

# Sustavi za praćenje i vođenje procesa

Branko Jeren i Predrag Pale

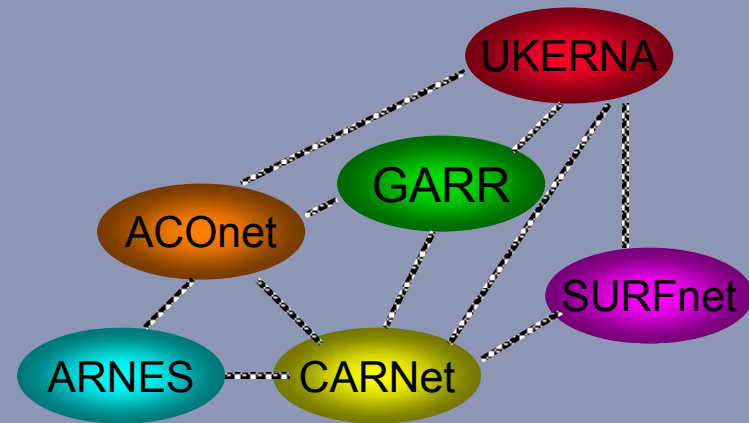
Fakultet elektrotehnike i računarstva  
Zavod za elektroničke sustave i obradbu informacija

# Internet



# Što je Internet?

- nije
  - organizacija
  - infrastruktura



- “mreža svih mreža”
- zasnovana na Internet Protocol-u (IP)
- računala koja “razgovaraju” IP-om
- sinonim za globalnu mrežu
- virtualna mreža

# Revolucionarna svojstva



- lokalan (LAN) i globalan (WAN)
- vrlo **jednostavan**
- otvoren, **besplatan**
- **izravno** komuniciranje, bez posrednika
- **bez hijerarhije**
- bez (jedne, formalne, “vlasničke”) organizacije



# Tko je vlasnik Interneta ?

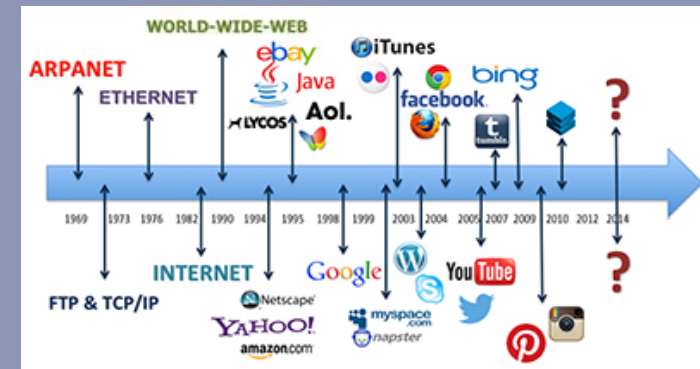
- nema vlasnika
- nema “nadzornika”
- IAB - Internet Activities Board
- IETF - Internet Engineering Task Force
- IANA - Internet Assigned Numbers Authority
- InterNIC - Network Information Centre
- Internet Society
- ICANN - Internet Corporation for Assigned Names and Numbers
- IGF - Internet Governance Forum



# Posljedice

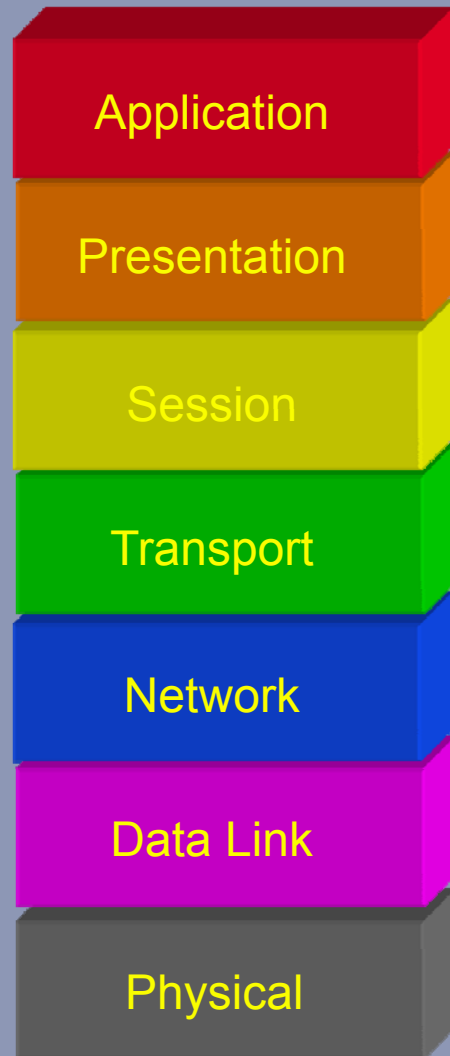


- 40 godina star
  - 29.10.1969. – prva dva čvora: UCLA i SRI
- vrlo stabilan
- postoji za svako računalo i OS
- pregršt proizvoda
  - e-mail, telnet, ftp
  - talk, chat, irc
  - gopher, www, vrml
  - IP-telephony, real-audio, real-video
- korisniku briše granice mreža

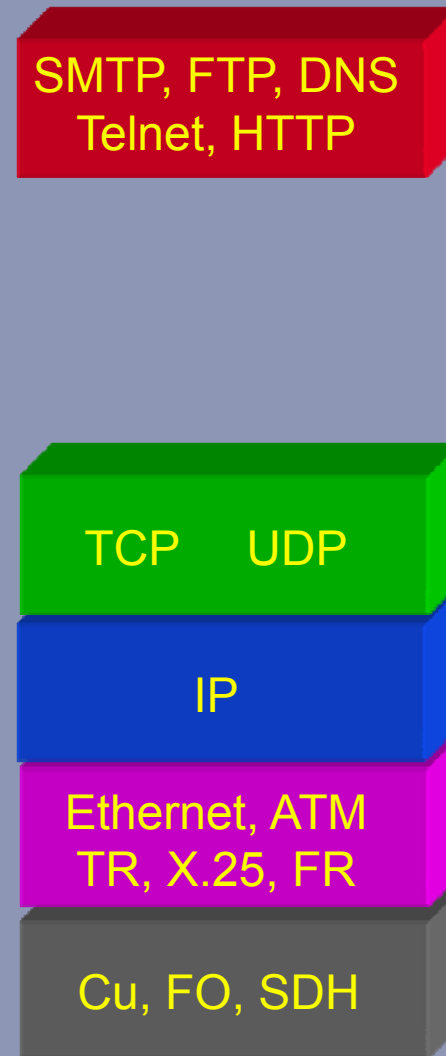


# IP vs. OSI model

## OSI



## TCP/IP



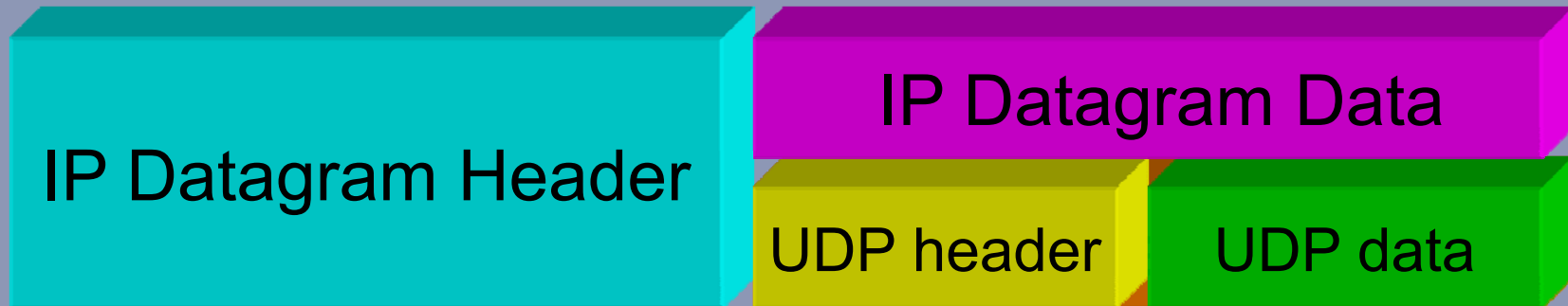
# Internet Protocol



- Internet Datagram
  - osnovna jedinica za prijenos informacija
- zaglavlje i podaci
- polazišna i odredišna adresa
- “nepouzdati” prijenos

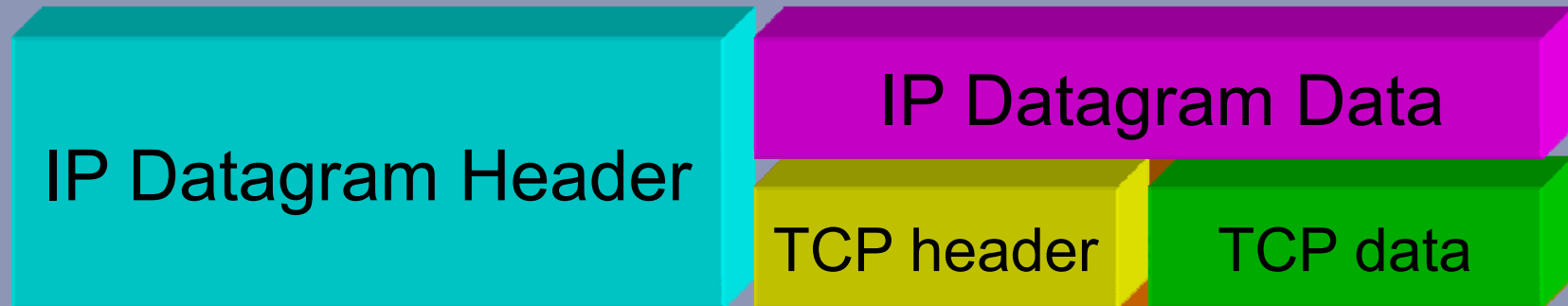


# UDP - User Datagram Protocol LSS



- sloj iznad IP
  - cijeli UDP paket se prenosi u IP podacima  
= **enkapsulacija**
- “nepouzdana” prijenos jednog paketa
- connectionless
- koncept port-ova
  - multipleksiranje kanala na istom računalu
  - UDP header sadrži polazni i odredišni port

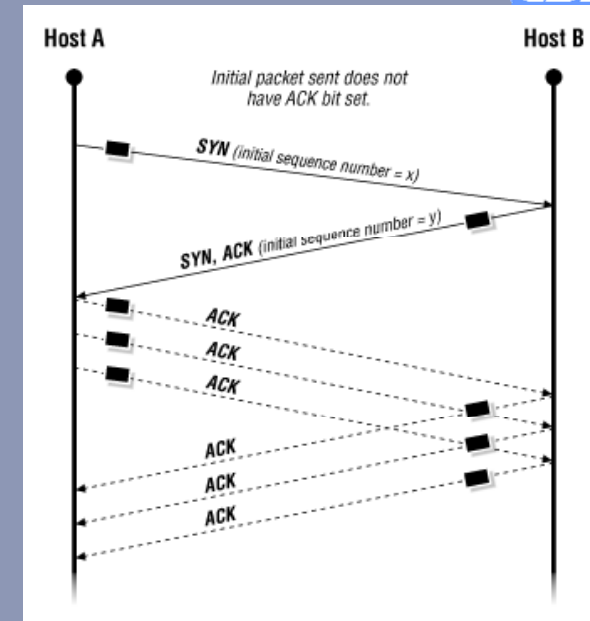
# TCP - Transport Control Protocol



- sloj iznad IP
  - cijeli TCP paket se prenosi u IP podacima
- pouzdani prijenos toka podataka
- connection oriented
- koncept port-ova
  - multipleksiranje kanala na istom računalu
  - TCP header sadrži polazni i odredišni port

# TCP sučelje

- tok podataka (stream)
- prividna privatna veza (virtual circuit connection)
  - **uspostava** veze
  - potvrda **prijenosa**
  - provjera **ispravnosti**
- problem:
  - uzastopni paketi putuju različitim putovima
  - pa stižu na odredište u nepravilnom rasporedu (6,8,7)
- rješenje:
  - prijenos kroz spremnik (buffered transfer)
    - “paketiciranje niza podataka”
    - briga o redoslijedu
- tok bez strukture (unstructured stream)
- puna dvosmjerna veza (full duplex connection)

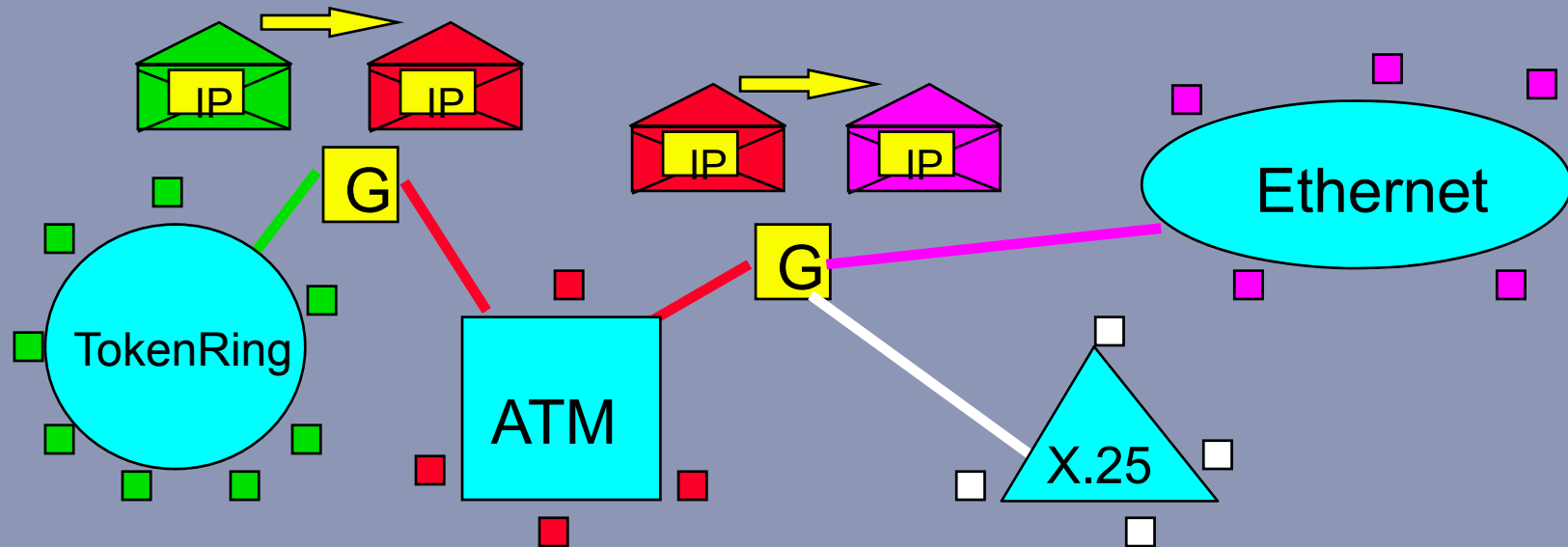


# Viši protokoli

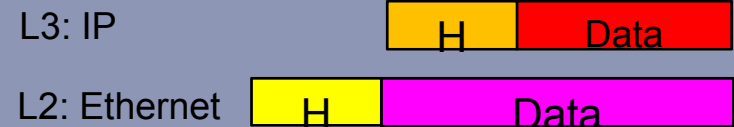


- sloj iznad transportnog -> često aplikacijski
  - koriste UDP i/ili TCP
  - koriste portove
- SMTP
- SNMP
- TELNET, rlogin, ssh
- TFTP, FTP, rcp
- HTTP, HTTPS
- DNS
- ...

# Prijenos IP datagrama mrežom



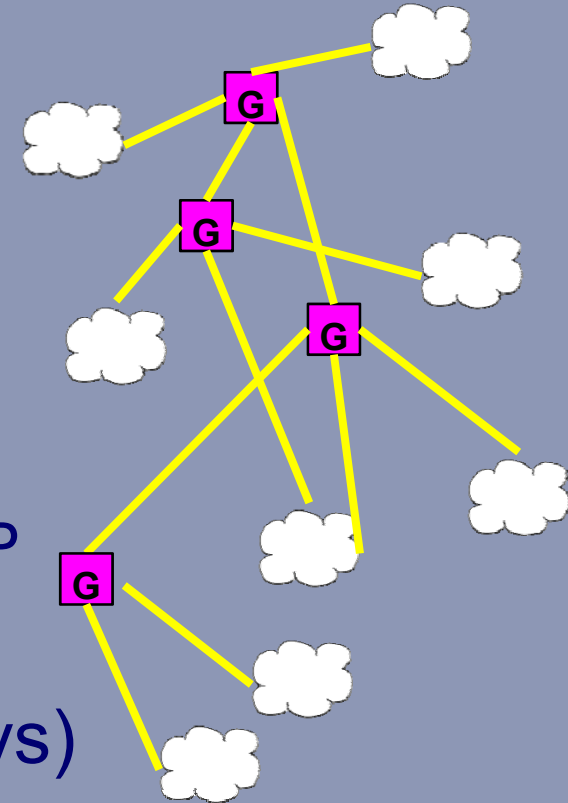
- enkapsulacijom u niže protokole
  - Ethernet, TokenRing, FDDI
  - PPP, SLIP
  - X.25, FR, ATM
- preko gateway-a (računalo)



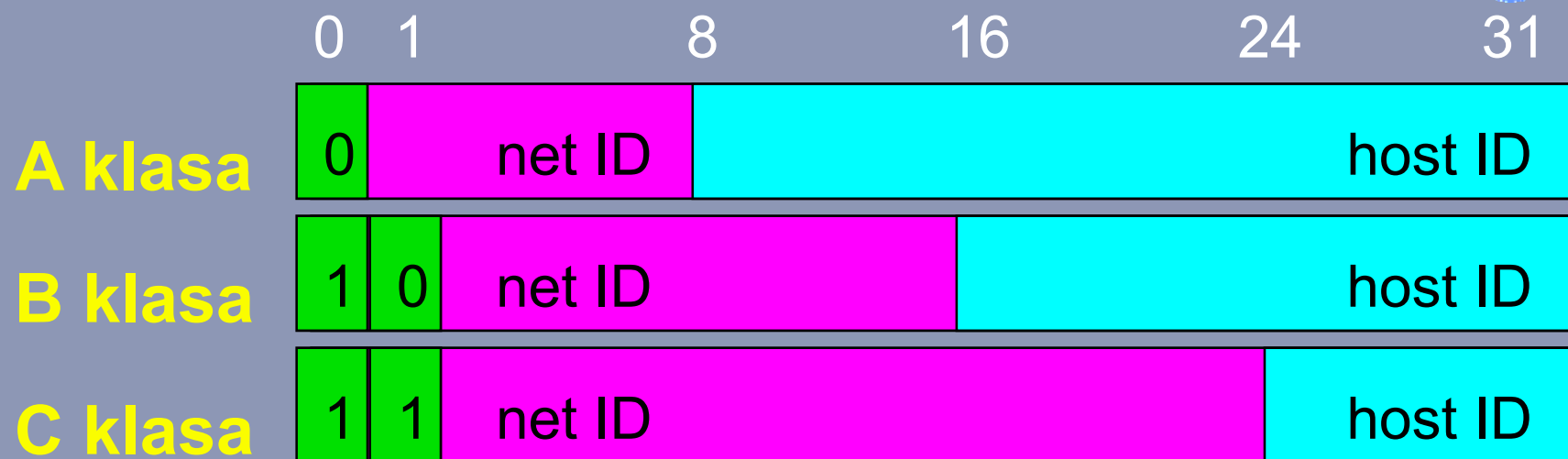
# Routing - usmjeravanje



- gateway **prebacuje** IP datagrame
  - iz jedne mreže u drugu
- pri tome koristi **tablicu**:
  - mreža - gateway
- gateway-i međusobno razmjenjuju podatke iz svojih tablica, koristeći
  - neki routing protokol: RIP, OSPF, IGRP
- na svjetskoj su razini povezani glavni ruteri (core gateways)
  - routing protokoli: GGP, EGP, BGP, BGP4



# Internet Adrese



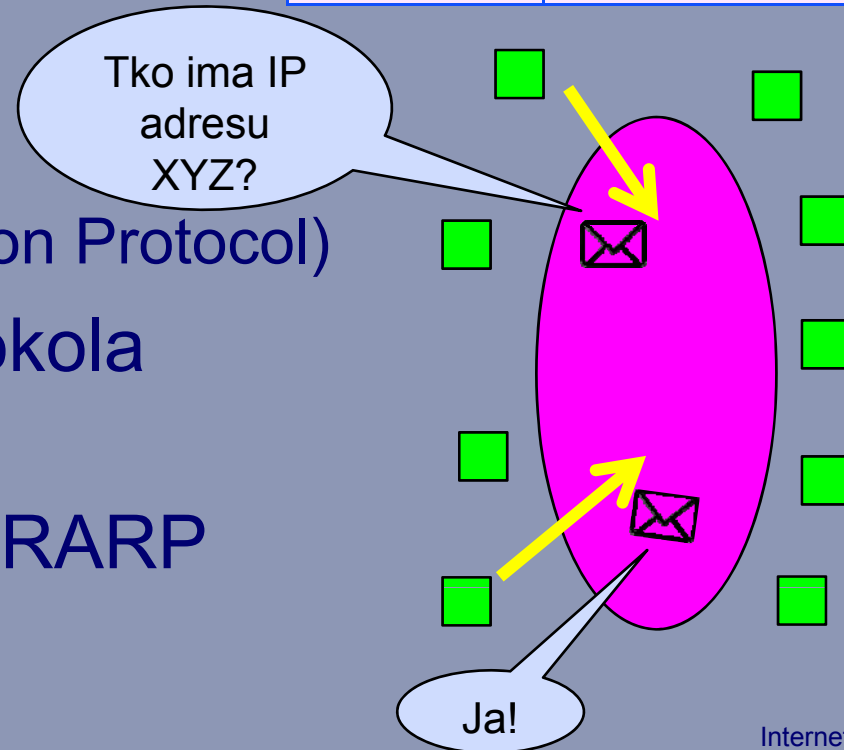
- svako računalo ima jedinstvenu adresu
- Internet adrese (mreža)
  - A klasa: od 0.0.0.0 do 127.255.255.255
  - B klasa: od 128.0.0.0 do 191.255.255.255
  - C klasa: od 192.0.0.0 do 255.255.255.255
- 0 i 255 su rezervirane za broadcast
- danas se označavaju kao:
  - net: 161.53.64.0 mask: 255.255.255.0
  - ili 161.53.64.0/24

# Povezivanje Internet adrese i fizičke (MAC) adrese

- ili **statičkom** tablicom
  - čovjek unese parove:  
Internet adresa - fizička adresa

IP	MAC
161.53.64.1	01-23-45-67-89-ab
161.53.64.123	00-B0-D0-86-BB-F7
161.53.64.65	00:1b:63:84:45:e6

- ili **dinamički**
  - ARP (Address Resolution Protocol)
  - nije dio Internet protokola već fizičkog sloja
  - za diskless računala RARP



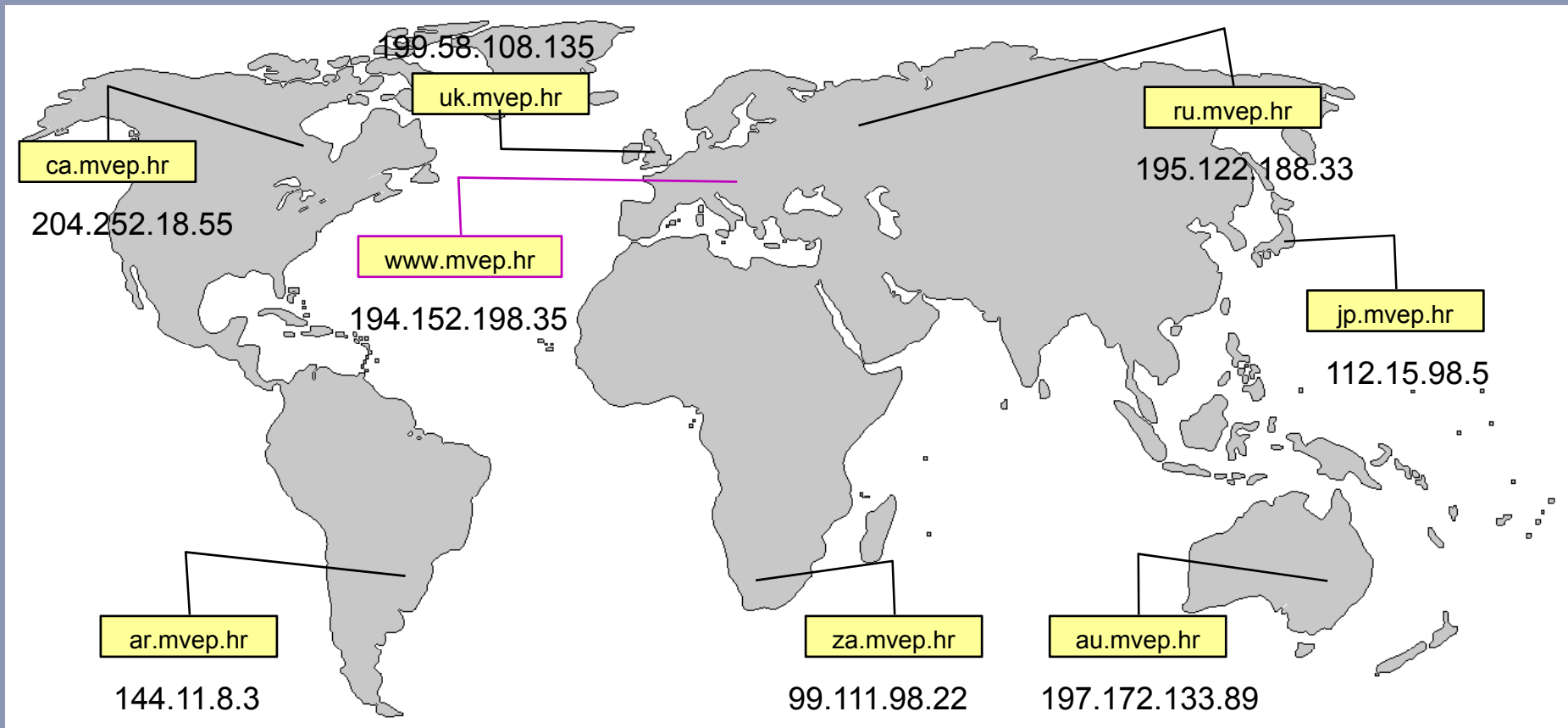


# DNS – Domain Name System

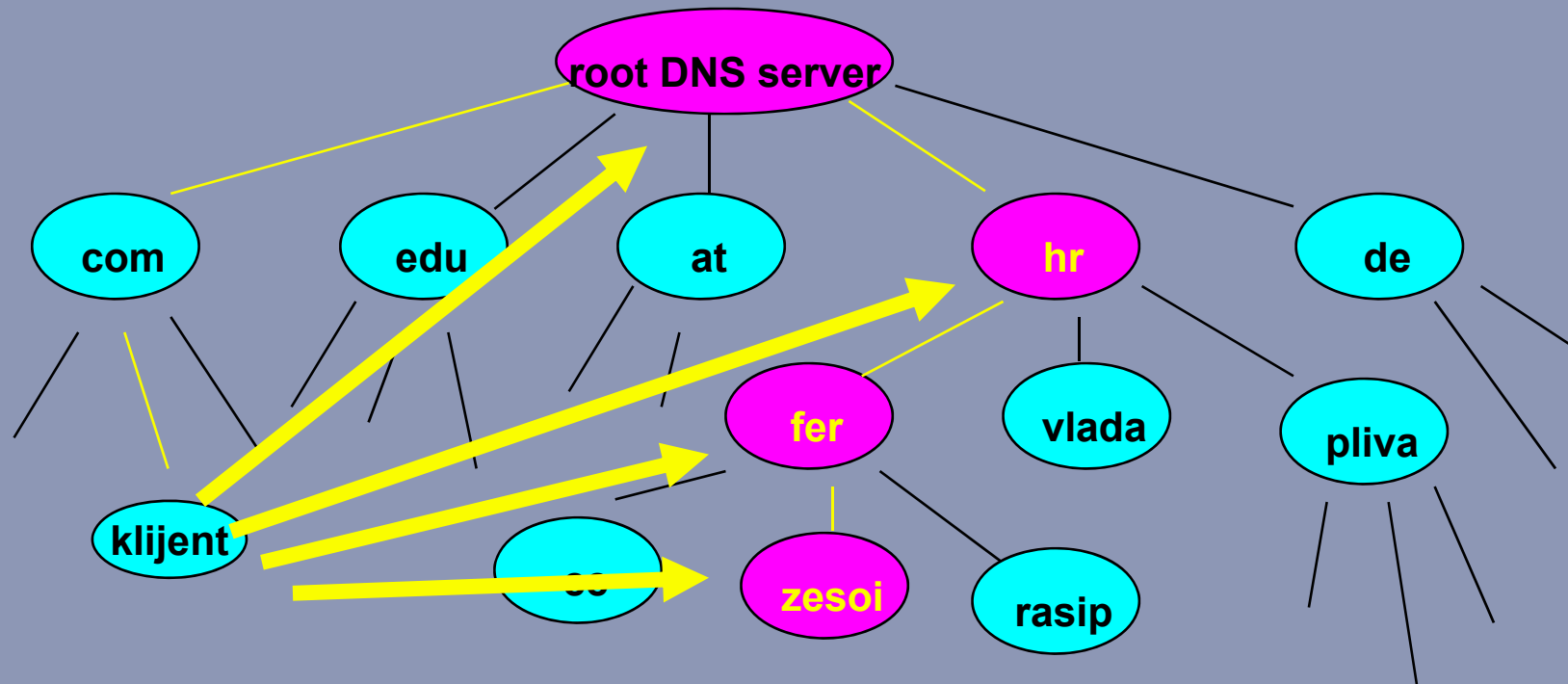


- sve **aplikacije** koriste **IP adrese**
- **ljudi** koriste IP **imena** (domain names)
  - jer **teško pamte brojeve** (nehijerarhijske)
- DNS povezuje imena i adrese
  - **distribuirani hijerarhijski** sustav
  - povezuje **u oba smjera** (broj->ime i ime->broj)
- domene su odraz:
  - ustrojstva** Interneta, a **ne fizičke** povezanosti

# Primjer korištenja DNS domene



# DNS arhitektura



- tražeći adresu za **www.zesoi.fer.hr**

# Top level domene



- originalne
  - com, org, net, int
  - edu, gov, mil (samo za USA)
- nacionalne
  - hr, at, de, it, hu, ...
  - prema ISO 3166
- od 2012. mogući su i drugi nazivi (u upotrebi od 2014.)
  - 609 (2015-05-3)
    - **brand**: android, bmw, google, youtube, ....
    - **geografski**: asia, paris, kiwi, ...
    - **corporate**: bank, restaurant, institute, ...
    - **razno**: academy, post, blog, pphoto, ...

# World Wide Web (http)



- HyperText Transfer Protocol
- URL (Universal Resource Locator) [RFC 3986]
  - protocol://**host**/**pathname**
  - <http://www.zesoi.fer.hr/nastava/predmeti/spvp>
- **navigacijski alat** (pogled na podatke) i korisničko sučelje
- **nije organizacijski alat** (baza podataka)

# Nedostaci Interneta



- “**ravna**” adresna struktura
- **pre mali** adresni prostor
  - IPv4, koristi se samo 14% raspoloživih adresa
- ne podržava **izokrone** signale
  - nema učinkovit sustav prioriteta prometa
- ne podržava **multicast**
  - broadcast
    - nije fleksibilan,
    - opterećuje sve koji ne trebaju taj promet



# IPv6



- **veći** adresni prostor
  - 128 umjesto 32 bita
  - učinkovitije usmjeravanje
- **manje** zaglavlje (40 byte) – brža obradba
- podrška za **QoS**
  - multicasting
- povećana **sigurnost**
  - ugrađena podrška za **IPSec**
- omogućava dogradnju protokola
  - fleksibilnim dijelom zaglavlja



# Budućnost Interneta



- **IPv6**
  - world-wide launch 8. lipnja 2011.
  - samo 3% korisnika (veljača 2014)
- “Internet” će **uvijek** postojati
  - u smislu globalne mreže
  - bez obzira na protokol i naziv
    - koji se mogu mijenjati
- **svi ljudi** će biti povezani u Internet
  - trajno i mobilno
- dominantni broj veza će biti stroj-stroj
  - „Internet of Things”
- posljedica: **potpuno izmijenjeno ljudsko društvo**





# Literatura

- Internetworking With TCP/IP
  - Douglas Comer
    - Prentice Hall, ISBN 0-13-470188-7
- Internet System Handbook
  - Daniel C. Lynch, Marshall T. Rose
    - Addison Wesley, ISBN 0-201-56741-5
- The Internet Connection
  - John S. Quarterman, Smoot Carl-Mitchell
    - Addison Wesley, ISBN 0-201-54237-4

# Sustavi za praćenje i vođenje procesa

[SPVP.zesoi.fer.hr](http://SPVP.zesoi.fer.hr)