

# DNS - Domain Name System

Oleh:  
**Henry Saptono, S.Si,M.Kom**



# Nama Domain dan alamat IP

- Manusia lebih menyukai dan lebih mudah untuk mengingat nama daripada alamat IP (IP address)
- Nama domain adalah nama alfanumerik untuk alamat IP, misalnya, [www.nurulfikri.ac.id](http://www.nurulfikri.ac.id), [www.google.com](http://www.google.com), [mail.yahoo.com](http://mail.yahoo.com)
- Domain name system (DNS) adalah database terdistribusi dalam Internet yang menerjemahkan antara nama domain dan alamat IP
- **Seberapa pentingkah DNS?**

*Bayangkan apa yang terjadi ketika server DNS lokal mati (down).*

# Sebelum ada DNS ....

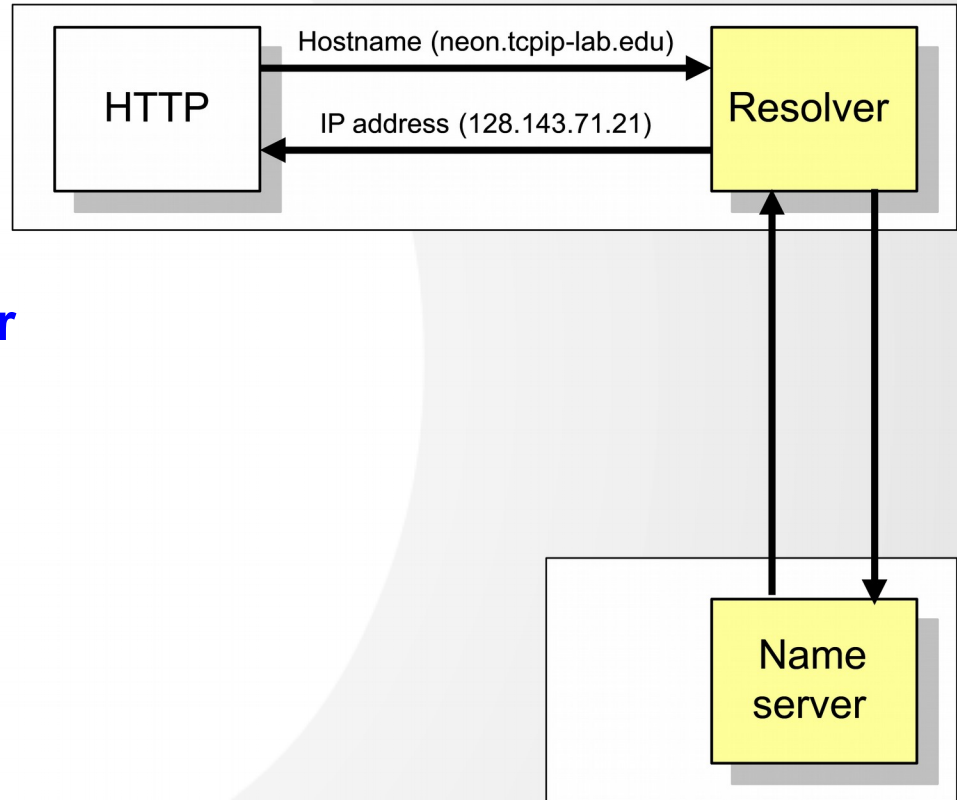
## .... ada file HOSTS.TXT

Sebelum DNS (sampai tahun 1985), penerjemahan dan pemetaan nama komputer ke alamat IP dilakukan dengan men-download sebuah file tunggal (**hosts.txt**) dari server pusat dengan melalui layanan FTP (*file transfer protocol*).

- Nama nama dalam file hosts.txt tidak terstruktur
- File hosts.txt masih digunakan dan berjalan dalam banyak sistem operasi. Ini digunakan untuk menentukan atau mendefinisikan nama nama komputer lokal.

# Resolver dan name server

1. Sebuah program aplikasi pada sebuah komputer mengakses domain system melalui sebuah DNS client, yang disebut dengan **resolver**
  2. Resolver menghubungi DNS server, yang disebut **name server**
  3. DNS server mengembalikan alamat IP kepada resolver yang selanjutnya memberikan alamat IP kepada aplikasi.
- Reverse lookup juga mungkin, yaitu, menemukan nama komputer (hostname) dari alamat IP yang diberikan atau diketahui..

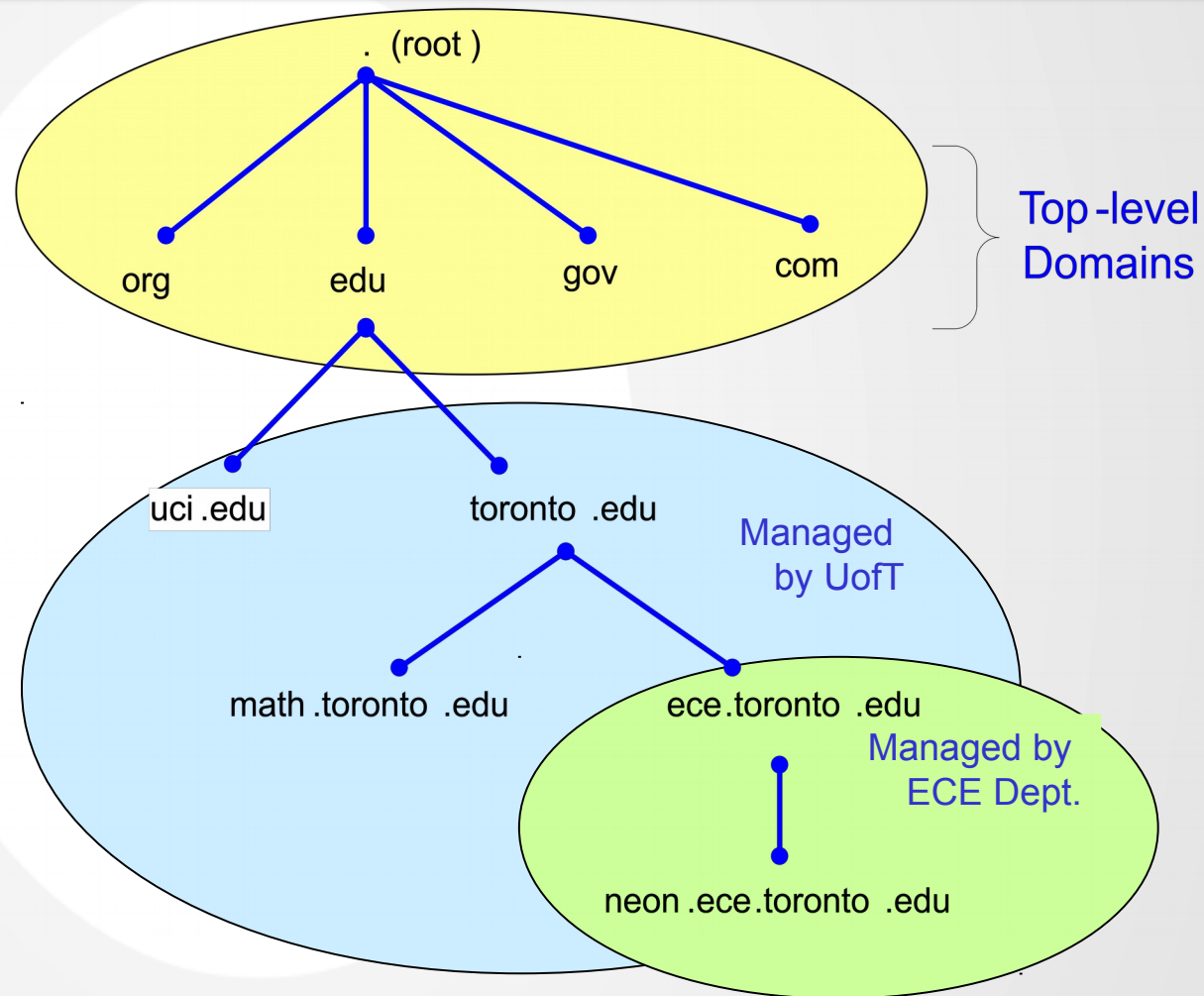


# Prinsip desain DNS

- Sistem penamaan yang didasarkan DNS adalah berdasarkan struktur hirarkis dan logical tree yang disebut *domain namespace* .
- Sebuah organisasi memperoleh kewenangan untuk bagian dari ruang nama (*name space*), dan dapat menambahkan lapisan hirarki tambahan
- Nama komputer (hostname) dapat diberikan tanpa memperhatikan lokasi pada link network layer , IP jaringan atau sistem otonom.
- Dalam prakteknya, alokasi nama domain umumnya mengikuti alokasi alamat IP, misalnya,
  - Seluruh host dalam jaringan dengan prefix 202.89.117.0/24 memiliki nama domain dengan suffix kominfo.go.id

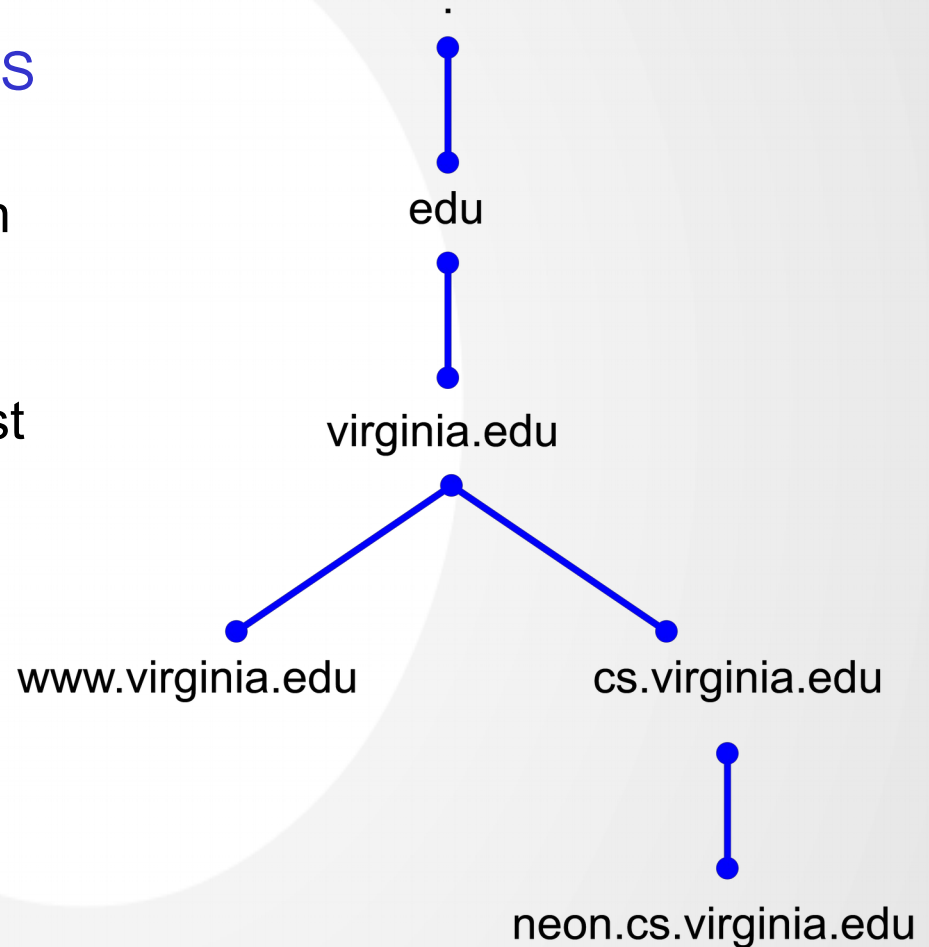
# DNS Name hierarchy

- DNS hierarchy dapat direpresentasikan dengan sebuah tree
- Root dan top-level domains dikelola oleh Internet central name registration authority (ICANN)
- Dibawah top-level domain, administrasi dari ruang nama (*name space*) didelegasikan pada organisasi organisasi
- Setiap organisasi dapat mendelegasikan selanjutnya.



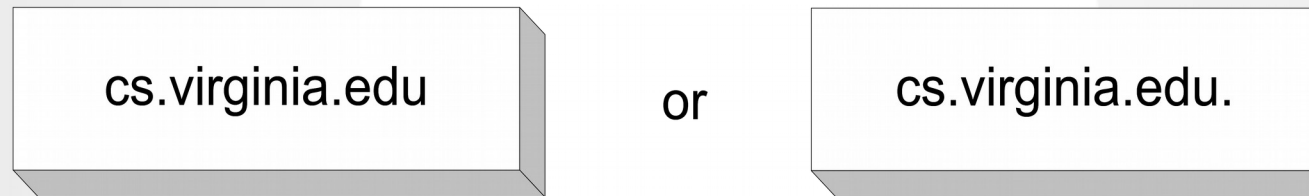
# Domain name system

- Setiap node dalam DNS tree mempresentasikan sebuah **DNS name**
- Setiap cabang dibawah sebuah node adalah **DNS domain**.
  - DNS domain dapat mengandung beberapa host atau domain lainnya (**subdomains**)
- Contoh:  
DNS domains adalah  
., edu, virginia.edu, cs.virginia.edu



# Nama nama Domain

- Domain domain host dan domain DNS adalah nama yang didasarkan pada posisi mereka dalam domain tree
- Setiap node dalam tree domain DNS dapat diidentifikasi dengan sebuah unik **Fully Qualified Domain Name (FQDN)**. FQDN memberikan/menunjukkan posisi dalam DNS tree.



- Suatu FQDN terdiri dari **labels** (“cs”, “virginia”, “edu”) dipisahkan oleh sebuah tanda titik (“.”)
- Bisa jadi terdapat sebuah tanda titik (“.”) pada akhir.
- Setiap label dapat memiliki panjang karakter yang panjangnya sampai 63 karakter.
- FQDN mengandung karakter karakter, angka, dan karakter dash (tanda “-”)
- FQDN tidak peduli akan case (not case-sensitive)



# Top-level domains

- Tiga jenis top-level domain:
  - **Organizational:** kode 3 karakter yang menunjukkan fungsi organisasi
    - Utamanya digunakan di US
    - Contoh: gov, mil, edu, org, com, net
  - **Geographical:** kode 2 karakter yang menunjukkan kode negara
    - Contoh: id, us, au, jp, de
  - **Reverse domains:** Sebuah domain khusus (in-addr.arpa) yang digunakan untuk pemetaan IP address-ke-name

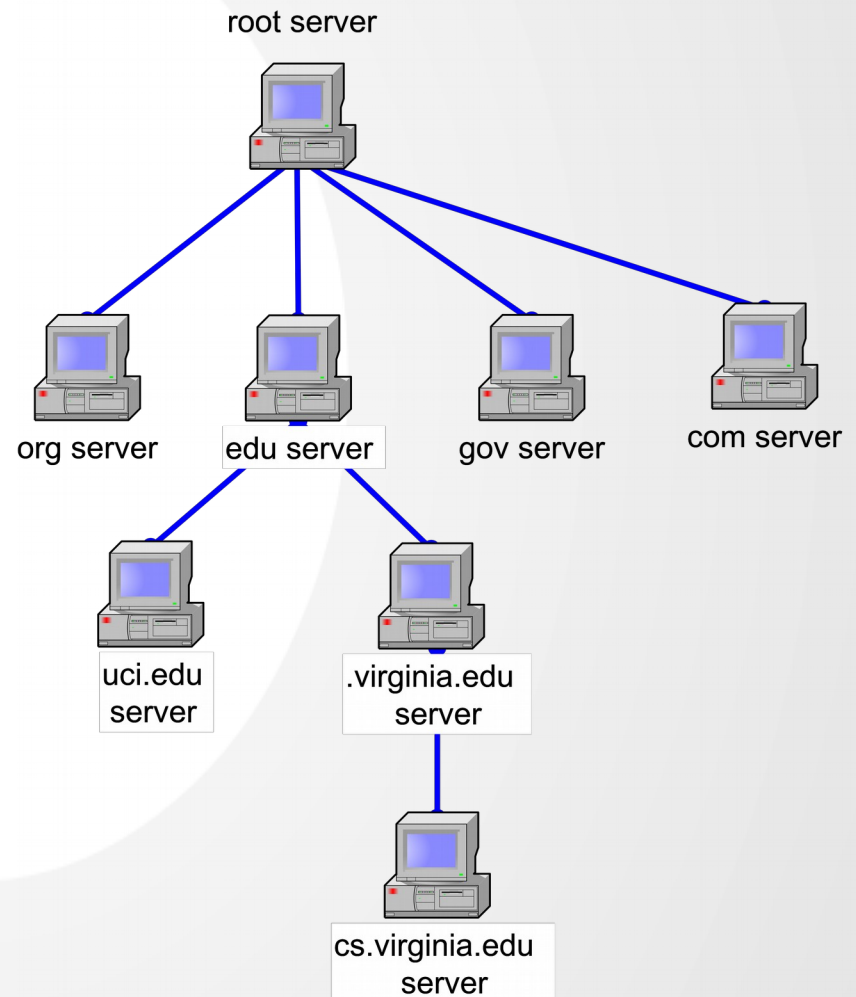
Ada lebih dari 200 top-level domain

# Organizational top-level domains

com	Commercial organizations
edu	Educational institutions
gov	Government institutions
int	International organizations
mil	U.S. military institutions
net	Networking organizations
org	Non-profit organizations

# Hirarki dari name server

- Resolusi dari ruang nama hirarkis dilakukan dengan hirarki name server
- Setiap server bertanggungjawab (authoritative) untuk bagian dari ruang nama DNS (DNS namespace) berdekatan, yang disebut dengan **zone**.
- Zone adalah suatu bagian dari subtree
- DNS server menjawab permintaan (queries) mengenai host dalam zone nya.

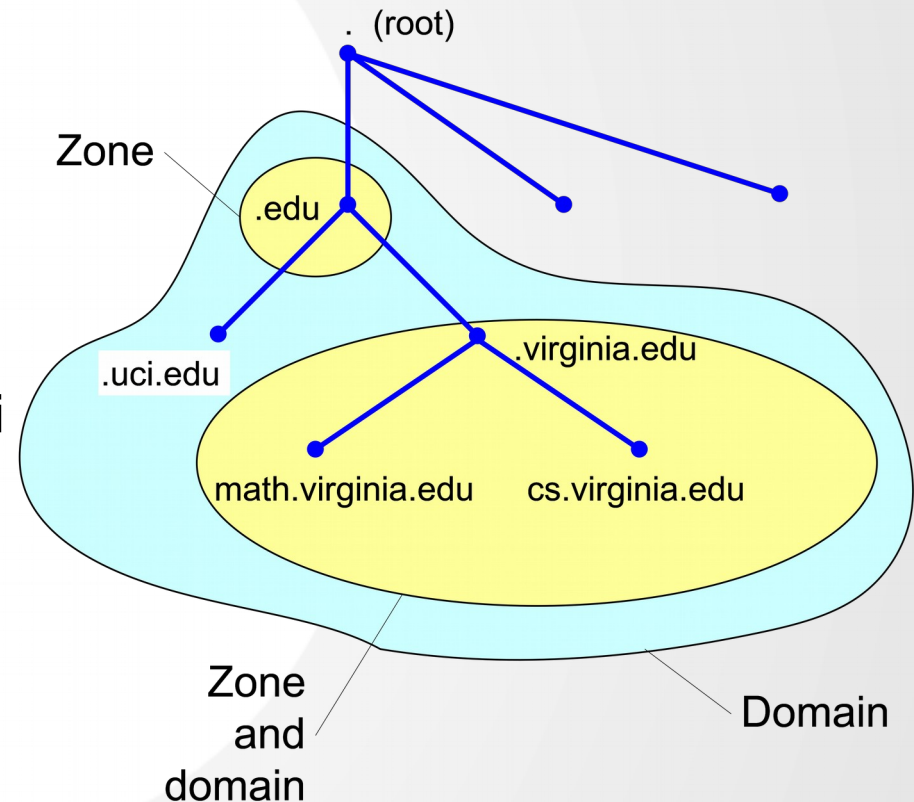


# Authority and delegation (Otoritas dan delegasi)

- Otoritas untuk domain root adalah *Internet Corporation for Assigned Numbers and Names* (ICANN)
- ICANN mendelegasikan kepada registrar registrar terakreditasi (untuk gTLDs) dan kepada negara negara untuk top level domain kode negara (ccTLDs)
- Otoritas dapat didelegasikan lebih lanjut
- Rantai delegasi dapat diperoleh dengan membaca nama domain dari kanan ke kiri.
- Unit delegasi adalah sebuah "zone".

# DNS domain dan zone

- Setiap zona (zone) berlabuh di node domain yang spesifik, tapi zona bukan domain
- Sebuah *DNS domain* adalah sebuah cabang dari namespace
- Sebuah zone adalah bagian dari DNS namespace yang umumnya disimpan dalam sebuah file (terdiri dari banyak node)
- Sebuah server dapat dapat membagi bagian dari zona dan melimpahkannya ke server lain



# Primary dan secondary name servers

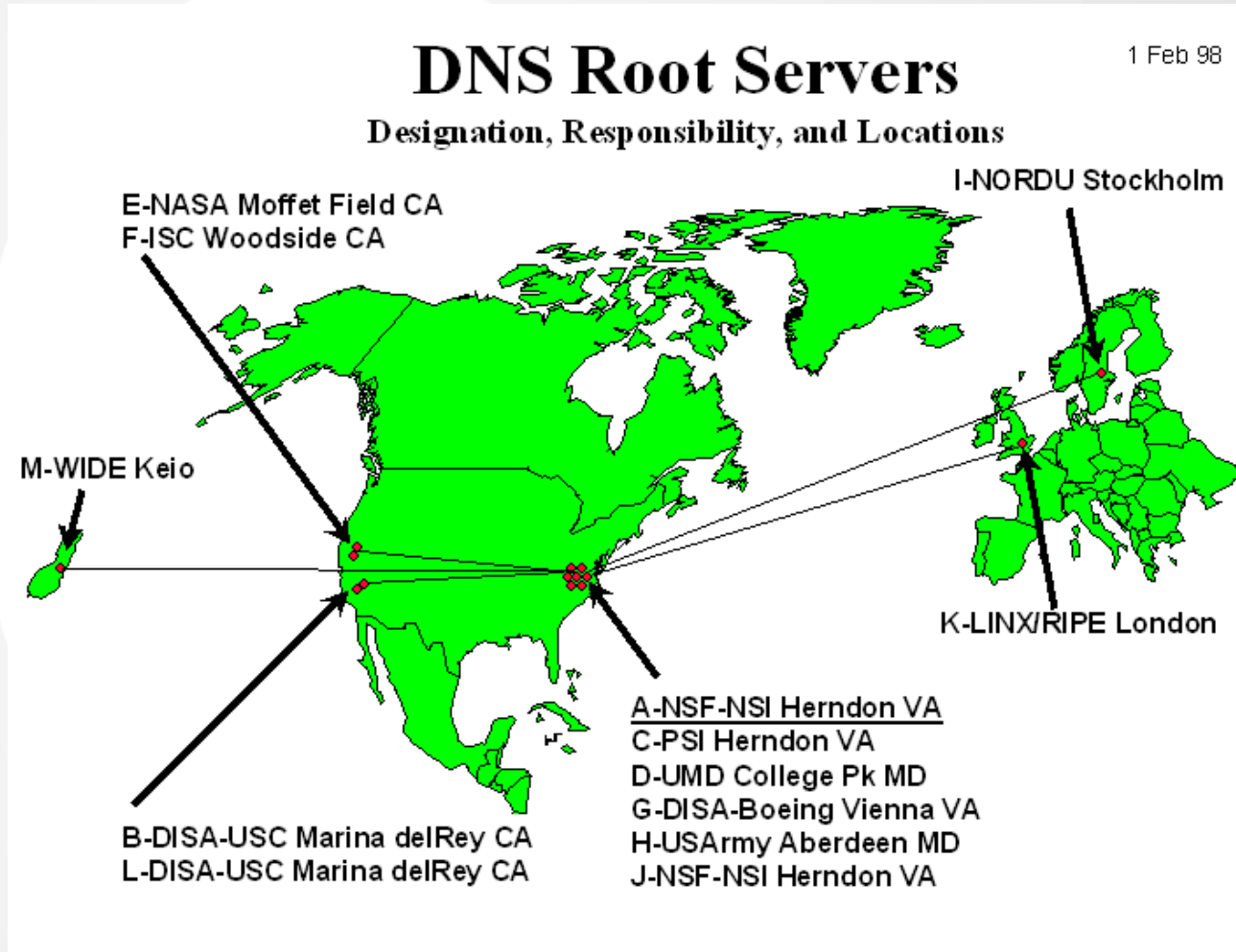
- Untuk masing masing zone, harus ada sebuah primary name server dan sebuah secondary name server
  - **primary server (master server)** memelihara sebuah file zona yang memiliki informasi tentang suatu zona. Update terhadap file zona dilakukan di server utama.
  - **secondary server** menyalin data yang tersimpan pada primary server.

## Menambahkan sebuah host:

- Ketika sebuah host baru ditambahkan (“gold.cs.virginia.edu”) pada sebuah zona, administrator menambahkan informasi IP pada host tersebut dalam sebuah file konfigurasi pada primary server

# Root name servers

- root name servers mengetahui bagaimana menemukan name server otoritatif untuk semua zona tingkat atas (top-level zones).
- Hanya terdapat 13 root name servers
- Root server sangat penting untuk berfungsinya/berjalannya resolusi nama



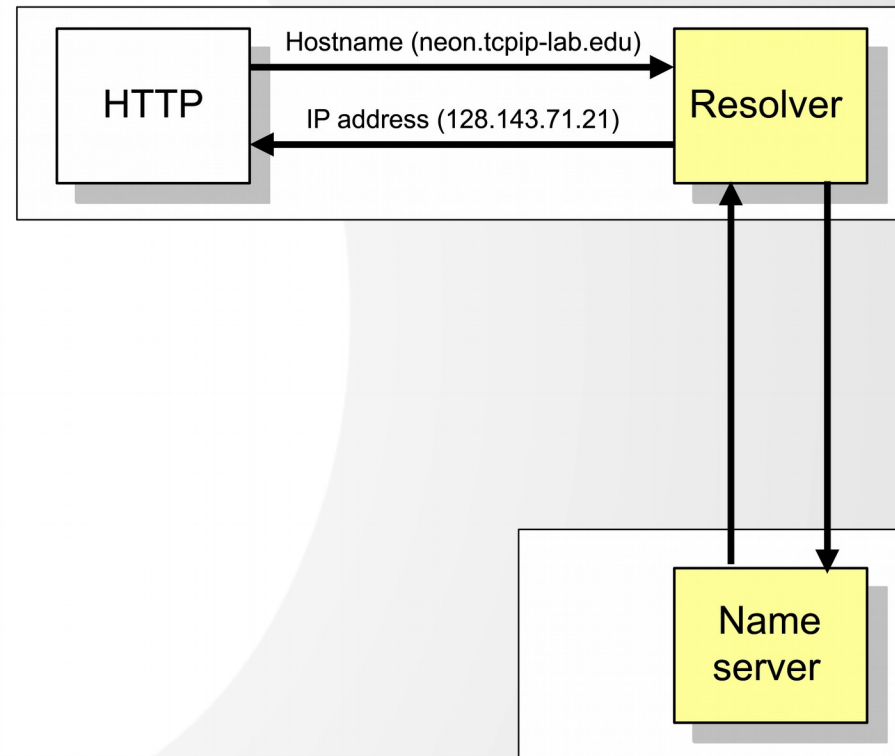
# Addresses of root servers

A.ROOT-SERVERS.EDU.	(formerly NS.INTERNIC.NET)	10.0.2.32
A.ROOT-SERVERS.NET.	(formerly NS1.ISI.EDU)	198.41.0.4
B.ROOT-SERVERS.NET.	(formerly C.PSI.NET)	128.9.0.107
C.ROOT-SERVERS.NET.	(TERP.UMD.EDU)	192.33.4.12
D.ROOT-SERVERS.NET.	(NS.NASA.GOV)	128.8.10.90
E.ROOT-SERVERS.NET.	(NS.ISC.ORG)	192.203.23
F.ROOT-SERVERS.NET.	(NS.NIC.DDN.MIL)	192.5.5.241
G.ROOT-SERVERS.NET.	(AOS.ARL.ARMY.MIL)	192.112.36.4
H.ROOT-SERVERS.NET.	(NIC.NORDU.NET)	128.63.2.53
I.ROOT-SERVERS.NET.	(at NSI (InterNIC))	192.36.148.17
J.ROOT-SERVERS.NET.	(operated by RIPE NCC)	198.41.0.10
K.ROOT-SERVERS.NET.	(at ISI (IANA))	193.0.14.129
L.ROOT-SERVERS.NET.	(operated by WIDE, Japan)	198.32.64
M.ROOT-SERVERS.NET.		202.12.27.33



# Domain name resolution

1. Program pengguna mengajukan permintaan untuk alamat IP dari sebuah nama host
2. Resolver lokal merumuskan query DNS ke name server (pada jaringan)
3. Name server memeriksa apakah ia berwenang untuk menjawab pertanyaan.
  - a) Jika ya, ia merespon.
  - b) Jika tidak, ia akan menanyakan ke name server lainnya, mulai dari root tree
4. Jika name server memiliki jawabannya, ia akan mengirimkan ke resolver.

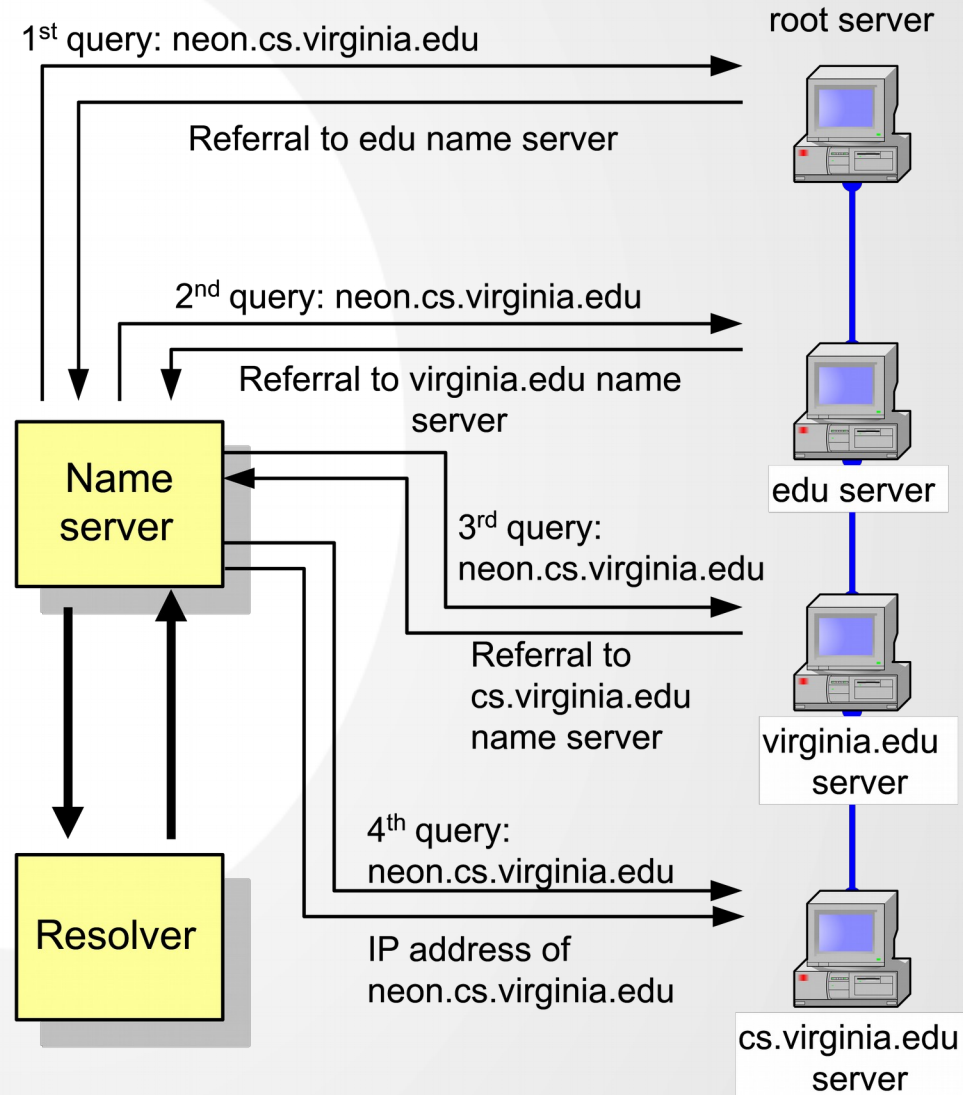


# Recursive dan Iterative Queries

- Ada dua jenis query:
  - Recursive queries
  - Iterative (non-recursive) queries
- **Recursive query:** Ketika name server dari sebuah host tidak bisa mengatasi permintaan, server mengajukan permintaan untuk menyelesaikan query
- **Iterative queries:** Ketika name server nama sebuah host tidak bisa mengatasi permintaan, ia akan mengirimkan rujukan ke name server lain untuk resolver

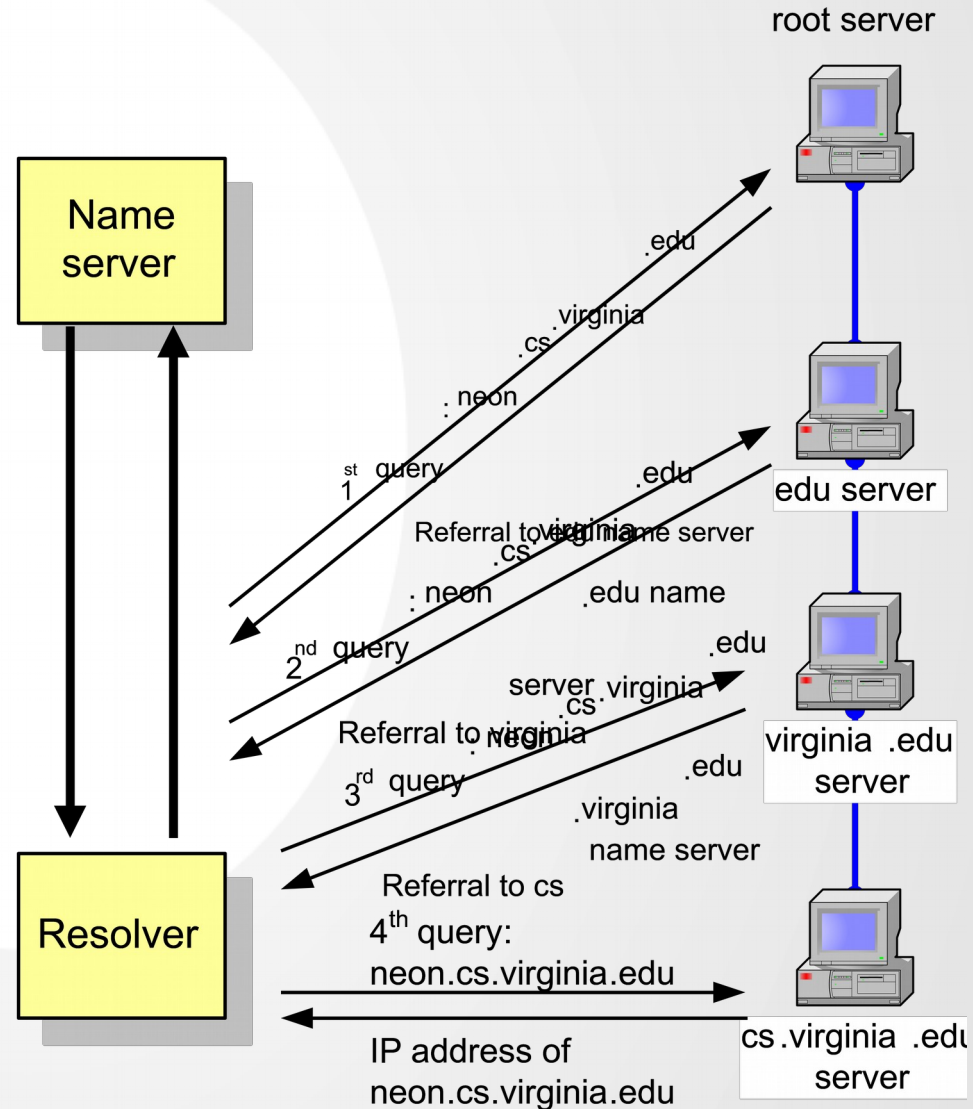
# Recursive queries

- Dalam suatu recursive query, resolver berharap respon dari name server
- Jika name server tidak dapat menyediakan jawaban, ia akan mengirim query ke authoritative name server "terdekat yang dikenal" (di sini: Dalam kasus terburuk, server terdekat yang terkenal adalah root server)
- root sever memutuskan mengirim rujukan ke server "edu". Query server ini menghasilkan rujukan ke server "virginia.edu"
- ... dan seterusnya



# Iterative queries

- Dalam sebuah iterative query, name server mengirimkan name server otoritatif rujukan ke server root
- Hal ini melibatkan lebih banyak pekerjaan bagi resolver



# Caching

- Mengurangi DNS traffic, name server menyimpan “cache” informasi mengenai pemetaan nama domain / alamat IP
- Ketika sebuah entri untuk query ada dalam cache, server tidak menghubungi server lain
- **Catatan:** Jika entri dikirim dari cache, jawaban dari server ditandai sebagai "unauthoritative"

# Resource Records

- Record record database dari basis data terdistribusi ini disebut **resource records (RR)**
- Resource records tersimpan dalam file file konfigurasi (zone files) pada name server.
- Disebelah kiri adalah Resource records untuk sebuah zona:

db.mylab.com

\$TTL 86400

mylab.com. IN SOA PC4.mylab.com.

hostmaster.mylab.com. (

1 ; serial

28800 ; refresh

7200 ; retry

604800 ; expire

86400 ; ttl

)

;

mylab.com. IN NS PC4.mylab.com.

;

localhost A 127.0.0.1

PC4.mylab.com. A 10.0.1.41

PC3.mylab.com. A 10.0.1.31

PC2.mylab.com. A 10.0.1.21

PC1.mylab.com. A 10.0.1.11

# Resource Records

**db.mylab.com**

```
$TTL 86400
```

```
mylab.com. IN SOA PC4.mylab.com. hostmaster.mylab.com. (  
    1 ; serial  
    28800 ; refresh  
    7200 ; retry  
    604800 ; expire  
    86400 ; ttl  
)
```

```
;  
mylab.com. IN NS PC4.mylab.com.  
;
```

```
localhost A 127.0.0.1  
PC4.mylab.com. A 10.0.1.41  
PC3.mylab.com. A 10.0.1.31  
PC2.mylab.com. A 10.0.1.21  
PC1.mylab.com. A 10.0.1.11
```

← Max. age of cached data  
in seconds

← \* Start of authority (SOA) record.  
Means: "This name server is  
authoritative for the zone  
Mylab.com"

\* PC4.mylab.com is the  
name server

\* hostmaster@mylab.com is the  
email address of the person  
in charge

← Name server (NS) record.  
One entry for each authoritative  
name server

← Address (A) records.  
One entry for each hostaddress

# Referensi

---

- <http://www.comm.utoronto.ca/~jorg/teaching/itlab/slides/module19-dnsv2.ppt>
- IBM Redbook, Chapter 8.1-8.2