecede ali naravnega jezika.
 - Znaki se pogosto združujejo v nize (string),
 - poznamo celo vrsto kodnih tabel: ASCII, UTF-8...
- **Sklicevalni** podatkovni tip (**reference**) predstavlja naslove na katerih se nahajajo določeni podatki.
 - zato jih imenujemo tudi kazalci ali naslovi,
 - ta tip ne predstavlja podatkov samih!
- V večini programskih jezikov obstaja več podtipov zgoraj navedenih podatkovnih tipov.
 - Na primer, celoštevilčni tip (integer) ima lahko podtip: byte, short, int, word, long, double, int64, quadword...

Primer: podatkovni tipi v MS SQL 2000



Integers

- **bigint**
 - Integer (whole number) data from -2^{63} (-9,223,372,036,854,775,808) through $2^{63}-1$ (9,223,372,036,854,775,807).
- **int**
 - Integer (whole number) data from -2^{31} (-2,147,483,648) through $2^{31}-1$ (2,147,483,647).
- **smallint**
 - Integer data from -2^{15} (-32,768) through $2^{15}-1$ (32,767).
- **tinyint**
 - Integer data from 0 through 255.
- **bit**
 - Integer data with either a 1 or 0 value.

Decimal and numeric

- **decimal**
 - Fixed precision and scale numeric data from $-10^{38}+1$ through $10^{38}-1$.
- **numeric**
 - Functionally equivalent to **decimal**.

Money and smallmoney

- **money**
 - Monetary data values from -2^{63} (-922,337,203,685,477.5808) through $2^{63}-1$ (+922,337,203,685,477.5807), with accuracy to a ten-thousandth of a monetary unit.
- **smallmoney**
 - Monetary data values from -214,748.3648 through +214,748.3647, with accuracy to a ten-thousandth of a monetary unit.

Approximate Numerics

- **float**
 - Floating precision number data with the following valid values: $-1.79E+308$ through $-2.23E-308$, 0 and $2.23E+308$ through $1.79E+308$.
- **real**
 - Floating precision number data with the following valid values: $-3.40E+38$ through $-1.18E-38$, 0 and $1.18E-38$ through $3.40E+38$.

Datetime and smalldatetime

- **datetime**
 - Date and time data from January 1, 1753, through December 31, 9999, with an accuracy of three-hundredths of a second, or 3.33 milliseconds.
- **smalldatetime**
 - Date and time data from January 1, 1900, through June 6, 2079, with an accuracy of one minute.

Character Strings

- **char**
 - Fixed-length non-Unicode character data with a maximum length of 8,000 characters.
- **varchar**
 - Variable-length non-Unicode data with a maximum of 8,000 characters.
- **text**
 - Variable-length non-Unicode data with a maximum length of $2^{31} - 1$ (2,147,483,647) characters.

Unicode Character Strings

- **nchar**
 - Fixed-length Unicode data with a maximum length of 4,000 characters.
- **nvarchar**
 - Variable-length Unicode data with a maximum length of 4,000 characters. **sysname** is a system-supplied user-defined data type that is functionally equivalent to **nvarchar(128)** and is used to reference database object names.
- **ntext**
 - Variable-length Unicode data with a maximum length of $2^{30} - 1$ (1,073,741,823) characters.

Binary Strings

- **binary**
 - Fixed-length binary data with a maximum length of 8,000 bytes.
- **varbinary**
 - Variable-length binary data with a maximum length of 8,000 bytes.
- **image**
 - Variable-length binary data with a maximum length of $2^{31} - 1$ (2,147,483,647) bytes.

Baze podatkov

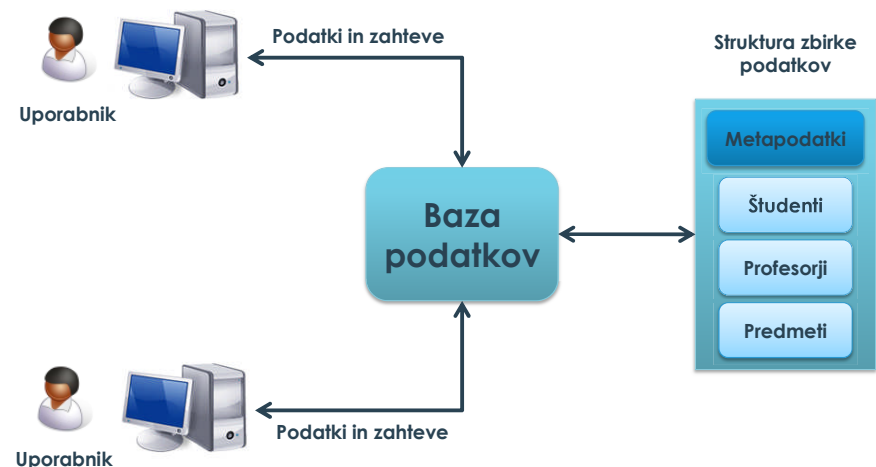
Podatek

- strukturiran zapis informacije,
- dejstvo.
- Baze podatkov tvorijo jedro velike večine današnjih informacijskih sistemov.
- **Baza podatkov** je programska oprema, ki omogoča shranjevanje, obdelavo in upravljanje strukturiranih, med seboj povezanih podatkov (zbirke podatkov).
- **Zbirka podatkov** je podatkovna struktura, ki vsebuje:
 - uporabniške podatke (raw data) in
 - metapodatke o relacijah med temi podatki.
- Baza podatkov mora zagotavljati učinkovito shranjevanje in dostop do podatkov.

Other Data Types

- **cursor**
 - A reference to a cursor.
- **sql_variant**
 - A data type that stores values of various SQL Server-supported data types, except **text**, **ntext**, **timestamp**, and **sql_variant**.
- **table**
 - A special data type used to store a result set for later processing.
- **timestamp**
 - A database-wide unique number that gets updated every time a row gets updated.
- **uniqueidentifier**
 - A globally unique identifier (GUID).

Uporabniki, baza in zbirka podatkov



Prednosti baze podatkov



- Baza podatkov je vmesnik med uporabniki in njihovo zbirko podatkov.
- Baza podatkov omogoča :
 - (so)dostop uporabnikov do zbirke podatkov,
 - integracijo podatkov na enem mestu,
 - minimalno neskladnost podatkov,
 - izboljššan dostop do podatkov (pogledi, povpraševanja...)
 - izboljšane možnosti odločanja,
 - povečano produktivnost,
 -

Tipi baz podatkov



- Glede na število uporabnikov jih delimo na:
 - enouporabniške,
 - večuporabniške,
 - za delovno skupino (do nekaj 10 uporabnikov),
 - za celotno podjetje.
- Glede na lokacijo jih delimo na:
 - centralizirane,
 - porazdeljene.
- Glede na uporabo jih delimo na :
 - operativno (produkcijsko),
 - skladišče podatkov (zgodovinska).

Glavne funkcije baze podatkov



- Shranjevanje metapodatkov in relacij med podatki
- Upravljanje s podatkovno strukturo in podatki
- Transformacija in predstavitev podatkov
- Upravljanje varnostnih mehanizmov
- Nadzor sodostopa
- Upravljanje varnostnih kopij in restavracije podatkov
- Zagotavljanje celovitosti podatkov (integrity)
- Vmesniki za programiranje in jeziki za poizvedbe (SQL)
- Komunikacijski vmesniki