
Računalništvo in informatika

Program: Mehatronika

dr. Hubert Fröhlich, univ. dipl. el.

Omrežja, internet in svetovni splet

Vsebina

Uvod

Omrežja

Internet

WWW – Svetovni splet

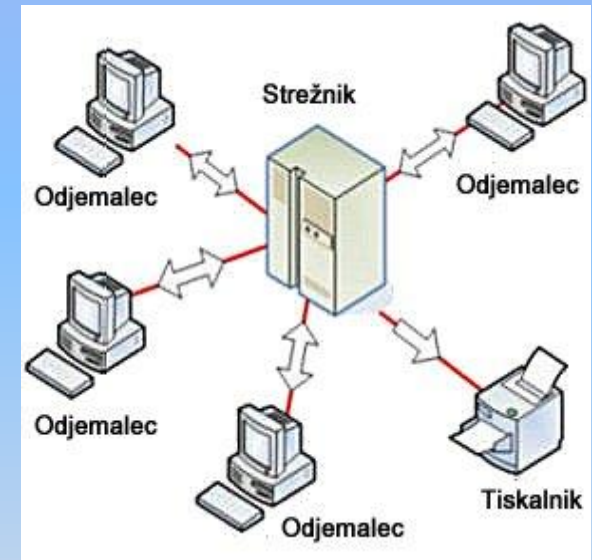
Proces komunikacije



- Komunikacija je proces izmenjave informacij
- Vsak komunikacijski sistem vsebuje: oddajnik, kanal in sprejemnik
- Komunikacijski kanal je medij preko katerega prenašamo informacije
- Šum je vedno prisoten in nam slabša komunikacijske zmogljivosti
- Medijev je veliko vrst, v grobem pa gre za kovinske vodnike, optične vodnike in prazen prostor (mikrovalovi)
- Za dvosmerno komunikacijo morata obe strani imeti oddajnik in sprejemnik (oddajno sprejemne enote – transceiver)
- Slabljenje je vedno prisotno ne glede na medij

Računalniško omrežje

1. sistem med seboj neodvisnih računalnikov, ki so povezani
2. za izmenjavo podatkov in
3. za delitev perifernih enot (trdi diski, tiskalniki)



Računalniško omrežje

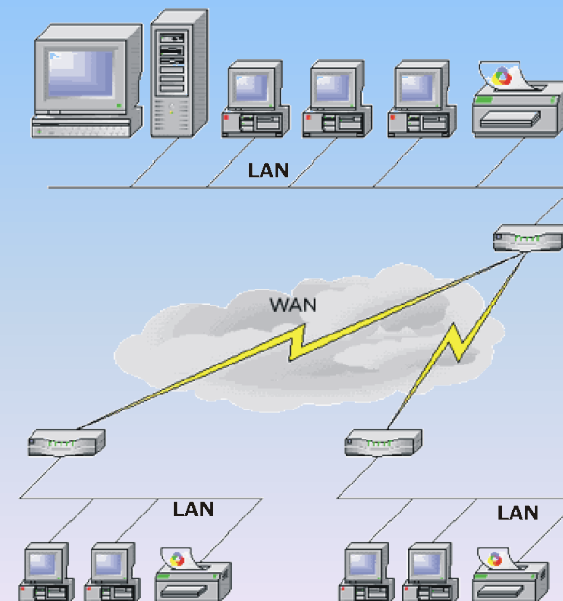
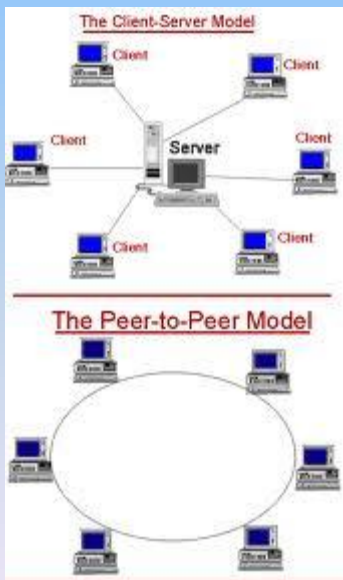
Viri, elementi, odjemalec/strežnik, medij



Delitev omrežij

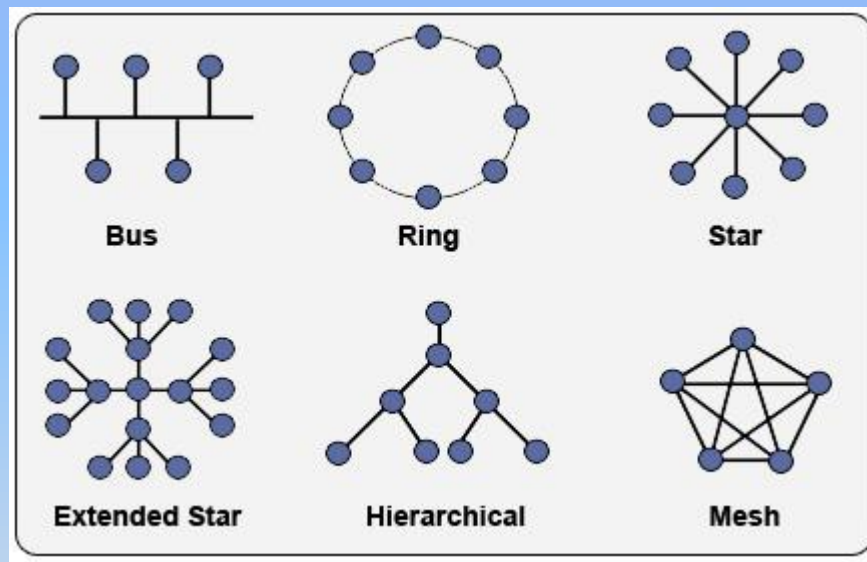
Glede na razprostranjenost: Lan – Wan

Glede na odnose med vozlišči: Strežnik/odjemalec – Peer to Peer(vsak z vsakim)



Topologije

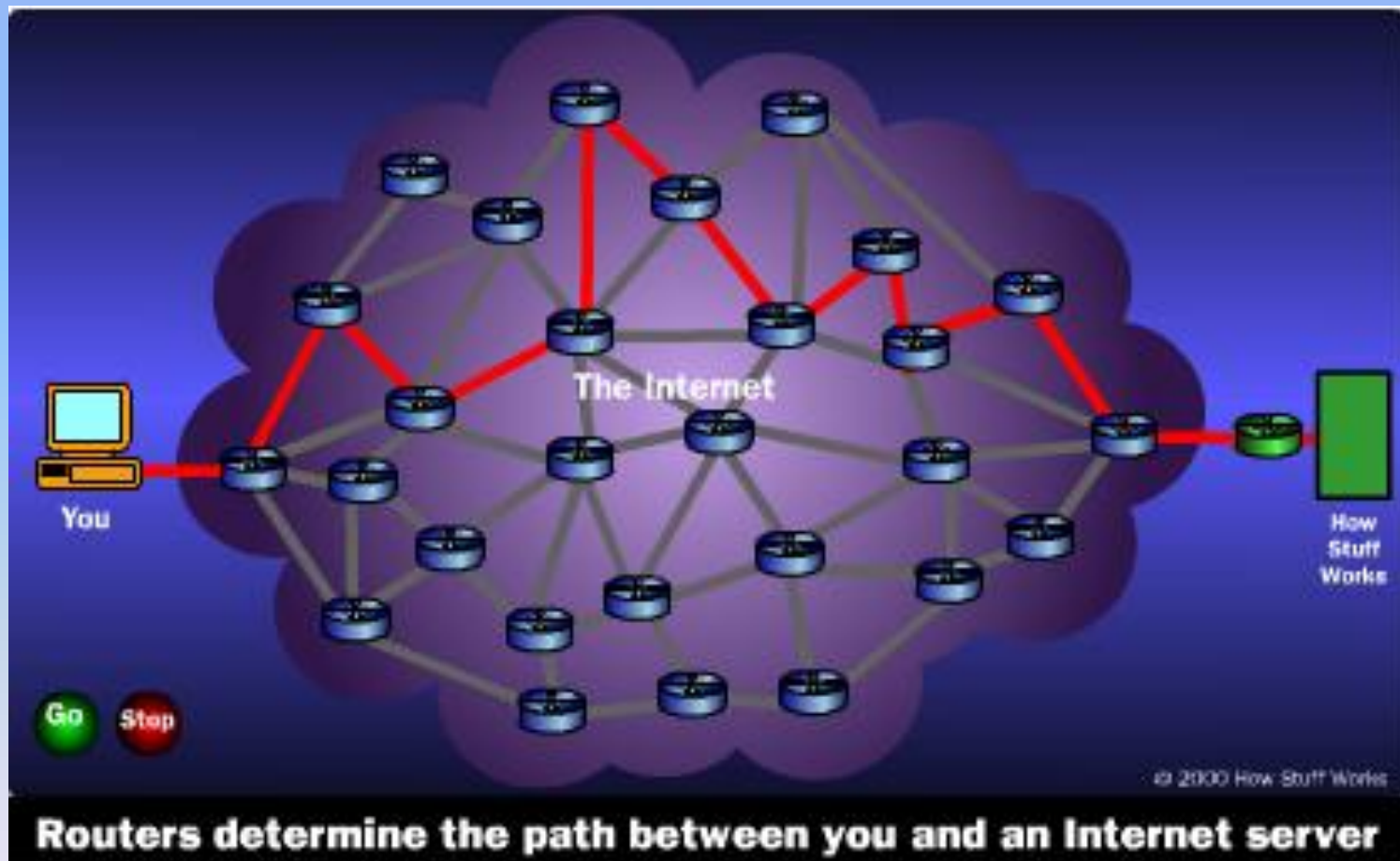
- Topologija ne vpliva na odnose v omrežju, v vsaki topologiji lahko izvedemo C/S ali P2P
- Topologijo izberemo glede na zahteve po zanesljivosti omrežja, kapacitete posameznih delov omrežja in geografsko območje, ki ga omrežje zavzema (povezano s stroški)



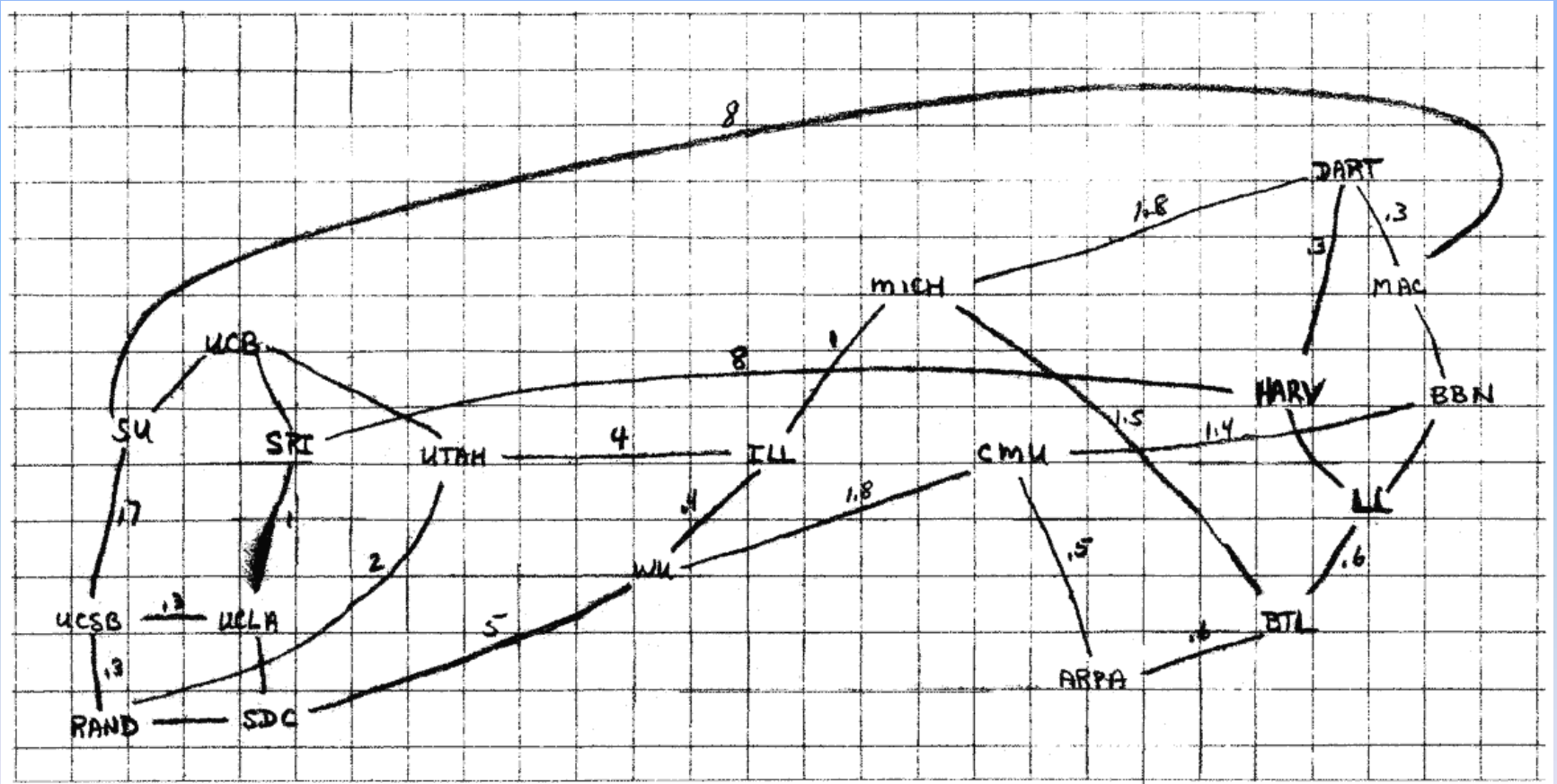
Zgodovina interneta

- V drugi polovici 1960-ih se pojavi koncept paketnih omrežij
- 1969 vzpostavljen ARPANET – prvo računalniško paketno omrežje
- 1977-78: Prihod TCP kot nosilni protokol komunikacije med računalniki in IP kot protokol za prenos sporočil med računalniki
- 1983: Internet uradno definiran kot omrežje, ki za komunikacijo uporablja TCP/IP. Rast velikosti omrežja je eksponentna. Pojavi se potreba po nadzoru in administraciji omrežja.
- 1989: AOL začne svoj pohod
- 1991: Izumljen svetovni splet v CERN-u. Tri glavne komponente: URL, HTTP in HTML.
- 1998: ICANN postane odgovorna za globalno administracijo internetnih imen in IP števil
- 1998: Ustanovljen Google
- 2004: Facebook

Internet – omrežna infrastruktura



ARPANET



Internetna infrastruktura – medcelinske povezave

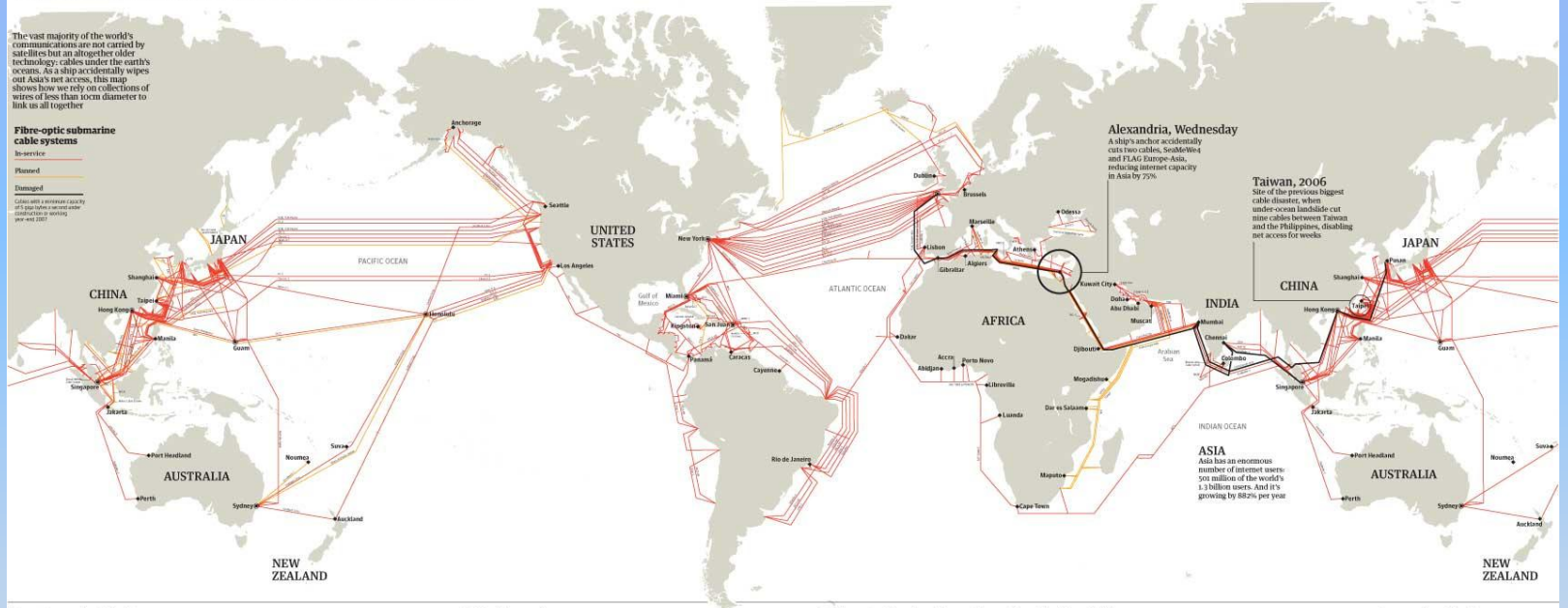
The internet's undersea world

The vast majority of the world's communications are not carried by satellites but an altogether older technology: cables under the earth's oceans. As a ship accidentally wipes out Asia's net access, this map shows how we rely on collections of wires of less than 10cm diameter to link us all together

Fibre-optic submarine cable systems

In-service
Planned
Damaged

Cables with a reserve capacity of 100% have a reserve capacity of 100% and are shown in red. Cables with a reserve capacity of less than 100% are shown in orange.



Alexandria, Wednesday

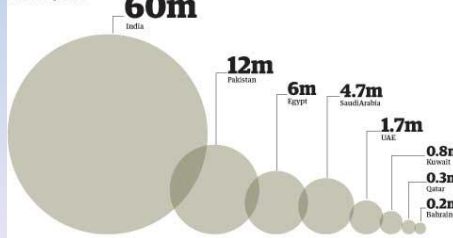
A ship's anchor accidentally cuts two cables, SeaMeWe3 and FLAG Europe-Asia, reducing internet capacity in Asia by 75%

Taiwan, 2006

Site of the previous biggest cable disaster, when an under-ocean landslide cut nine cables between Taiwan and the Philippines, disabling net access for weeks

Internet users affected by the Alexandria accident

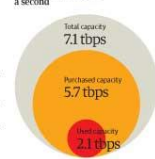
The main countries affected in Wednesday's event



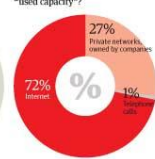
World cable capacity

Submarine cable operators light (turn on) capacity on their systems to sell bandwidth to other carriers. Carriers buy extra capacity, mainly to hold in reserve. On the trans-Atlantic route 80% of the bandwidth is purchased, but only 29% is used

Capacity in terabytes a second



What makes up "used capacity"?



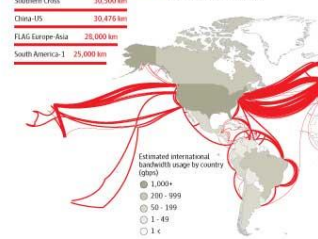
The longest submarine cables

The SeaMeWe-3 system from Norden in Germany to Keelung, South Korea connects 22 different countries with 35 landing points

SeaMeWe-3	39,000 km
Southern Cross	30,500 km
China-SE	30,476 km
FLAG Europe-Asia	28,000 km
South America-1	25,000 km

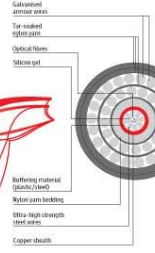
The world's cables in bandwidth

The first intercontinental telephony submarine cable system, TAT-1, connected North America to Europe in 1958 and had an initial capacity of 145,000 bytes per second. Since then, total trans-Atlantic cable capacity has soared to over 7 trillion bps



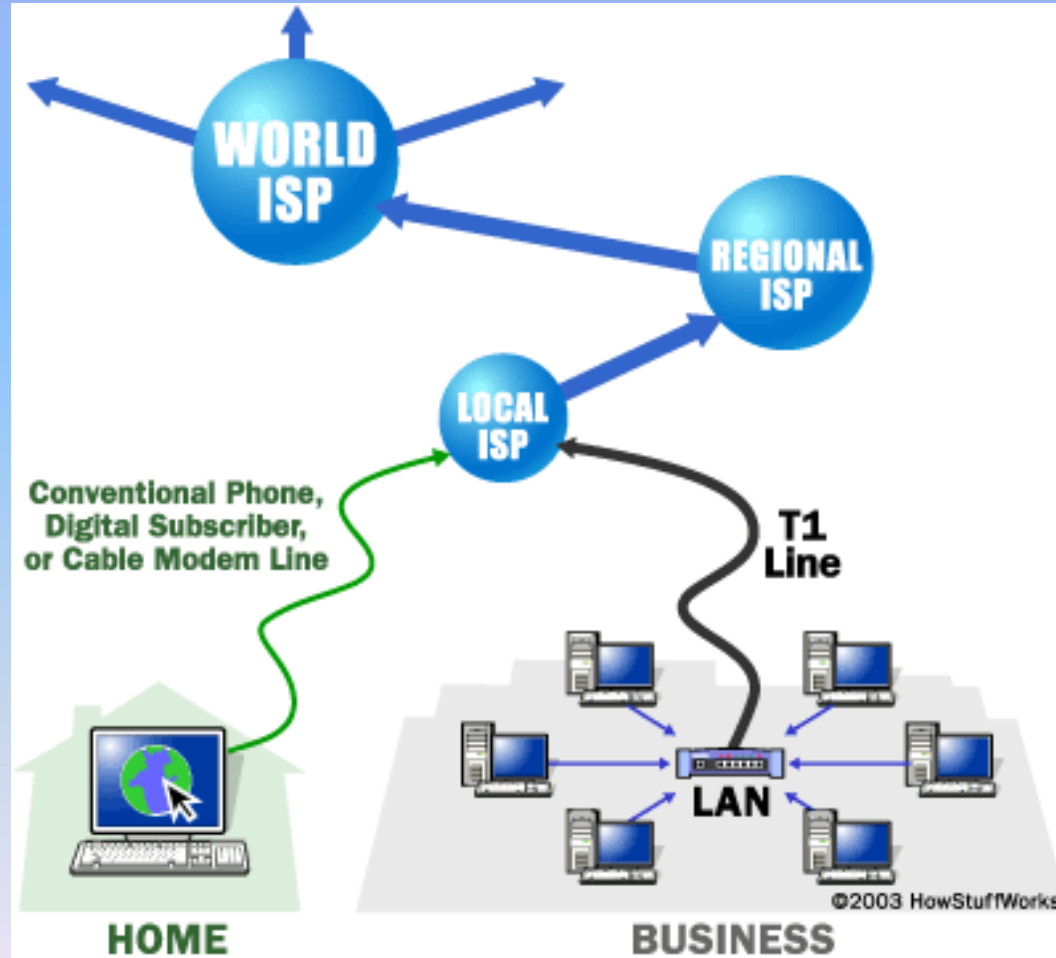
Cross-section of a cable

Cables of this strength are typically 60 mm in diameter and weigh over 10,000 kilograms a kilometre. In deeper waters, lighter and less insulated cables are used



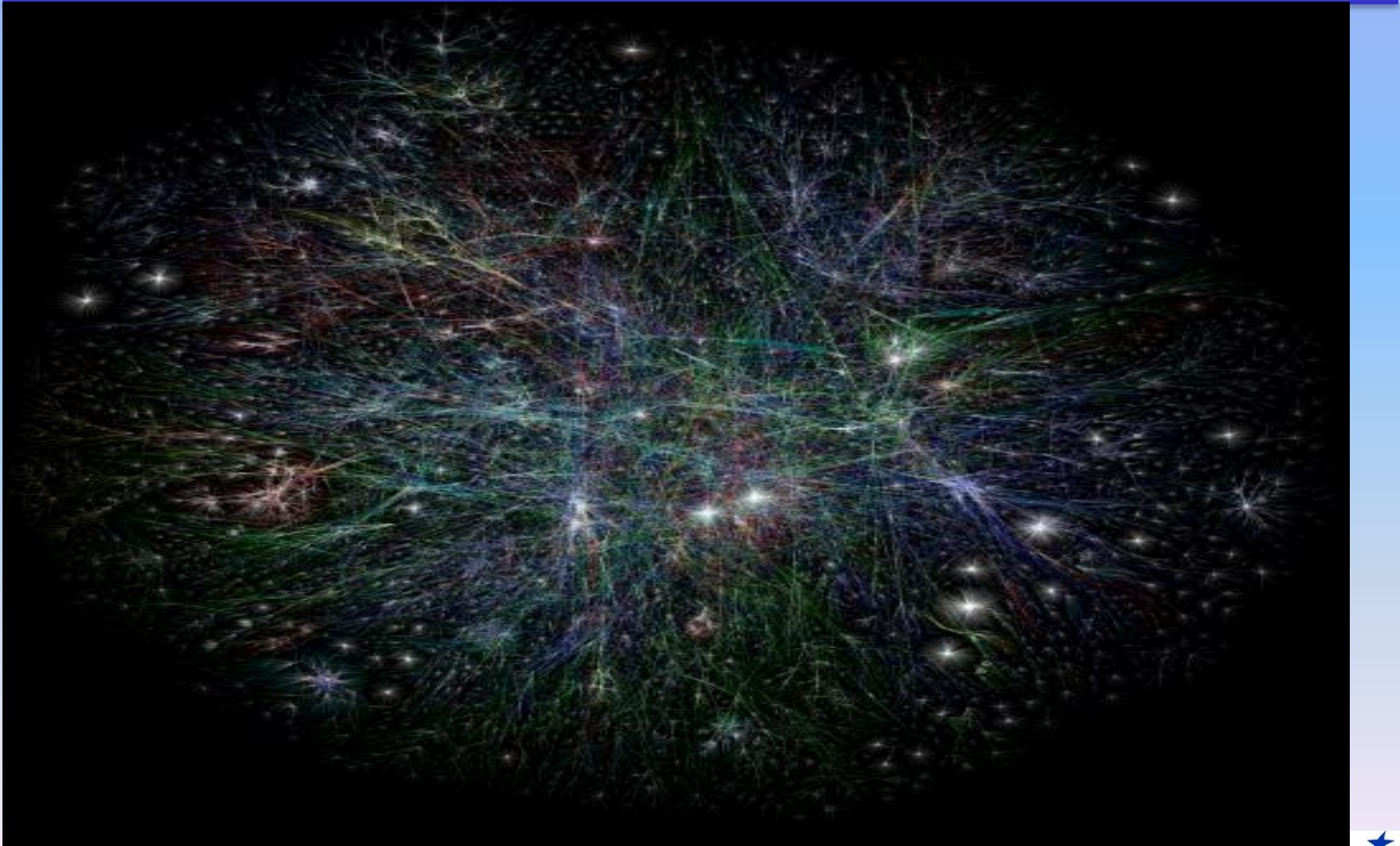
SOURCE: THE BROADBAND WORLD SUBMARINE CABLE MAP 2008. INTERNET QUOTED FROM INTERNETSTATS.COM

Internetna infrastruktura – “zadnja milja”



Internet - mapa

14.12.2012



Podatkovni centri



Google google.com/datacenters

Internetni protokoli

- Internet je omrežje v katero je povezanih na milijone različnih naprav. Da lahko uspešno komunicirajo med seboj, morajo govoriti isti jezik
- V svetu interneta je ta jezik implementiran kot sklad protokolov, ki ga imenujemo TCP/IP (TCP/IP stack ali TCP/IP suite) in je dobil ime po dveh glavnih protokolih TCP in IP, čeprav je za uspešno delovanje interneta potrebnih še precej drugih.
- Z zahtevami za nove storitve ali funkcije in s prihodom novih aplikacij se tudi protokoli dodajajo, izpopolnjujejo, nekateri pa odmrejo. TCP/IP svet ni statičen

Internetni protokoli - IP

- IP je zadolžen za pošiljanje paketov med vozlišči – usmerjevalniki na podlagi IP naslova, ki je vsebovan v paketu
- IP se bo vedno po najboljših močeh trudil dostaviti paket na končni naslov, vendar, če iz kakršnega koli razloga ne uspe, bo preprosto zavrgel paket
- IP definira osnovno enoto prenosa podatkov – paket in njegov format
- V omrežju funkcionira podobno kot ovojnica v klasični pošti - informacijo spravi na končni naslov
- To pomeni, da mora vsaka naprava v omrežju imeti unikatni naslov. V IPv4 svetu je to 32-bitna številka, ki se imenuje IP številka ali IP naslov v IPv6 pa 128 bitna
- IP zagotavlja programsko opremo za posredovanje paketov skozi omrežje.
- Je zadolžen za naslavljanje, obvestila o napakah, usmerjanje in odmetavanje paketov, če jih v predvidenem času ni mogoče dostaviti (timeout).

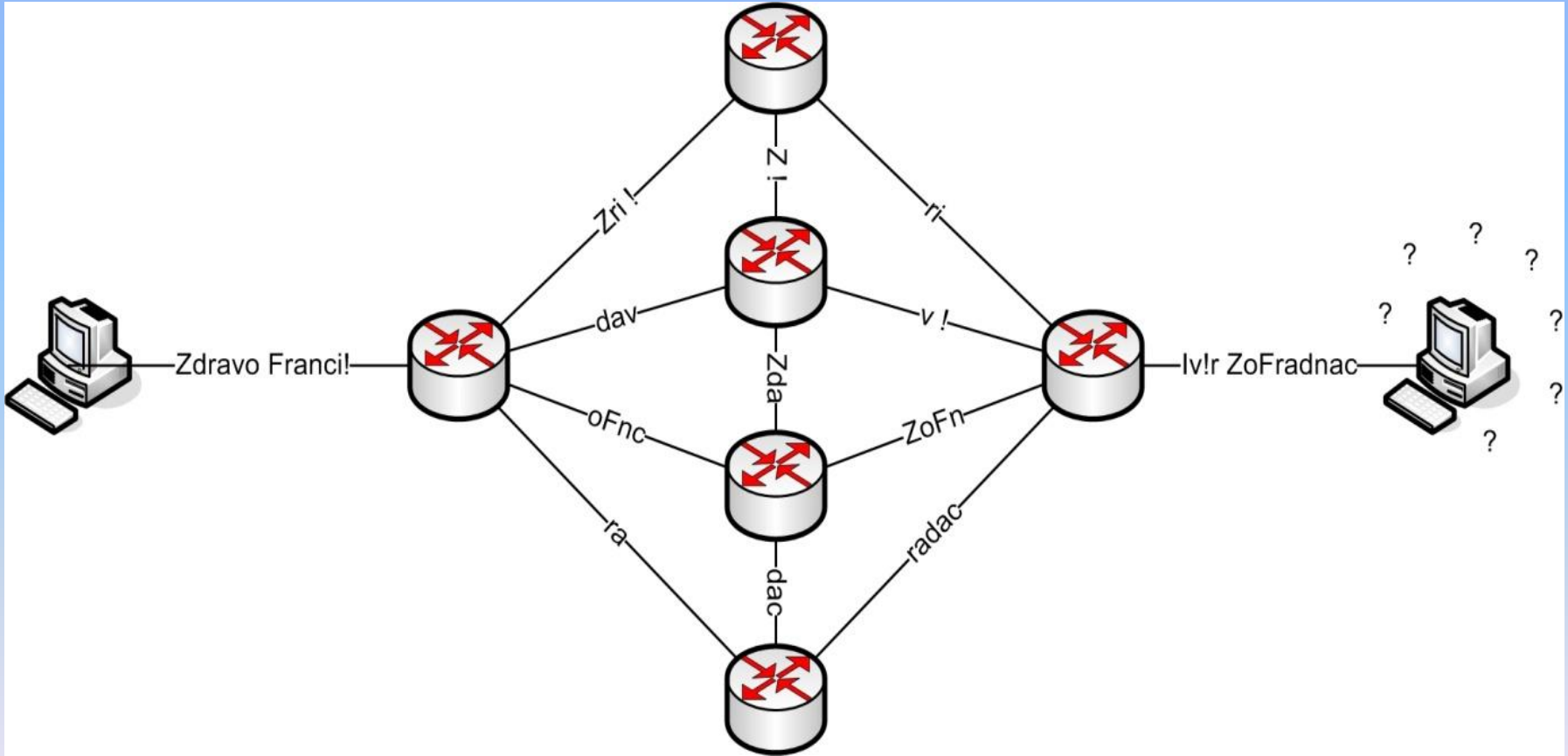
IPv4 paket

bit offset	0–3	4–7	8–13	14-15	16–18	19–31
0	Version	Header Length	Type of service	ECN	Total Length	
32	Identification				Flags	Frag.off.
64	Time to Live		Protocol		Header Checksum	
96	Source IP Address					
128	Destination IP Address					
160	Options (if Header Length > 5)					
160 or 192+	Data					

Internetni protokoli - TCP

- Mrežne aplikacije prenesejo podatke TCP-ju
- Ta jih razdeli v pakete in vsakemu paketu doda zaporedno številko, ki sicer ni unikatna, se pa zelo dolgo časa ne bo ponovila.
- Ta številka zagotavlja mehanizem za pravilno združevanje paketov na sprejemni strani, kjer paketi pridejo v poljubnem vrstnem redu v računalnik
- Poleg zaporedne številke TCP uporablja še eno pomembno informacijo za zagotavljanje dostave podatkov aplikaciji, kateri so namenjeni. To je številka vrat (port number). Z njeno pomočjo TCP vzpostavi zvezo med aplikacijami.
- Intuitivno si številko vrat predstavljamo kot številko nečesa fizičnega, kot je na primer konektor na zadnji strani računalnika.
- V TCP ta številka predstavlja programsko aplikacijo, ki je podatke poslala oziroma, ki na zahtevo po vzpostavitvi zveze
- Številke vrat so tudi osnovno orodje, ki ga uporabljajo požarni zidovi in prehodi za nadzor prometa ter varnost v omrežju

TCP



TCP paket

14.12.2012

Bit offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0	Source port																Destination port															
32	Sequence number																															
64	Acknowledgment number																															
96	Data offset	Reserved					C W R	E C E	U R G	A C K	P S H	R S T	S S Y N	F I N	Window Size																	
128	Checksum																Urgent pointer															
160	Options (if Data Offset > 5)																															
...	...																															

Internetni protokoli - UDP

- UDP je, tako kot TCP, protocol 4. Nivoja OSI modela
- UDP deluje nad IP in za razliko od TCP ne zagotavlja prenosa podatkov do naslovnika
- Zaradi tega je precej hitrejši od TCP, saj ne zahteva ponovne oddaje za izgubljene pakete in za odpravljanje napak
- Pri UDP mora za odpravo napak (če je to zahteva) poskrbeti aplikacija
- UDP je nezanesljiv, vendar je primeren za sočasne aplikacije in za aplikacije, ki prenašajo bitne tokove
- Če bi pri prenosu govora uporabili TCP, bi mehanizmi zagotavljanja kakovosti prenosa pobrali preveč časa in pogovor bi zaradi tega bil nerazumljiv.
- Zato se za prenos govora in videa tipično uporablja UDP

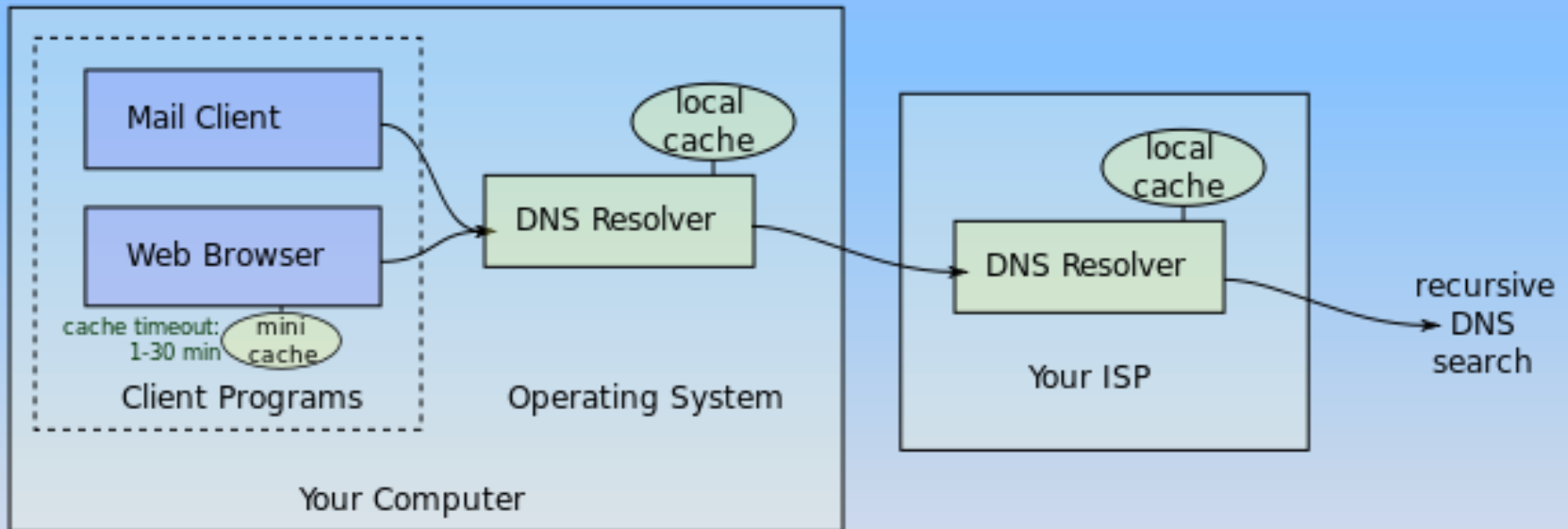
UDP paket

bits	0 – 15	16 – 31
0	Source Port Number	Destination Port Number
32	Length	Checksum
64	Data	

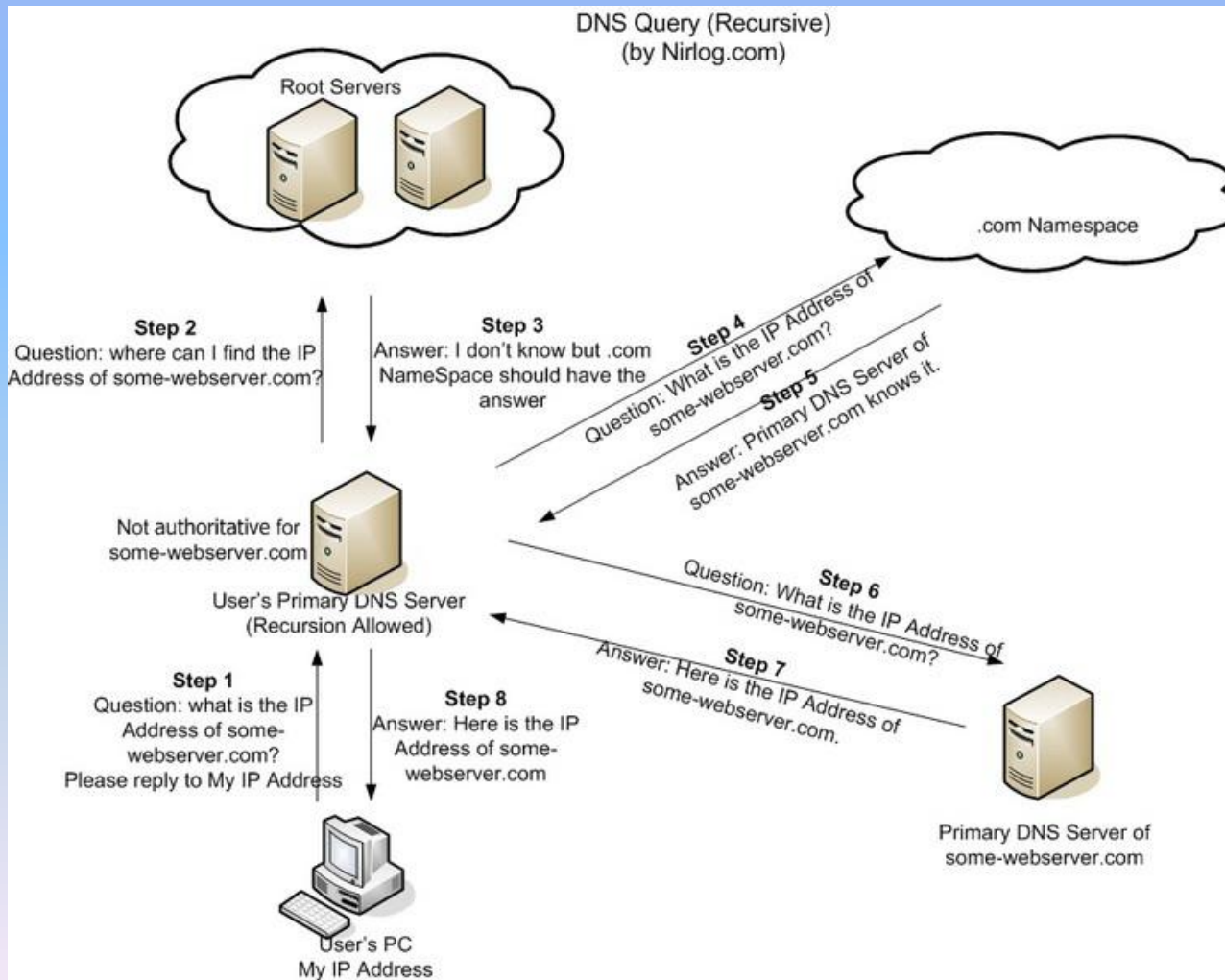
Sistem domenskih imen - DNS

- DNS je sistem distribuirane podatkovne baze, ki ima za osnovo hierarhična imena
- DNS zagotavlja prevod IP naslovov, ki si jih težko zapomnimo v človeku prijazna imena domen
- DNS je nastal zgolj zaradi narave človeškega pomnjenja, tehničnih potreb zanj ni
- primerjajmo naslov 209.85.148.104 z domenskim imenom www.google.com
- Domene so hierarhično urejene
- Za domene najvišjega nivoja skrbi ICANN

DNS razreševanje - nerekurzivno



DNS razreševanje - rekurzivno



Storitve interneta

- e-pošte (e-mail)
- prenos datotek (FTP, P2P)
- svetovni splet (WWW)
- oddaljen dostop (Telnet, VPN)
- novice in e-skupine (Usenet, oglasne deske - BBS)
- chat za živo dopisovanje
- Internetna telefonija (VoIP) in video konference
- e-poslovanje (varne strani za e-banke, e-trgovine)

Svetovni splet

- Svetovni splet sestavljajo med seboj povezani dokumenti
- Je samo ena od storitev, ki jih ponuja Internet
- Razvit v CERN-u za stvarjanje skupnega informacijskega področja za fizike
- Tim Berners-Lee uspešno združi idejo Hiperteksta in tehnologijo interneta.
- Uvedel je tri pomembne elemente: URL (universal resource locator), HTTP (HyperText Transfer Protocol) in HTML (HyperText markup Language)

Vpliv interneta na razvoj družbe

- Vedenje uporabnikov
- Socialne mreže
- Blogi – možnost vpliva posameznikov na družbeno dogajanje
- Nove iniciative interesnih skupin (primer modela BMW 3)

Vpliv interneta na poslovno okolje

- Globalizacija
- Novi produkti (primer Million dollar home page, Primer prodaje otoka v Second life)
- Nove poslovne paradigme (primer: programerske mreže za Iphone, Android...)
- E-poslovanje, E-uprava, E-vse ...
- Stroj za analizo psihologije in vedenja potrošnika ->Oglaševanje in lasniranje produktov je drugačno
- Marketinški prijemi se korenito spreminjajo (posebnosti naročniških poslov, mamljenje potencialnega kupca, virusni marketing, podatkovne baze so ključ)
- Navidezno nedolžna in neumna elektronska sporočila imajo svoj namen – sledenje!!! Škodljive marketinške kampanje !!!

Trendi razvoja interneta

- Cloud computing (primer Google dokumenti, Amazon ...)
- Reforma metod učenja in poslovanja (se že dogaja)
- Povečevanje učinkovitosti medijskega vpliva na množice
- Virtualni svet (virtualizacija odnosov)
- Nadzor s strani držav
- V dolgoročni perspektivi – globalni “možgani” (Russel)
- Nekateri napovedi so, da bo čez 100 let internet samozadosten (že danes Facebook robotki kažejo zametke tega trenda)