

## DNS servis

**DNS** (Domain Name System) je hijerarhijski distribuirani sistem u kojem se nalaze informacije o IP adresama i simboličkim imenima hostova.

DNS je servis koji preslikava imena hostova u IP adrese

**BROJKE I SLOVA**  
*na kojima se dobro zarađuje!*

## Priča o DNS-u 2/2

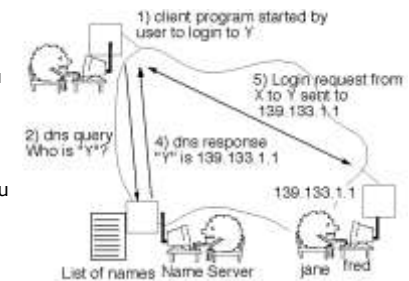
- Mreža se širila i širila ... Jednog trenutka bilo je toliko mnogo računara (i novih zahteva) da je osoblje na Stanford univerzitetu bilo prebukirano zahtevima za dodavanje računara u listu. Lista je postala veoma glomazna a korisnici su stalno morali download-ovati nove verzije liste. Jedino rešenje bilo je kreirati distribuiranu bazu koja je nazvana Domen Name System (DNS).
- U DNSu postoji skup root domenskih servera, ali oni ne pamte mnogo informacija. Umesto toga oni sadrže IP adrese drugih servera koji imaju informacije o specifičnim grupama adresa poznatih kao "domeni". Root serveri delegiraju odgovornost za svaki domen (npr. com, gov, mil, edu, ...) serveru odgovarajućeg domena. Ovi serveri dalje mogu da delegiraju odgovornost drugim serverima (za poddomene) itd. Svaki server sadrži pointere koji mu omogućavaju da slanjem upita drugim dns serverima nadju preslikavanje (razriješe) logičkog imena u IP adresu bez obzira da li se traženi računar nalazi u istom lokalnom domenu ili je registrovan u nekom udaljenom domenu.
- I tako su srećno i zadovoljno živjeli do novih promjena ...

## Priča o DNS-u 1/2

- Nekada (davno) postojalo je svega nekoliko računara povezanih u mrežu koja se zvala ARPANET i u to vrijeme svako je znao IP adrese drugih računara u mreži.
- Nakon izvesnog vremena broj računara u mreži je porastao i ljudi su počeli da zaboravljaju IP adrese. Računarima su dodijeljena logička imena, a svaki računar je sadržao tabelu sa imenima i odgovarajućim IP adresama. Tabela je morala da se ažurira svaki put kada se doda neki novi računar u mrežu.
- Uskoro je broj računara toliko porastao da je bilo teško (i besmisleno) da svako vodi računa o novododatim računarima. Neko je došao na ("genijalnu") ideju da se kreira samo jedna centralna lista i ona je kreirana i zapamćena na Stanford Univerzitetu. Da bi se dodao novi računar u mrežu potrebno je bilo obavestiti ljude u Stanfordu i oni bi dodali novo ime i IP adresu u listu. Jednom nedeljno trebalo je da prenesete listu na svoj lokalni računara (korišćenjem ftp).

## DNS danas - primjer

- Klijent program se startuje na lokalnom računaru (X) i pokušava da dozna IP adresu udaljenog računara (Y) korišćenjem DNS servera (Z)
- DNS upit se šalje serveru u IP paketu od X ka Z.
- Server (Z) obradjuje zahtjev konsultujući bazu DNS zapisa.
- DNS server vraća odgovor sa traženom informacijom u IP paketu od Z ka X.
- Lokalni računar (X) zatim uspostavlja vezu sa udaljenim računarom (Y).
- Svi paketi se dalje razmjenjuju izmedju klijent i server procesa koji se izvršavaju na X i Y



## Šta je (sve) DNS?

- Distribuirana baza podataka implementirana hijerarhijski u name (DNS) serverima
- Protokol aplikativnog nivoa koji dozvoljava hostovima i name serverima da komuniciraju da bi obezbedili uslugu preslikavanja
- Name serveri su obično UNIX mašine na kojima se izvršava BIND (Berkeley Internet Name Domain) softver
- Na transportnom nivou DNS koristi UDP i port 53 (može i TCP 53)
- Usluge DNS koriste i drugi protokoli apl. nivoa da bi preveli simboličko ime u IP adresu

## DOMENSKO IME

- Domenско ime je simboličko ime hosta na Internetu koje ga, uglavnom, jedinstveno označava.
- Може више имена u 1 IP, 1 ime u 1 IP ili jedno ime u više IP adresa.
- **Domensko ime** se sastoji od **labela** razdvojenih tačkama. Labela je niz alfanumeričkih znakova (može i "-") sa maksimalno **63** karaktera.

## DNS - struktura

DNS sistem obuhvata tri osnovna segmenta:

- DNS prostor imena (hijerarhijska struktura i pravila imenovanja),
- registracije domena i ostale administrativni poslovi (hijerarhijsku strukturu nadležnih tijela, procedure registracije sekundarnih domena, administraciju DNS zona, ..) i
- serveri i proces razrješavanja: DNS zapisi i zone, tipovi DNS servera sa različitim ulogama, procesi razrješavanja, DNS poruke, formati, zapisi ...

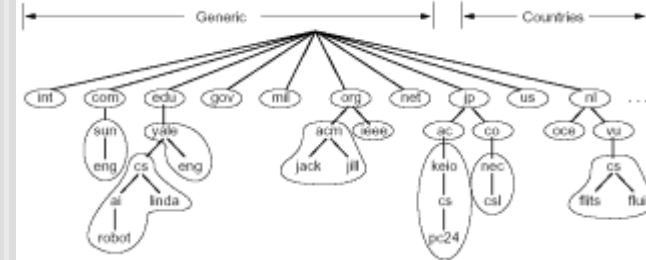
## DOMENSKO IME

- Potpuno domensko ime se zove i **FQDN** (Fully Qualified Domain Name) i može imati maksimalnu dužinu od 255 znakova.
- Labele ne prave razliku velikih i malih slova, u primjeni je i IDNA (Internationalized Domain Names in Applications); korišćenje ne ASCII karaktera.
- Zadnja desna labela je TLD (Top-Level Domain), svaka druga labela lijevo je poddomena, a zadnja lijeva labela je ime hosta (127 nivoa).

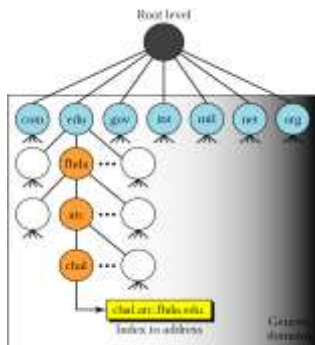
## DOMENI

- Završne labele se nazivaju **TLD** imena od kojih postoje dva tipa:
  - geografski bazirani, tzv. **ccTLD** (country code TLD) domeni koji se temelje na ISO-3166 standardu i
  - generički domeni, tzv. **gTLD** (generic TLD) domeni koji se obično sastoje od 3 ili više znakova.
- ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers) – zadužen za domenska imena

## DOMENI



### Generički domeni



oznaka	Opis
com	Commercial organizations
edu	Educational institutions
gov	Government institutions
int	International organizations
mil	Military groups
net	Network support centers
org	Nonprofit organizations
aero	Airlines and aerospace companies
biz	Businesses or firms (similar to com)
coop	Cooperative business organizations
info	Information service providers
museum	Museums and other nonprofit organizations
name	Personal names (individuals)
pro	Professional individual organizations

### Domeni, poddomeni, hostovi

me – glavni domen (TLD)  
ac.me – poddomeni ...

sanja.ac.me  
etf.ac.me  
mail.etf.ac.me

## Registracija domena

- ICANN i odgovarajuća stručno-administrativna tijela ([www.icann.net](http://www.icann.net))
- Delegirane, od ICANN-a, institucije ili kompanije
- Hijerarhijska struktura organizacija i kompanija za registraciju domena (registry)
  - InterNIC - Public Information Regarding Internet Domain Name Registration Services ([www.internic.net](http://www.internic.net))

Da li je već registrovan željeni domen?

- <http://rs.internic.net/cgi/bin/whois>
- <http://www.ripe.net>
- [www.domen.me](http://www.domen.me) ili [www.menet.me](http://www.menet.me)

## Lokalni DNS server

- Svaki ISP ima lokalni DNS server
- Kada klijent pošalje DNS zahtjev, poruka se prvo prenosi do lokalnog DNS servera
- IP adresa lokalnog DNS server se obično ručno postavlja na hostu ili se dobija DHCP-om
- Ako klijent zahtijeva razrešenje imena hosta koji je deo istog lokalnog ISP, lokalni DNS server može odmah vratiti IP adresu.
  - ako ne nadje preslikavanje radi kao proxy, prosledjuje upit hijerarhijski

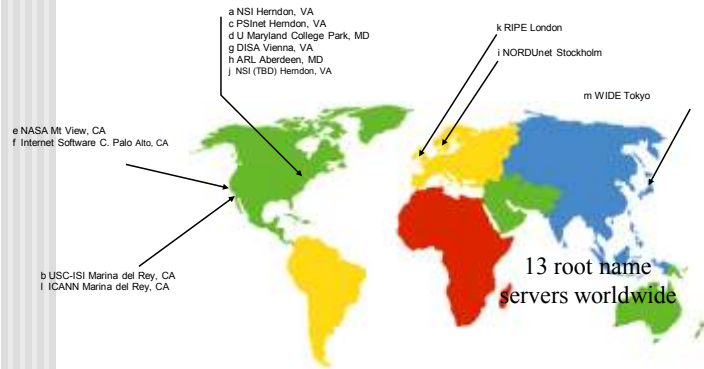
## DNS ili name serveri

- DNS server je program koji obezbeđuje prevođenje domenskih imena u IP adrese na osnovu distribuirane baze podataka
- Ni jedan name server ne sadrži sva preslikavanja za sve hostove u Internetu
- Koristi veliki broj name servera organizovanih hijerarhijski i distribuiranih širom svijeta
- Četiri tipa servera:
  - **lokani name serveri**
  - **root name serveri**
  - **serveri TLD domena**
  - **autorizovani (autoritativni) name serveri**
- Ovi serveri saradjuju medjusobno da bi klijentu obezbijedili traženo preslikavanje

## Root DNS serveri

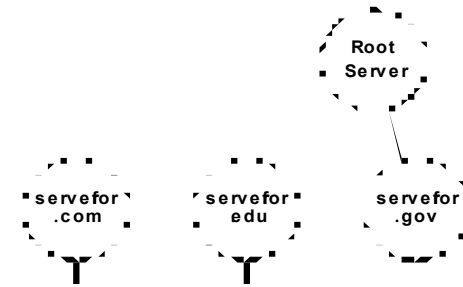
- Koristi se kada lokalni DNS server ne može da razriješi zahtjev;
- Lokalni name server (ako ne nadje preslikavanje u svojoj bazi) šalje upit jednom od root name servera.
  - Ako root name server ima zapis za traženo ime, šalje DNS odgovor lokalnom DNS serveru, a on klijentu
  - Ako root nema zapis za traženo ime, on "zna" IP adresu DNS servera TLD domena koji "sigurno" zna adresu autorizovanog DNS servera koji ima traženu IP adresu
- Na Internetu postoji 13 root name servera (označeni su slovima od A do M)

## Root DNS serveri



## DNS serveri TLD

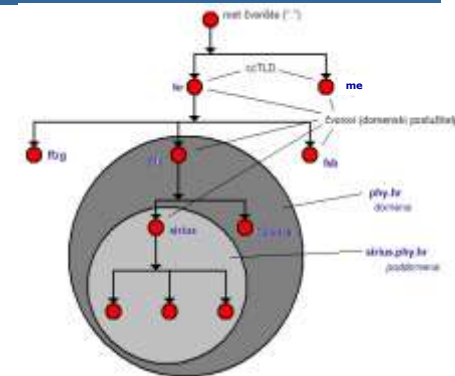
- DNS serveri TLD domena su odgovorni za TLD domene ([www.icann.net](http://www.icann.net))



## Autorizovani DNS serveri

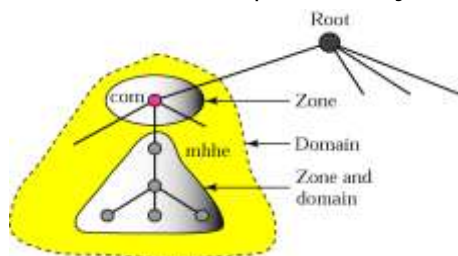
- Svako ime je registrovano u autorizovanom DNS serveru
- Obično je autorizovani DNS server za ime, DNS server hostovan kod lokalnog ISP
- DNS server je autorizovan za ime (host) ako on uvek ima DNS zapis koji prevodi ime hosta u IP adresu hosta
  - Kada autorizovani DNS server dobije upit od root name servera (ili TLD servera), on odgovara traženom IP adresom
  - Root name server prosledjuje preslikavanje lokalnom name serveru, a on hostu koji je tražio preslikavanje
  - Mnogi name serveri deluju istovremeno i kao lokalni i kao autorizovani

## DNS hijerarhija



## DNS zone

- DNS prostor je podijeljen na nepreklapajuće zone
- Svaka zona sadrži neki dio stabla i DNS server koji sadrži autorizovane informacije o toj zoni
- Niti jedan server ne sadrži sva preslikavanja ime-u-IPadresu



## DNS server zona

Mogu biti:

- **Primarni** (Informacije o *zoni* za koju je odgovoran)
- **Sekundarni** (Kopija informacije o *zoni*)
- **Glavni** (Transferuje svoje zone na sekundarne)
- **Keš** (Kešira informacije o zonama lokalno)

## Još neki servisi DNS

- **Host aliasing (skraćenicice za imena hostova).** Host sa dugim imenom može imati jednu ili više skraćenicice. Npr.: [relay1.west-coast.enterprise.com](http://relay1.west-coast.enterprise.com) može imati dve skraćenicice: [enterprise.com](http://enterprise.com) ili [www.enterprise.com](http://www.enterprise.com). "Pravo" ime se zove kanonično ime.
- **Mail server aliasing.** Poželjno je da e-mail adrese budu što kraće, pa se uvode skraćena imena za imena mail servera.

## Još neki servisi DNS

- **Distribucija opterećenja** - DNS se koristi za distribuciju opterećenja repliciranih servera, kao npr. replicirani Web serveri.
- Često su veoma posjećeni sajtovi replicirani na više servera, pri čemu se svaki server izvršava na različitom hostu sa različitim IP adresom.
- Za replicirane Web servere jedno kanonično ime je vezano za više IP adresa (Google).
- DNS sadrži ovaj skup IP adresa. Kada klijent napravi DNS upit za ime koje se preslikava u nekoliko IP adresa, DNS server odgovara cjelovitim setom adresa, ali rotira redosled adresa za svaki upit zato što klijent obično šalje HTTP zahtjev prvoj IP adresi u listi koju je primio.
- DNS rotacijom adresa se balansira saobraćaj izmedju repliciranih servera ( mail-serveri takodje mogu biti replicirani)

## Primjer: www.google.com

---

- **nslookup www.google.com**

Server: ns.cg.ac.yu

Address: 89.188.32.60

Non-authoritative answer:

Name: www.l.google.com

Addresses: 74.125.43.103, 74.125.43.104,  
74.125.43.105, 74.125.43.106 74.125.43.147,  
74.125.43.99

Aliases: www.google.com

## DNS RAZREŠAVANJE

---

DNS sistem počiva na:

- DNS **klijentu** (šalje DNS zahtjev),
- **rekurzivnom** DNS serveru (pretražuje po DNS sistemu) i
- **autoritativnom** (autorizovanom) DNS serveru (odgovara na zahtjev rekurzivnog).

Rijetko se IP adresa pronađe na osnovu jednog zahtjeva.

## DNS RAZREŠAVANJE

---

- Najčešća je situacija da klijent šalje zahtjeve lokalnom DNS serveru (nadležan za klijentski računar, obično dodijeljen od ISP-a), koji predstavlja **rekurzivni DNS** i obavlja zahtjeve pa zatim vraća odgovor klijentu.
- Dakle, najveći i najkomplikovaniji dio procedure predstavlja traženje autoritativnog servera u složenoj DNS hijerarhiji.

## DNS RAZREŠAVANJE

---

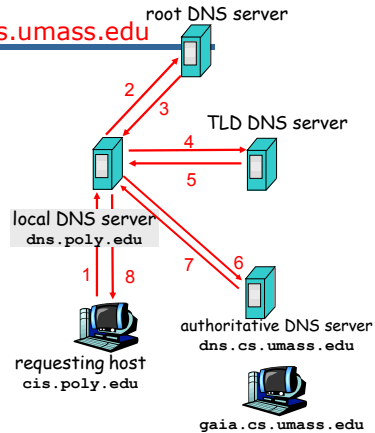
Postoje dva tipa DNS zahtjeva:

- **iterativni** i
- **rekurzivni**

## Iterativni upiti

Klijent na **cis.poly.edu**  
želi IP adresu za **gaia.cs.umass.edu**

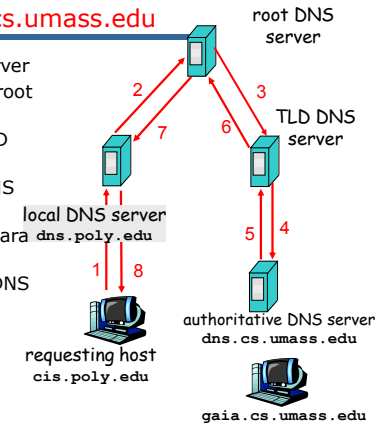
1. host kontaktira svoj lokalni DNS server
2. lokalni DNS server kontaktira root DNS server
3. root DNS server odgovara adresom TLD DNS servera
4. lokalni DNS server kontaktira TLD DNS server
5. TLD DNS server odgovara adresom autorizovanog DNS servera
6. lokalni DNS server kontaktira autorizovani DNS server koji vraća IP adresu hosta **gaia.cs.umass.edu**



## Rekurzivni upiti

Klijent na **cis.poly.edu**  
želi IP adresu za **gaia.cs.umass.edu**

1. host kontaktira lokalni DNS server
2. Lokalni DNS server kontaktira root DNS server
3. Root DNS server kontaktira TLD DNS server
4. TLD kontaktira autorizovani DNS server
5. autorizovani DNS server odgovara TLD serveru IP adresom hosta
6. TLD prosledjuje odgovor root DNS serveru
7. root DNS server prosledjuje odgovor lokalnom DNS serveru
8. lokalni DNS server prosledjuje odgovor hostu **cis.poly.edu**



## DNS: keširanje i ažuriranje

- Kada (bilo koji) DNS server sazna (nauči) mapiranje, on ga **kešira**
- keširani upisi iščeznu nakon određenog vremena
- TLD serveri su tipično keširani u lokalnim DNS serverima
- Tako se root DNS serveri ne "posećuju" često

## PROCES razrešavanja sa strane servera

- Step 1: Traženje u lokalnom kešu ili hosts
- Step 2: Zahtjev lokalnom DNS serveru
- Step 3: Zahtjev root DNS serveru
- Step 4: Zahtjev TLD DNS serveru
- Step 5: Zahtjev autoritativnom DNS serveru
- Step 6: Pronalaženje zapisa
- Step 7: ODGOVOR !

## Proces razrešavanja sa strane klijenta

---

Redosled razrešavanja domenskog imena:

1. Da li sam to ja?
2. Provjera lokalnog fajla *hosts*.
3. Upit za DNS server
4. Broadcast za LAN
5. "Host not found"

## Inverzno mapiranje

---

Jedan oblik inverznog mapiranje su pokazivački upiti.

Oni daju puno domensko ime računara čiju IP adresu imamo.

Ako je IP adresa: *aaa.bbb.ccc.ddd*

Upit je: *ddd.ccc.bbb.aaa.in-addr.arpa*

## Domaći

---

1. Web server se može realizovati na:  
*#jednom hostu. #više hostova.*
2. Kako se zove DNS server koji razriješi DNS upit ?
3. Koji DNS server uvijek odgovara klijentu na njegov upit?
4. Šta je DDNS i čemu služi?

Poslati na [bozok@ac.me](mailto:bozok@ac.me) do 02.11. u 24,00 časova!