

Uvod u veb i internet tehnologije





Internet, usluge i protokoli





Opis Interneta



Opis Interneta

- Internet je najveća i najznačajnija mreža današnjice
- Ona povezuje veliki broj različitih mreža i računare širom cele planete
- S obzirom na to da Internet veoma kompleksan, teško je definisati ga jednom rečenicom
- Dve grupe opisa Interneta se mogu sresti u literaturi:
 - strukturni opisi
 - funkcionalni opisi



Strukturalni opis Interneta

Sa strukturalnog stanovišta, Internet se definiše preko hardverskih, komunikacionih i softverskih komponenti koje ga sačinjavaju

- Sa ovog stanovišta, Internet je WAN mreža koja povezuje mnoštvo manjih privatnih ili javnih mreža
- Internet omogućava računarima i drugim uređajima povezanim na ove mreže da međusobno komuniciraju
- Komunikacioni kanali su izgrađeni od veoma različitih fizičkih komunikacionih tehnologija (raznih vrsta kablova, bežičnih veza, satelitskih veza)
- Krajnji računari se nazivaju i **host računari**
- Između host računara postoje obično samo posredne veze preko uređaja koji se nazivaju **ruteri**



Strukturalni opis Interneta (2)

- Strukturalna Interneta je **hijerarhijska**:
 - host računari su povezani u mrežu njihovih lokalnih Internet dobavljača (Internet Service Provider – **ISP**),
 - uređaji lokalnih dobavljača su povezani u regionalne mreže,
 - regionalne mreže su povezane u nacionalne i internacionalne mreže, itd.
- I host računari i ruteri poštuju IP protokol komunikacije koji, između ostalog, svakom od njih dodeljuje jedinstvenu logičku adresu koja se naziva **IP adresa**
- IP protokol definiše mogućnost slanja paketa informacija između hostova i rutera
- Paketi informacija od hosta do hosta putuju preko niza rutera, pri čemu se putanja automatski određuje i hostovi nemaju kontrolu nad putanjom paketa (koristi se paketno komutiranje)
- Softver host računarima korisnicima pruža različite usluge



Funkcionalni opis Interneta

Sa funkcionalnog stanovišta, Internet se definiše preko usluga koje nudi svojim korisnicima

- Sa tog stanovišta, Internet je mrežna infrastruktura koja omogućava rad distribuiranim aplikacijama koje korisnici koriste
 - Ove aplikacije uključuju veb (World Wide Web) koji omogućava korisnicima pregled hipertekstualnih dokumenata, elektronsku poštu (e-mail), prenos datoteka (ftp, scp) između računara, upravljanje računarima na daljinu preko prijavljivanja na udaljene računare (telnet, ssh), slanje instant poruka (im), itd.
- Vremenom se gradi sve veći i veći broj novih aplikacija
 - Ove aplikacije međusobno komuniciraju preko svojih specifičnih aplikacionih protokola (npr. HTTP, SMTP, POP3, . . .)
- Svi aplikacioni protokoli komuniciraju korišćenjem dva transportna protokola: TCP i UDP



Funkcionalni opis Interneta (2)

- Dakle, transportni protokoli Interneta su
 - TCP - protokol sa uspostavljanjem konekcije koji garantuje da će podaci koji se šalju biti dostavljeni ispravno, u potpunosti i u redosledu u kome su poslani
 - UDP - protokol bez uspostavljanja konekcije koji ne daje nikakve garancije o dostavljanju

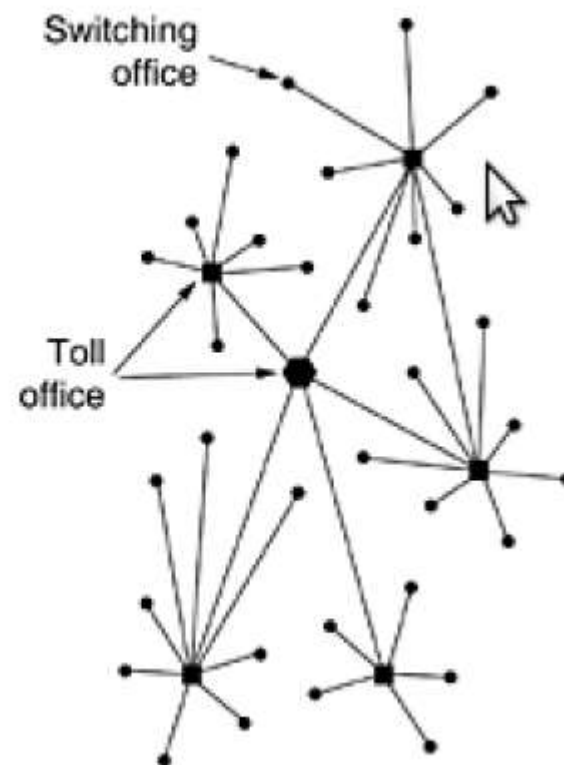


Istorijat Interneta



Prve ideje

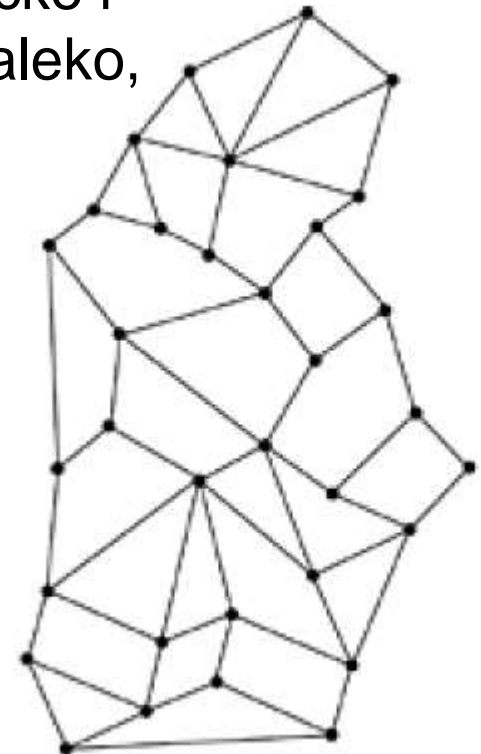
- Kasnih 1950-tih godina, na vrhuncu hladnog rata, Ministarstvo odbrane USA je želelo da uspostavi mrežu komunikacije projektovanu tako da može da preživi eventualni prvi nuklearni udar protivnika
- U to vreme vojne komunikacije su koristile javnu telefonsku mrežu, što se smatralo veoma ranjivim
- Slika koja prikazuje hijerarhijski način organizacije telefonske mreže jasno ukazuje da ukoliko dođe do kvara u malom broju čvorova, većina komunikacije biva prekinuta





Prve ideje (2)

- Oko 1960. godine Ministarstvo odbrane angažuje RAND korporaciju, a Pol Baran predlaže rešenje prikazano na slici
- Podaci od čvora do čvora putuju bilo kojom od dostupnih putanja
- Pošto su u tom slučaju neke putanje predugačke i analogni signal nije mogao da se šalje tako daleko, predloženo je da se koristi digitalno paketno komutiranje (packet-switching)
- U Pentagonu je ovaj koncept prihvaćen, međutim, nakon konsultacija sa AT&T, vodećom telefonskom kompanijom u SAD, koncept biva odbačen





ARPANET

- U oktobru 1957, kao odgovor na rusko lansiranje satelita Sputnjik, predsednik SAD Ajzenhauer osniva **ARPA** - agenciju čiji je zadatak da subvencioniše istraživanja pri univerzitetima i kompanijama čije se ideje čine obećavajućim
- 1967. godine, direktor ARPA Lari Roberts, odlučuje da jedan od zadataka ARPA treba da bude i ulaganje u komunikacije
- Nailazi se na ranije odbačen Baranov rad, čiji je minijaturni prototip već bio implementiran u Velikoj Britaniji i donosi se odluka da se sagradi mreža, koja će biti poznata pod imenom ARPANET



ARPANET (2)

- ARPANET ima sledeće karakteristike:
 - Svaki čvor mreže se sastojao od mini računara (hosta) na koji je nadograđen uređaj pod imenom IMP (Interface Message Processor)
 - Kako bi se povećala pouzdanost, svaki IMP je bio povezan bar sa još dva udaljena IMP-a
 - Udaljeni IMP-ovi su međusobno bili povezani žičanim komunikacionim linijama brzine 56Kbps – najbržim u to vreme
 - Poruke koje su slane između hostova su se delile na pakete fiksirane dužine i svaki paket je mogao da putuje alternativnim putanjama
 - Svaki paket je morao u potpunosti da bude primljen u jedan IMP pre nego što se prosledi sledećem
- Dakle, ARPANET je bila prva store-and-forward packet-switching mreža



ARPANET (3)

- Tender za izgradnju mreže dobila je američka kompanija BBN
- U pisanju softvera učestovao je i određen broj postdiplomaca sa funiverziteta koji su imali ugovor sa Ministarstvom odbrane USA
- Mreža je prvi put javno prikazana u decembru 1969. godine sa četiri povezana čvora:
 1. UCLA (University of California at Los Angeles)
 2. UCSB (University of California at Santa Barbara)
 3. SRI (Stanford Research Institute)
 4. UU (University of Utah)
- Mreža je izrazito brzo rasla i do kraja 1972. godine bilo je povezano četrdesetak velikih čvorova u SAD
- Kako bi se pomoglo rastu ARPANET-a, ARPA je takode finansirala i istraživanja na polju satelitskih komunikacija i pokretnih radio mreža



ARPANET (4)

- Ubrzo se uvidelo da je za dalji rast mreže uz mogućnost korišćenja različitih komunikacionih tehnologija potrebno ustanoviti i kvalitetne komunikacione protokole
- 1974. godine dizajniran je TCP/IP model i protokol
- Kompanija BBN i univerzitet Berkley su ugradili softversku podršku ovih protkola u Berkley Unix operativni sistem, kroz uvođenje programskog interfejsa za mrežno programiranje (tzv. soketa) i izgradnju niza aplikacija za rad u mrežnom okruženju
- Tokom 1980-tih veliki broj dodatnih mreža, naročito LAN, je povezan na ARPANET
- Povećanjem dimenzije mreže, pronalaženje odgovarajućeg hosta postaje problematično i uvodi se DNS (Domain Name System)



NSFNET

- Kasnih 1970-tih, fondacija U.S. National Science Foundation (NSF) uvida ogroman pozitivan uticaj ARPANET-a na razvoj nauke, kroz omogućavanje udaljenim istraživačima da dele podatke i učestvuju u zajedničkim istraživanjima
- Da bi neki univerzitet mogao da koristi ARPANET, neophodno je bilo da ima ugovor sa Ministarstvom odbrane USA, što mnogi univerziteti nisu imali
- NSF odlučuje da se izgradi naslednik ARPANET mreže, koja bi omogućila slobodan pristup svim univerzitetskim istraživačkim grupama
- Projekat je započeo izgradnjom kičme mreže (backbone), koja je povezivala šest velikih računarskih centara u SAD
- Super-računarima su priključeni komunikacioni uredaji koji su nazivani fuzball (poput IMP u slučaju ARPANET)



NSFNET (2)

- Karakteristike razvijene mreže:
 - Hardverska tehnologija je bila identična tehnologiji korišćenoj za ARPANET
 - Međutim, softver se razlikovao - mreža je odmah bila zasnovana na TCP/IP protokolu
- Pored kičme, NSF je izgradio i dvadesetak regionalnih mreža koje su povezane na kičmu, čime je zvanično izgrađena mreža poznata kao NSFNET
- Ova mreža je priključena na ARPANET povezivanjem fuzball i IMP na univerzitetu CMU (Carnegie-Mellon University)
- NSFNET je bio veliki uspeh i komunikaciona tehnologija u kičmi mreže je kroz nekoliko faza proširivana i unapređivana do brzina od 1.5Mbps početkom 1990-tih



NSFNET (3)

- Vremenom se shvatilo da vlada SAD nema mogućnost samostalnog finansiranja održavanja i proširivanja NSFNET mreže
- Odlučeno je da se mreža preda komercijalnim kompanijama koje bi, uz ostvarivanje sopstvenog profita, izvršile značajne investicije u razvoj
- Ovo se pokazuje kao dobar potez i 1990-tih godina, uključivanjem komercijalnih kompanija, brzina komunikacije u okviru NSFNET mreže, povećana je sa 1.5Mbps na 45Mbps
- Različite kompanije počinju da grade zasebne mrežne komunikacione kanale, pa da bi bila moguća komunikacija različitim kanalima svi oni bivaju povezani u okviru čvorova pod imenom NAP (Network Access Point)
- Umesto postojanja jedinstvene mrežne infrastrukture, paket koji putuje može da bira bilo koju od raspoloživih mrežnih infrastrukture



„Mreža svih mreža“

- Paralelno sa razvojem ARPANET-a i NSFNET-a, i na ostalim kontinentima nastaju mreže pravljene po uzoru njih (npr. u Evropi su izgradene EuropaNET i EBONE)
- Sve ove postepeno bivaju povezane u jedinstvenu svetsku mrežu
- Sredinom 1980-tih godina počinje se ova kolekciju različitih spojenih mreža posmatrati kao medumreža (internet), a kasnije i kao jedinstveni svetski entitet – Internet*
- Danas se može smatrati da je uređaj priključen na Internet ukoliko koristi softver koji komunicira TCP/IP protokolima, koji ima IP adresu i može da šalje IP pakete ostalim uređajima na Internetu

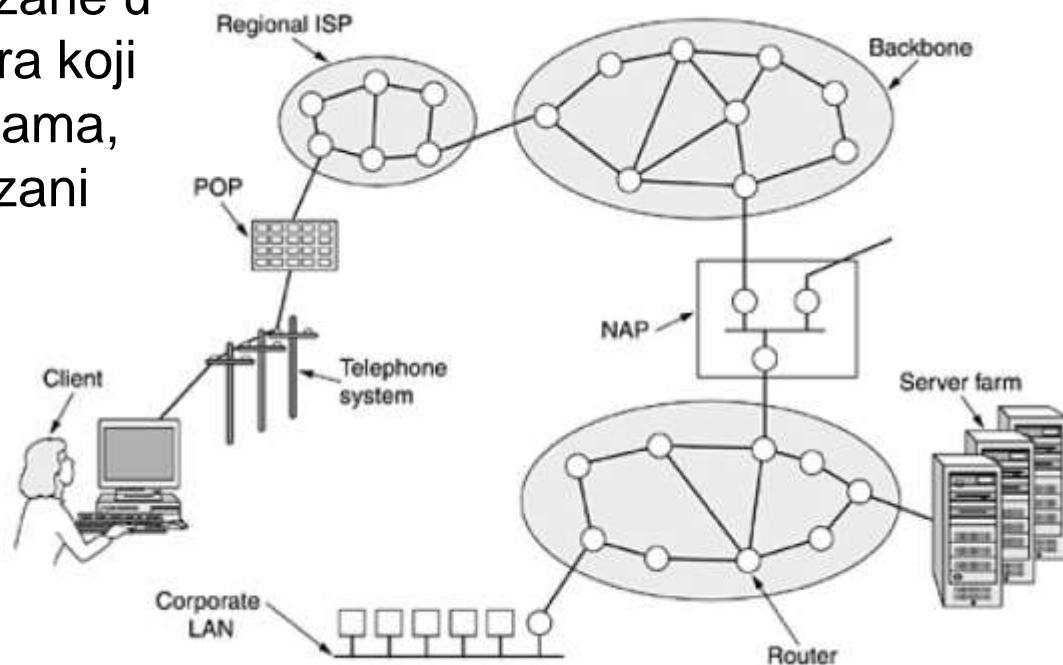


Tehnologije pristupa Internetu



Arhitektura Interneta

- Klijent se povezuje, nekom od pristupnih tehnologija, u slučaju prikazanom na slici modemskim pristupom sa ISP računarom
- ISP održava regionalnu mrežu svojih rutera i povezan je na neku od kičmi Interneta
- Različite kičme su povezane u okviru NAP-stanice rutera koji pripadaju različitim kičmama, a u okviru NAP su povezani brzom LAN vezom.





Tehnologije pristupa Internetu

- Tehnologije pristupa Internetu (access networks) su deo Internet infrastrukture između host računara i prvog rutera. Ovaj deo komunikacije se ponekad naziva **lokalna petlja** (local loop) ili **poslednja milja** (last mile)
- Iako predstavlja jako mali procenat geografske razdaljine koji podaci prelaze, često predstavlja usko grlo u komunikaciji
- Komunikacija u ovom delu se obično vrši korišćenjem zastarele postojeće infrastrukture fiksne telefonije i vrši se na analogan način
- Promene na tom polju i napredak tehnologije su sada vidljive, čak i u nerazvijenim zemljama



Tehnologije pristupa Internetu (2)

Tehnologije pristupa Internetu su:

1. **Modemski pristup** - korišćenje već postojeće infrastrukture fiksne telefonije (plain old telephone system, POTS)
 - Kako bi se uspostavila veza, potrebno je nazvati telefonski broj - tako da ovakva povezivanja spadaju u pozivna povezivanja (dial up)
 - Fiksna telefonija podrazumeva postojanje parica koje povezuju udaljene tačke prenošenjem analognog signala
 - Računar se priključuje na telefonsku infrastrukturu preko uređaja koji se naziva modem koji ima zadatak da vrši analogno/digitalnu konverziju
 - Na drugom kraju veze, u okviru dobavljača interneta, nalazi se sličan modem koji je povezan na ruter uključen u Internet mrežu
 - Fizičke karakteristike komunikacije kroz telefonsku mrežu ograničavaju brzinu komunikacije na nekoliko desetina hiljada bps (standardno 56Kbps), jer su na kraju lokalne petlje instalirani filtri koji uklanjaju sve frekvencije van opsega 300Hz – 3400 Hz



Tehnologije pristupa Internetu (3)

2. **DSL** - digitalna pretplatna linija (Digital Subscriber Line) je tehnologija za istovremeni prenos glasovnog signala i digitalnih podataka velikim brzinama preko parica fiksne telefonske mreže
- Korisnici istovremeno mogu i da telefoniraju i da prenose podatke, što ranije nije bilo moguće
 - DSL ostvaruje stalnu vezu i nema potrebe za okretanjem broja prilikom uspostavljanja veze (nije dial up)





Tehnologije pristupa Internetu (4)

○ Princip funkcionisanja DSL:

- U slučaju kratkih veza (tj. kratkih telefonskih linija), prošireni frekvencijski raspon obično biva preko 1MHz. Ovaj raspon se zatim deli na pojaseve širine 4Khz i svaki pojas se nezavisno koristi za komunikaciju
- Dakle, u pitanju je multipleksovanje deljenjem frekvencija. Obično se jedan pojas alokira za prenos glasovnog signala, dva pojasa za kontrolu prenosa podataka, dok se svi ostali pojasevi (njih oko 250) alokiraju za prenos podataka
- S obzirom na to da se obično više vrši preuzimanje podataka nego slanje, obično se više pojaseva odvaja za dolazni saobraćaj (download) nego odlazni (upload). Ovaj pristup se naziva Asimetrična digitalna pretplatna linija (Asymmetric DSL, tj. ADSL)
- Brzina prenosa podataka je obično je do 16Mbps u dolaznom i 1Mbps u odlaznom saobraćaju
- Na korisnikovom kraju linije, instalira se razdelnik (splitter) koji prvi pojas (frekvencije do 4Khz) usmerava ka telefonskom uređaju, a ostale pojaseve ka računaru



Tehnologije pristupa Internetu (5)

○ Princip funkcionisanja DSL:

- Filtriranje frekvencija van standardnih frekvencija ljudskog govora na kraju telefonskih linija ograničava mogućnost prenosa podataka
- Kako bi se povećao frekvencijski opseg, filtri se modifikuju i odsecanje frekvencija se ne vrši, čime frekvencijski opseg veze postaje zavisn samo od dužine kabla (jer na dugačkim paricama dolazi do slabljenja visokofrekvencijskih signala)
- Ograničenje DSL tehnologije je nemogućnost instalacije na mestima koje su fizički previše udaljeni od telefonske centrale (DSL pristojne brzine se obično može ugraditi na rastojanjima do 4km)
- Između računara i razdelnika nalazi se tzv. ADSL modem, koji je relativno kompleksan uređaj, jer ima zadatak da vrši deljenje i objedinjavanje podataka koji se šalju na veliki broj nezavisnih komunikacionih kanala
- Sličan uređaj (koji se naziva DSLAM), instalira se na drugom kraju žice (u okviru telefonske centrale). On prihvata podatke od velikog broja korisnika, objedinjuje informacije, i šalje ih ka ISP.



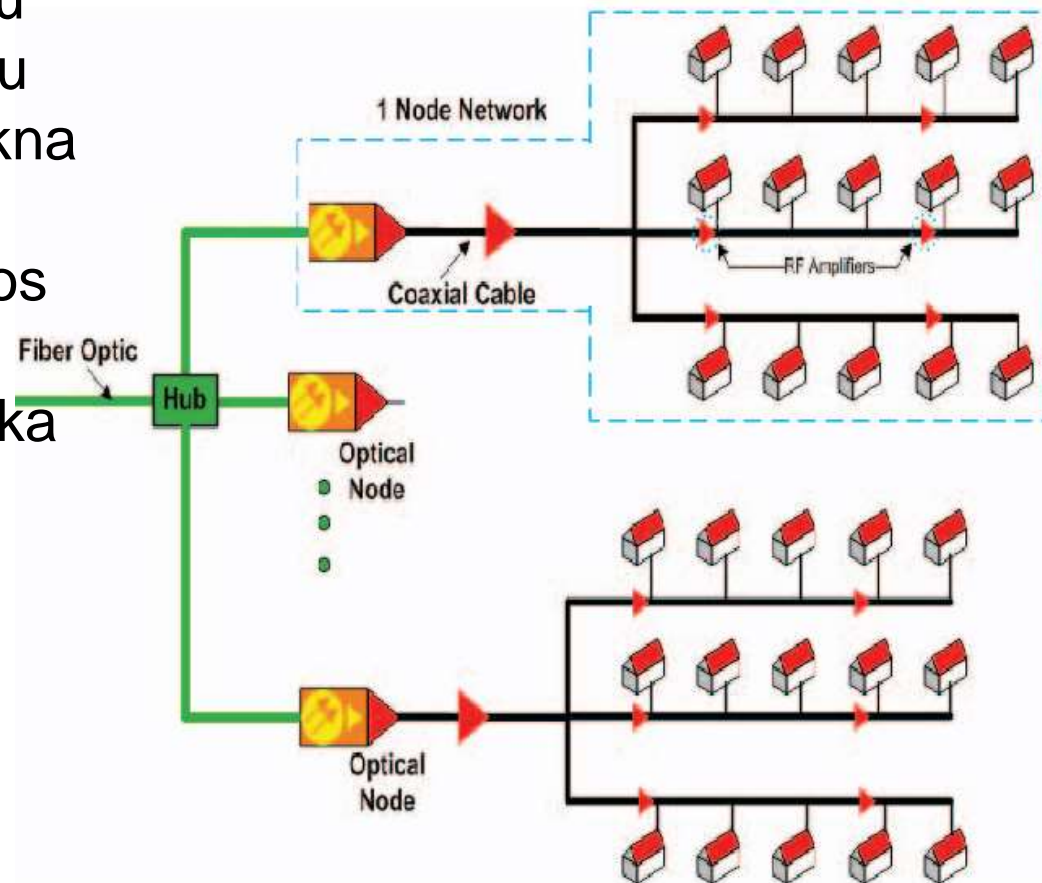
Tehnologije pristupa Internetu (6)

3. **ISDN** - slično DSL tehnologiji, ova tehnologija (Integrated Services Digital Network) uvodi direktne digitalne veze zasnovane na žicama javne telefonije kojima se istovremeno prenosi glasovni signal i digitalni podaci (na zasebnim kanalima)
- Korisnicima je omogućeno da istovremeno razgovaraju telefonom i koriste mrežu
 - Za razliku od DSL, ISDN zahteva uspostavljanje veze pozivom broja, tako da spada u grupu dial up pristupa
 - Brzina prenosa podataka je obično 128Kbps
 - ISDN je danas u velikoj meri potisnut od strane DSL tehnologije, jer zahteva kompleksnije promene u postojećoj telefonskoj infrastrukturi, a ne donosi značajno povećanje brzine prenosa podataka u odnosu na dial up



Tehnologije pristupa Internetu (7)

4. **HFC*** - Optičko-kablove mreže (Hybrid fibre-coaxial) su mreže koje se zasnivaju na kombinovanom prenosu podataka kroz optička vlakna i koaksijalne kablove koje služe za istovremeni prenos televizijskog signala, radio signala, i digitalnih podataka





Tehnologije pristupa Internetu (8)

- Princip funkcionisanja HFC:
 - Ruter u centrali ISP se povezuje optičkim kablovima sa čvorovima, koji su dalje povezani sa korisnicima korišćenjem koaksijalnih kablova (obično već postojećih kablova kablovske televizije)
 - Signal iz koaksijalnih kablova se zatim razdeljuje na radio i TV signal i na digitalne podatke
 - Veza sa računарom se ostvaruje preko tzv. kablovskog modema
 - Na jedan čvor se obično povezuje oko 500 korisnika
 - Signal u kablovima se obično prostire radio talasima frekvencije između 5MHz i 1GHz
 - Obično se početni pojas širine nekoliko desetina MHz koristi za odlazni saobraćaj, a ostatak frekvencijskog pojasa se koristi za dolazni saobraćaj
 - Slično kao kod DSL, korišćenjem FDM, frekvencijski opseg se deli na pojaseve koji se alociraju za prenos različitih vrsta signala i podataka



Tehnologije pristupa Internetu (9)

- Princip funkcionisanja HFC:
 - Svi korisnici povezani na lokalni čvor dele komunikacioni kanal i svi dolazni paketi bivaju istovremeno dostavljeni svim kablovskim modemima koji su priključeni na isti čvor
 - Zbog ovoga, brzina prenosa može da varira u zavisnosti od aktivnosti korisnika priključenih na lokalni čvor
 - Brzina dolaznog saobraćaja može da ide i do 60Mbps, a odlaznog 2Mbps (pod pretpostavkom da lokalni čvor nije opterećen)





Tehnologije pristupa Internetu (10)

5. Mreže mobilne telefonije

- Razvoj mobilne telefonije karakteriše se generacijama.
- U prvoj generaciji vršen je analogni prenos glasa, u drugoj generaciji digitalni prenos glasa, dok se u okviru treće generacije vrši digitalni prenos glasa i podataka, a u četvrtoj generaciji je omogućen prenos veoma velikih količina podataka sa znatno većim brzinama i minimalnim kašnjenjem
- Tehnologije pristupa internetu koje koriste postojeće mreže mobilne telefonije u novije vreme postaju sve naprednije i sve šire korišćene
- U okviru četvrte generacije se koristi tehnologija Long Term Evolution(LTE), sa brzinom preuzimanja sadržaja do 105 Mbps i brzinom postavljanja sadržaja do 30 Mbps, koja omogućuje gledanje odabranih sadržaja u visokoj definiciji (HD i 4K), uključujući i digitalni TV program, te bolji kvalitet video servisa (live streaming, on-line igrice itd.)



Tehnologije pristupa Internetu (11)

- Tehnologija koje se u okviru treće generacije najviše koristi je High Speed Packet Access (HSPA)
 - Omogućava brzine prenosa i do 14Mbps u dolaznom i 6Mbps u odlaznom saobraćaju.
 - HSPA je unapređenje je Wideband Code Division Multiple Access (W-CDMA) tehnologije
- Još starija General Packet Radio Service (GPRS) tehnologija je omogućavala brzine od 56 do 114Kbps i korišćena je za prenos podataka u okviru druge generacije (tzv. 2.5G)



Internet servisi



Internet servisi

Broj različitih servisa koje nudi Internet vremenom raste. Osnovni servisi prisutni još iz doba ARPANET-a su elektronska pošta, diskusione grupe, upravljanje računarima na daljinu i prenos datoteka

Naravno, najpopularniji servis interneta je veb i on će biti opisan nešto kasnije

U poslednje vreme se često događa de se „klasični“ servisi Interneta, kao i novi tipovi usluga koje se pružaju na Internetu realizuju preko veba



Internet servisi – elektronska pošta

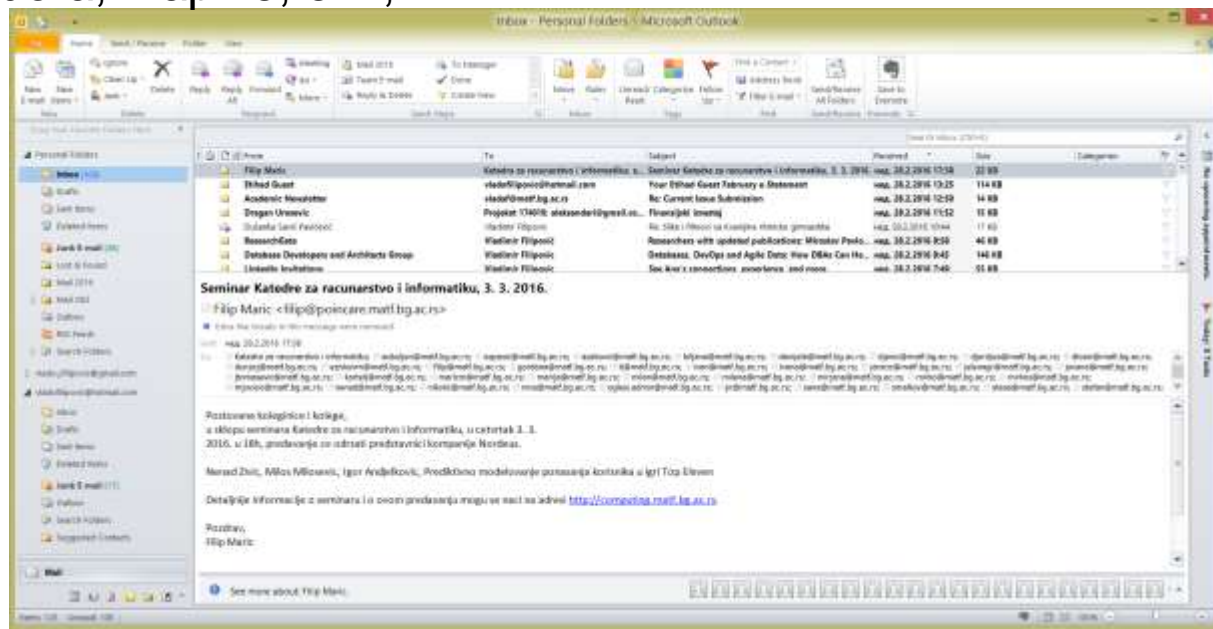
- Elektronska pošta (e-mail) - predstavlja jedan od najstarijih servisa Interneta
 - Godišnje se razmeni više milijardi poruka
 - Funkcioniše tako što svaki korisnik poseduje svoje „poštansko sanduče” (mailbox) na nekom serveru.
 - Sanduče jedinstveno identifikuje elektronska adresa koja obavezno sadrži znak @ koji razdvaja ime korisnika, od domena servera elektronske pošte.
 - Sandučići se nalaze na serverima na Internetu i obično ih obezbeđuju kompanije, univerziteti i dobavljači Interneta, ali takode postoje i javni, besplatni serveri elektronske pošte.
 - Poruke se šalju su u tekstualnom formatu (bilo kao čisti tekst, bilo kao hipertekst označen jezikom HTML), ali mogu da obuhvate i priloge u proizvoljnom formatu



Internet servisi – elektronska pošta (2)

○ Elektronska pošta (e-mail)

- Uz svaku poruku, poželjno je navođenje teme poruke i elektronske adrese primaoca
- Slanje i primanje pošte korisnik obično obavlja preko klijenta instaliranog na svom računaru
- Najpoznatiji klijenti za elektronsku poštu danas su Microsoft Office Outlook, Microsoft Outlook Express, Apple Mail, Mozilla Thunderbird, Lotus Notes, Eudora, mapine, elm, . . .





Internet servisi – elektronska pošta (3)

- Elektronska pošta (e-mail)
 - Značajan obim elektronske pošte se odvija preko javnih servisa elektronske pošte vezanih za veb, bez korišćenja posebnog klijenta elektronske pošte, već se rad obavlja pomoću veb aplikacija
 - Servisi ovog tipa su Yahoo! Mail, Microsoft Hotmail, Google Gmail, itd.

The screenshot shows the Outlook.com web interface. The browser address bar displays 'Outlook.com - vladofilipovic@hotmail.com'. The left sidebar shows folders like 'Inbox', 'Drafts', and 'Sent'. The main content area shows an email from 'Database Developers and Architects Group' with the subject 'Databases, DevOps and Agile Data: How DBAs Can Help Speed Application Development'. The email content includes a LinkedIn logo and a discussion link.



Internet servisi – elektronska pošta (4)

- U slanje jedne elektronske poruke obično su uključena četiri računara



- Dva pristupa organizovanju elektronske pošte:
 - poruke se podrazumevano odmah trajno prenose sa servera primaoca na njegov računар, brišu se sa servera i organizuju na tom računaru
 - podrazumevano poruke sve vreme stoje na serveru i tamo se organizuju



Internet servisi – elektronska pošta (5)

- Za slanje elektronske pošte koristi se protokol SMTP
- Za primanje elektronske poste koriste se protokoli:
 - POP3
 - primer prvog pristupa organizovanju elektronske pošte
 - poruke se mogu ostaviti i na serveru ali će se onda na drugom računaru i pročitane poruke prikazati kao nove
 - moguće je pravljenje samo lokalnih foldera i markera za sortiranje pošte
 - IMAP
 - primer drugog pristupa organizovanju elektronske pošte
 - folderi za sortiranje poruka se prave na serveru i biće isto vidljivi sa bilo kog računara sa koga se povežemo na server
 - jednom pročitana poruka se prikazuje kao pročitana i na drugim uređajima
- Protokoli aplikativnog sloja SMTP, POP3 i IMAP koriste TCP protokol na transportnom nivou



Internet servisi – diskusione grupe

- Diskusione grupe (usenet) - predstavljaju distribuirani Internet sistem za diskusije koji datira još od 1980. godine
 - Korisnici mogu da čitaju i šalju javne poruke
 - Poruke se smeštaju na specijalizovane servere (news server). Diskusije su podeljene u grupe (newsgroups) po određenim temama, koje se imenuju hijerarhijski
 - Na primer, sci.math označava grupu za diskusije na temu matematičke nauke
 - Pristup diskusionim grupama se vrši korišćenjem specijalizovanog softvera (newsreader). Obično su klijenti elektronske pošte istovremeno i klijenti za korišćenje diskusionih grupa
 - Iako u današnje vreme veb forumi predstavljaju alternativni način diskusija, diskusione grupe se i dalje koriste u značajnoj meri.



Internet servisi – udaljen pristup

- Prijavljivanje na udaljene računare (remote login) - ovaj servis omogućava korisnicima (tj. klijentima) da se korišćenjem Interneta prijave na udaljeni računar (server) i da nakon uspešnog prijavljivanja rade na računaru, kao da je u pitanju lokalni računar
 - Korisnik na ovaj način dobija terminal kojim upravlja udaljenim računarem izdajući komande
 - Udaljeni računar prima komande i izvršava ih korišćenjem svojih resursa, a rezultate šalje nazad klijentu koji ih korisniku prikazuje u okviru terminala
 - Prijavljivanje na udaljeni računar se obično vrši preko Telnet protokola i SSH protokola
 - Telnet aplikacije ne vrše enkripciju podataka prilikom slanja tako da imaju problem sa stanovišta bezbednosti i sve manje se koriste
 - Sa druge strane, telnet klijenti se mogu koristiti i nezavisno od Telnet protokola



Internet servisi – udaljen pristup (2)

- Prijavljivanje na udaljene računare (remote login)
 - Za ovaj servis, klijenti najčešće se koriste aplikacije kao što su telnet (komandna aplikacija koja implementira Telnet protokol), PuTTY (aplikacija koja implementira i Telnet i SSH protokol), OpenSSH, SSH Secure Shell Client (aplikacije koje implementiraju SSH protokol) i sl.

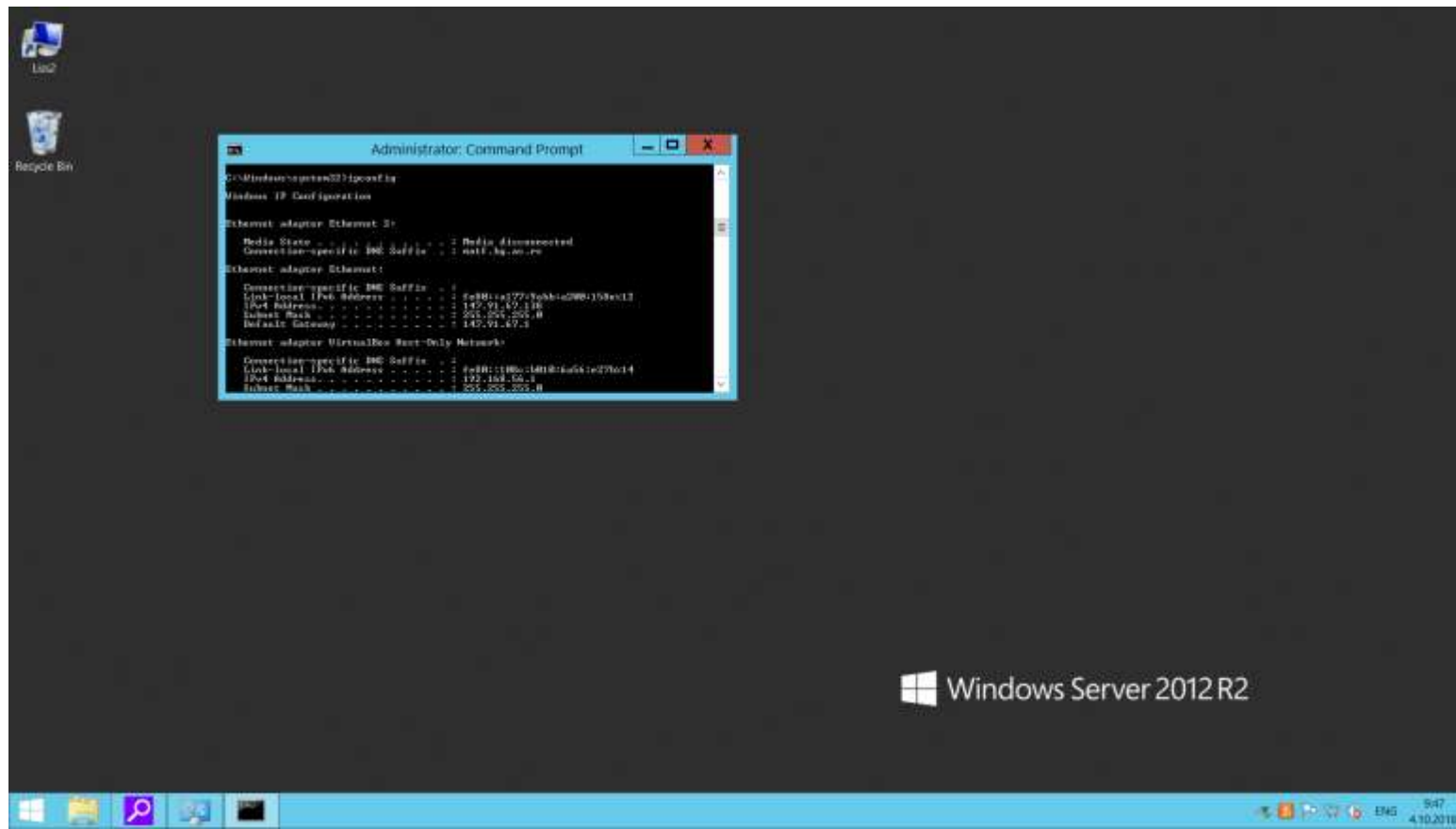
```
poincare.matf.bg.ac.rs - default - SSH Secure Shell
File Edit View Window Help
Quick Connect Profiles
SSH Secure Shell 3.2.9 (Build 283)
Copyright (c) 2000-2003 SSH Communications Security Corp - http://www.ssh.com/
This copy of SSH Secure Shell is a non-commercial version.
This version does not include PKI and PKCS #11 functionality.
Last login: Sat Feb 27 17:20:15 2016 from 93-86-222-172.dynamic.isp.telekom.rs
Linux 3.10.17.
vladaf@poincare:~$ dir
#aa.txt#   WINDOWS/   init-spamfilter.sh*  nauci_sa_span.sh*  temp/
Desktop/  dead.letter mail/                procmail.log
Sent\ Items forward\  nauci_sa_span.sh*   public_atml/
vladaf@poincare:~$
```

Connected to poincare.matf.bg.ac.rs | SSH2 - aes128-cbc - hmac-md5 - nr | 80x24



Internet servisi – udaljen pristup (2)

- Prijavljivanje na udaljene računare
- Omogućen je i udaljen pristup u kome je korisniku na raspolaganju kompletan GUI udaljenog računara (remote desktop).





Internet servisi – prenos datoteka

- **Prenos datoteka (file transfer)** - predstavlja jedan od klasičnih servisa Interneta i datira još od ranih 1970-tih. Prenos datoteka se vrši između klijentskog računara i serverskog računara u oba smera (mogu se preuzimati i postavljati datoteke na server)
 - Ovaj servis se obično koristi za postavljanje datoteka na veb servere kao i za preuzimanje velikih binarnih datoteka
 - Serveri koji čuvaju kolekcije datoteka obično se identifikuju adresom koja počinje sa ftp
 - Za prenos datoteka koristi se FTP protokol, kao i SCP i SFTP protokoli bazirani na SSH koji nude enkripciju pri prenosu datoteka.



Internet servisi – prenos datoteka (2)

- Prenos datoteka (file transfer)
 - Kijenti najčešće se koriste aplikacije kao što su ftp (komandna aplikacija koja implementira ftp protokol), scp (komandni program koji kopira datoteke uz korišćenje enkripcije), veb pregledači, klijenti poput GnuFTP, Windows Commander i sl.

The screenshot displays two windows side-by-side. The left window is a web browser showing the 'Index of /' for the FTP site ftp://ftp.ncbi.nih.gov. It lists various directories and files with their sizes and modification dates. The right window is a Command Prompt titled 'Administrator: Command Prompt - ftp' showing the process of connecting to the FTP server and listing the directory contents.

Name	Size	Date Modified
1000genomes/		2/26/13, 12:00:00 AM
100GB	97.7 GB	10/6/14, 12:00:00 AM
10GB	9.8 GB	10/6/14, 12:00:00 AM
1GB	1001 MB	10/6/14, 12:00:00 AM
50GB	48.8 GB	10/6/14, 12:00:00 AM
5GB	4.9 GB	10/6/14, 12:00:00 AM
README ftp	2.0 kB	8/12/15, 12:00:00 AM
SampleData/		2/8/16, 4:27:00 PM
asnl-converters	0 B	10/5/14, 12:00:00 AM
bigwig/		11/22/14, 12:00:00 AM
bioproject/		2/28/16, 4:10:00 PM
biosample/		2/28/16, 9:02:00 AM
blast/		1/6/16, 2:49:00 PM
cgap/		9/13/04, 12:00:00 AM
clemson/		10/14/14, 12:00:00 AM
cn3d/		10/3/14, 12:00:00 AM
dbgap/		11/6/14, 12:00:00 AM
entrez/		7/18/13, 12:00:00 AM
epigenomics/		10/13/11, 12:00:00 AM
eqtl/		10/1/15, 4:20:00 PM
fallngs/		8/4/06, 12:00:00 AM
favicon.ico	3.2 kB	10/5/14, 12:00:00 AM
genbank/		2/17/16, 12:13:00 AM
gene/		2/12/16, 10:11:00 PM
genomes/		2/25/16, 8:22:00 PM

```

Administrator: Command Prompt - ftp
C:\Windows\system32>ftp
ftp> o ftp://ftp.ncbi.nih.gov
Unknown host ftp://ftp.ncbi.nih.gov.
ftp> o ftp.ncbi.nih.gov
Connected to ftp.wip.ncbi.nlm.nih.gov.
220-
Warning Notice!

You are accessing a U.S. Government information system which includes this
computer, network, and all attached devices. This system is for
Government-authorized use only. Unauthorized use of this system may result in
disciplinary action and civil and criminal penalties. System users have no
expectation of privacy regarding any communications or data processed by this
system. At any time, the government may monitor, record, or seize any
communication or data transiting or stored on this information system.

Welcome to the NCBI ftp server! The anonymous access URL is ftp://ftp.ncbi.nlm.
nih.gov/

Public data may be downloaded by logging in as "anonymous" using your E-mail ad
dress as a password.

Please see ftp://ftp.ncbi.nlm.nih.gov/README ftp for hints on large file transf
ers
220 FTP Server ready.
User (ftp.wip.ncbi.nlm.nih.gov:(none)): anonymous
331 Anonymous login ok, send your complete email address as your password
Password:
230 Anonymous access granted, restrictions apply
ftp> dir
200 PORT command successful
150 Opening ASCII mode data connection for file list
dr-xr-xr-x 4 ftp anonymous 4096 Feb 26 2013 1000genomes
-r--r--r-- 1 ftp anonymous 104858648576 Oct 3 2014 100GB
-r--r--r-- 1 ftp anonymous 10486808576 Oct 3 2014 10GB
-r--r--r-- 1 ftp anonymous 1049624576 Oct 3 2014 1GB
-r--r--r-- 1 ftp anonymous 52429848576 Oct 3 2014 50GB
  
```



Internet servisi - veb

- **Veb** (World Wide Web - WWW) - Internet servis nastao tek ranih 1990-tih godina, međutim veoma brzo je postao je najznačajniji Internet servis današnjice
 - To je sistem međusobno povezanih dokumenata poznatih kao veb strane koje mogu da sadrže tekst, slike, video snimke i dr.
 - Veb strane su povezane korišćenjem veza (linkova), tj. predstavljaju hipertekst
 - Korisnici aktivirajući veze (obično jednostavnim klikom miša) prelaze sa jedne stranice na drugu
 - Stranice se čuvaju na specijalizovanim veb serverima i na zahtev klijenata se prenose na klijenske računare gde ih specijalizovani programi prikazuju
 - Ovi programi nazivaju se veb pregledači (web browsers). Najpoznatiji pregledači danas su Google Chrome, Microsoft Edge, Mozilla Firefox, Safari, Opera, Yandex, Microsoft Internet Explorer, itd.
 - Dostava veb sadržaja je zasnovana na HTTP protokolu i HTTPS protokolu (pruža dodatnu sigurnost jer se podaci šalju u šifrovanom obliku)



Internet servisi – veb (2)

- Veb sajt (web site) je kolekcija veb stranica povezanog sadržaja
- Veb stranicama su pridružene URI adrese (Uniform Resource Identifier)
 - URI adresa: oznaka protokola + ime domena ili IP adresa servera + putanja do resursa na internetu
 - Primer: <http://www.server.com/data/grafik.pdf>
- Kratak opis istorijskog razvoja veba:
 - Koncipiran 1980-tih u istraživačkom centru CERN (Tim Berners-Li)
 - 1990. razvijen prototip klijentskog i serverskog softvera i definisana prva verzija HTTP protokola
 - Mosaic - prvi veb pregledač
 - Tokom 1990-tih rat pregledača: Microsoft Internet Explorer i Netscape Navigator
 - Napredak tehnologije prikaza dovodi do toga da autori insistiraju na bogatoj vizuelnoj prezentaciji
 - 1994. formirana neprofitna organizacija W3C sa svrhom kanalisanja daljeg razvoja veba i koordinacije industrijskih proizvođača softvera



Internet servisi – veb (3)

- Komunikacija između pregledača i servera:
 - Određuje se IP adresa servera
 - Serveru se šalje HTTP zahtev s nazivom i lokacijom zahtevane strane
 - Server proverava da li postoji strana i ako postoji šalje je u vidu HTTP odgovora
 - Klijent analizira HTML opis i ako se u njemu referiše na sliku, audio ili video zapis, šalje novi HTTP zahtev za resursima na koje se referiše
 - Ako veb-server ne može da pruži zahtevanu stranu, HTTP odgovor sadrži informaciju o tome (npr. kod greške 404 označava da resurs nije pronađen)





Internet servisi – veb (4)

- Tipovi veb stranica:
 - statičke veb stranice
 - prikazuju unapred pripremljen sadržaj
 - veb stranice sa procesiranjem na strani servera
 - dinamične - podrazumevaju interakciju sa korisnikom
 - dinamika se dodaje specijalizovanim programima - skriptovima
 - skriptovi se izvršavaju na strani servera - klijentu se šalju generisane HTML stranice
 - skript tehnologije: PHP, JSP, ASP.NET, node.js itd.





Internet servisi – veb (5)

- Tipovi veb stranica:
 - veb stranice sa procesiranjem na strani klijenta
 - dinamične - obezbeđuju interakciju sa korisnikom, samo na drugačiji način
 - pored opisa u HTML-u i CSS-u sadrže i programski kod koji veb pregledač čita i izvršava
 - kod omogućava izmenu strane pri njenom prikazivanju u pregledaču
 - u tu svrhu, najzastupljeniji jezik danas je JavaScript



- Većina veb sajtova danas kombinuje skriptove koji se izvršavaju na strani klijenta i one koji se izvršavaju na strani servera



Internet servisi – veb (6)

- Veb sadrži enormnu količinu informacija i ne bi funkcionisao bez **veb pretraživača**
 - Najpopularniji veb pretraživač: Google
 - Veb pretraživači sadrže komponentu pod nazivom **pauk** ili kroler (crawler)
 - Algoritmi rangiranja stranica: Page Rank (Google) - brojanje veza koje vode ka stranici
 - SEO (search engine optimization) - razne tehnike za obezbeđivanje da veb sajt bude prikazan među prvim rezultatima pretrage
 - Postoje razne tehnike poboljšanja pretrage
- **Veb portali** pružaju relevantne informacije za određenu temu, prikupljene iz različitih izvora



Internet servisi – veb (7)

- Broj veb sajtova je ogroman i velika je međusobna konkurencija, pa je **veb dizajn** veoma važan
 - Veb sajt treba da bude funkcionalan, bogat sadržajem, vizuelno dopadljiv
 - Savremeni veb dizajn uključuje i internet marketing i SEO i veštine kreiranja ugodnih korisničkih interfejsa
 - Prilikom izrade veb sajta potrebno je osmisliti njegovu logičku organizaciju, a kasnije se posvetiti pitanjima estetskog dizajna
 - Mnogi principi su nepromenljivi: boje teksta i pozadine treba da budu kontrastne, najvažnije stvari jasno istaknute, itd.
 - Trendovi u veb-dizajnu se menjaju; danas moderne strane svedenog, minimalističkog dizajna



Internet servisi – skladišta datoteka

- Kompanije nude usluge skladištenja podataka u „oblaku“, tj. u skladištima, tzv. **repozitorijumima** na serverima tih kompanija
- Sa različitih računara i uređaja korisnik ima pristup svim svojim podacima
- Sinhronizacija podataka sa serverima vrši se automatski
- Sadržajima u skladištu moguće je pristupiti preko veba, bilo korišćenjem pregledača, bilo aplikacija za pametne telefone
- Najpopularnija skladišta datoteka: Dropbox, Google Drive, itd.



Internet servisi - ćaskanje

- **Ćaskanje (chat)** - korisnicima Interneta omogućava uspostavljanje kontakata i „priču” na razne teme kucanjem uživo (on-line)
 - Korisnici pristupaju sobama za ćaskanje (chat room) i time mogu da se uključe u grupnu ili privatnu komunikaciju
 - Ćaskanje je u današnje vreme zasnovano ili na specifičnim protokolima (npr. IRC) i aplikacijama (npr. Xchat, mIRC) ili se koriste veb-zasnovane sobe za ćaskanje
- **Instant poruke (instant messaging)** - osnovna razlika u odnosu na ćaskanje je da se instant poruke uglavnom razmenjuju „oči-u-oči” između poznanika, dok ćaskanje u obično podrazumeva grupnu komunikaciju u sobi za ćaskanje
 - Preteča instant poruka je UNIX program talk
 - Servisi za razmenu instant poruka su AOL Instant Messenger (AIM), Microsoft MSN, Google Talk, ICQ, itd.
 - Kod pojedinih servisa, kao što su Skype, Viber, WhatsApp, Slack, direktna komunikacija predstavlja samo jednu od mogućnosti
 - Instant poruke se mogu razmenjivati i preko veba (npr. Facebook chat)



Internet servisi - VoIP

- VoIP servisi i programi omogućuju glasovnu i video-komunikaciju između udaljenih osoba preko Interneta
- Moguće je pozivanje onih poznanika koji su tog trenutka priključeni na ovaj servis
- Moguće je povezivanje ovih servisa i sa klasičnom telefonijom, ali je ta usluga komercijalne prirode
- Najpopularniji servisi ovog tipa su Skype, Viber, WhatsApp, Google Talk, Telegram itd.



Internet servisi – P2P

○ Peer-to-peer (P2P) servisi

- Popularizacija P2P servisa desila se 1999. kada je servis pod imenom Napster iskorišćen za razmenu velike količine muzičkih MP3 datoteka između velikog broja korisnika širom sveta
- S obzirom na kršenje autorskih prava Napster je već 2001. zabranjen, ali je nastao veliki broj P2P protokola i aplikacija
- Za razliku od većine Internet servisa koji funkcionišu po klijent-server modelu komunikacije, P2P servisi se zasnivaju na direktnoj razmeni podataka između različitih klijenata, pri čemu serveri samo služe za koordinaciju komunikacije, bez direktnog kontakta sa samim podacima koji se razmenjuju
- P2P servisi se obično koriste za razmenu velikih datoteka (obično video i audio sadržaja)
- P2P aplikacije čine ogroman deo Internet saobraćaja
- Najkorišćeniji P2P servisi i protokoli danas su Bittorent, DC++, Gnutella, G2, E-mule, KaZaA (FastTrack), itd.
- Postoji veliki broj aplikacija koje korisnicima omogućuju korišćenje ovih protokola



Internet servisi – forumi, blogovi, društvene mreže

- **Forum** (internet forum) - korisnicima omogućavaju diskusiju na određene teme; diskusija je organizovana u nitima
 - Primeri: EliteSecurity, MyCity, itd.
- **Blogovi** (weB LOG) - korisnici objavljuju svoja razmišljanja o nekoj temi
- **Društvene mreže** - omogućavaju povezivanje sa nalogima prijatelja i poznanika ili sa nalogima ličnosti iz javne sfere
 - Iako su sastavni deo veba, u poslednje vreme društvene mreže doživljavaju izrazitu ekspanziju i imaju sve veći i veći društveni značaj
 - Najkorišćenije socijalne mreže današnjice su Facebook, Tweeter, Google+, MySpace itd.
 - Postoje i socijalne mreže sa specijalizacijom, npr. LinkedIn, Foursquare, itd.
 - Izuzetno dinamična dešavanja i promene – primeri YouToube, Instagram itd.



Internet servisi – geografski informacioni sistemi i internet mape

- **Geografski informacioni sistemi (GIS)** - sistemi koji sadrže geografske informacije: mape, satelitske snimke, baze podataka sa interesantnim geografskim tačkama (imena ulica, pozicija stajališta)
- Danas na internetu postoje svima dostupni sajtovi koji nude funkcionalnosti GIS sistema: Google Maps, Google Earth, Bing Maps, (u Srbiji PlanPlus, B92 mape)
- Pametni telefoni opremljeni sistemom globalnog pozicioniranja (GPS) doprinose korišćenju mapa za određivanje trenutne pozicije i davanje instrukcija kako stići do željene destinacije





Internet servisi – elektronska trgovina i bankarstvo

- **Elektronska trgovina** sve više zamenjuje klasične oblike trgovine
- Tri vrste poslovanja:
 - B2C (business to customer) - kompanije prodaju svoju robu/usluge pojedinačnim kupcima
 - B2B (business to business) - kompanije prodaju svoje usluge drugim kompanijama
 - C2C (customer to customer) - prodavci pojedinačno prodaju svoju robu/usluge pojedinačnim kupcima
- Banke danas pružaju usluge **elektronskog bankarstva**
 - provera stanja na računu, uplata, isplata, prenos sredstava sa računa na račun
 - usluga elektronskog plaćanja računa
 - važno pitanje sigurnosti – obično dvofaktorska autentifikacija



Internet servisi – elektronsko učenje

- **Elektronsko učenje** (e-learning) podrazumeva korišćenje informacionih tehnologija, veba i interneta u oblasti obrazovanja
- Sistemi za upravljanje učenjem (learning management systems, LMS) omogućavaju da nastavici ostave elektronski nastavni materijal, organizuju testiranje - primer Moodle
- Masovni slobodno dostupni kursevi na internetu (massive open online courses, MOOC) organizuju se u potpunosti elektronski – primer sajtovi Coursera, UDACITY, edX, MIT OpenCourseWare, itd.



Zahvalnica

Delovi materijala ove prezentacije su preuzeti iz:

- Skripte iz predmeta Uvod u veb i internet tehnologije, na Matematičkom fakultetu Univeziteta u Beogradu, autor prof. dr Filip Marić
- Prezentacija iz predmeta Uvod u veb i internet tehnologije, na Matematičkom fakultetu Univeziteta u Beogradu, autor dr Vesna Marinković
- Skripte iz predmeta Informatika na Univerzitetu Milano Bicocca, autor dr Dario Pescini