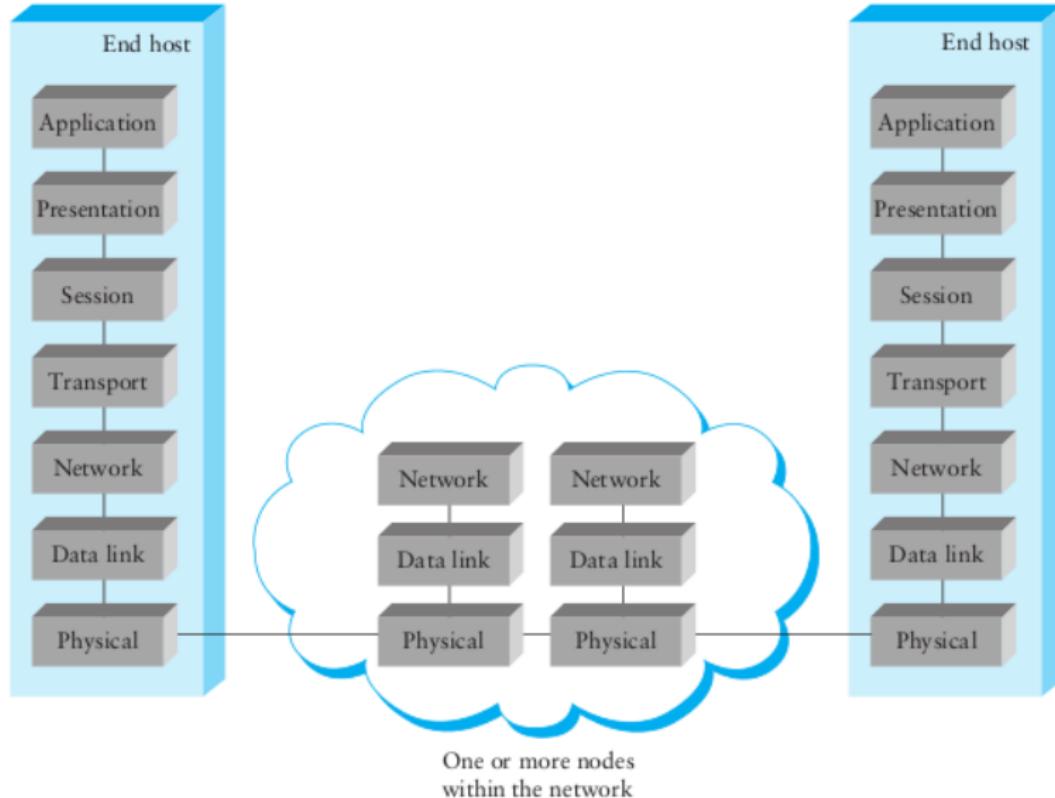


Capa de Aplicación  
**Domain Name System**

DC - FCEyN - UBA

# Arquitectura en capas



# Motivación



# Soluciones?

## hosts.txt

- Network Info Center (NIC).
- Se actualiza periodicamente.
- No escala bien, propenso a errores, etc.

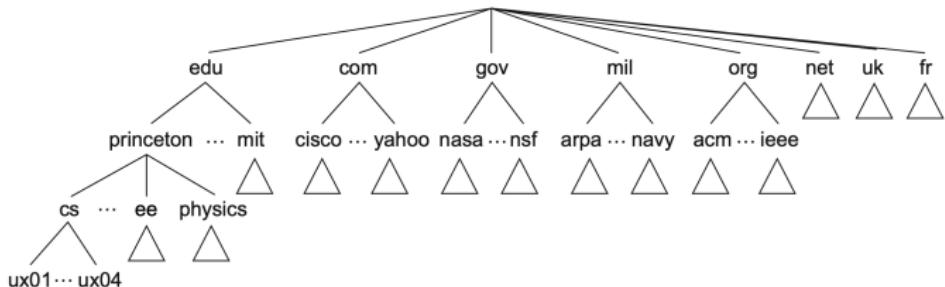
## Ideas..

- Necesitamos un naming system
- Mappear user friendly names a router friendly names
- Necesitamos descentralizar la información

## Domain Name Service

- Objetivo: separar el *nombre* del host de la *dirección* del host
- Baja escalabilidad del archivo hosts
- Namespace: Esquema de nombres jerárquico basado en *dominios*.
- Jerarquía de autoridad: Estructura jerárquica que complementa la jerarquía de namespaces
- Resolución y registro de nombres: Name servers
- Puerto 53 (UDP)
- RFC 1034 - Concepts and Facilities
- RFC 1035 - Implementation and Specification

# Namespace: Jerarquía de dominios



- Namespace define un conjunto posible de nombres. El mismo puede ser plano (sin divisiones) o jerárquico (tipo unix).
- Se basa en el concepto abstracto de *dominio* y *subdominio*.
- Dos nodos hermanos no puede tener el mismo nombre.

## Nombres de dominio

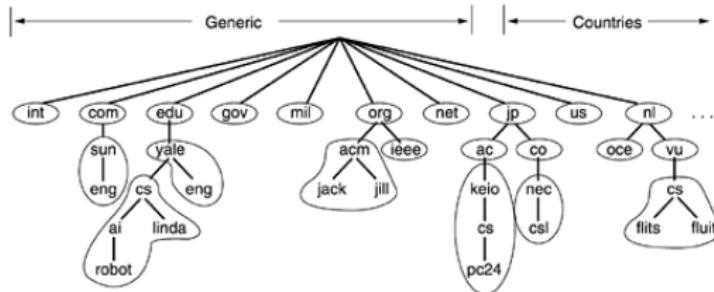
**Formato:** <subdominio . dominio . dominio de nivel superior>

**Ejemplo:** dc.uba.ar

# Nombres de dominios absolutos y relativos

- Fully Qualified Domain Name (FQDN) vs Partially Qualified Domain Name (PQDN)
- FQDN
  - Formato. Hostname + Domain
  - Ejemplo de FQDN: mail.dc.fcen.uba.ar.
- PQDN
  - Formato. Hostname
  - Se utiliza mucho para redes locales
  - Si queremos saber el FQDN del dominio, le concatenamos el PQDN del dominio padre
  - Ejemplo de Non-FQDN: mail

# Jerarquía de autoridad: Zonas

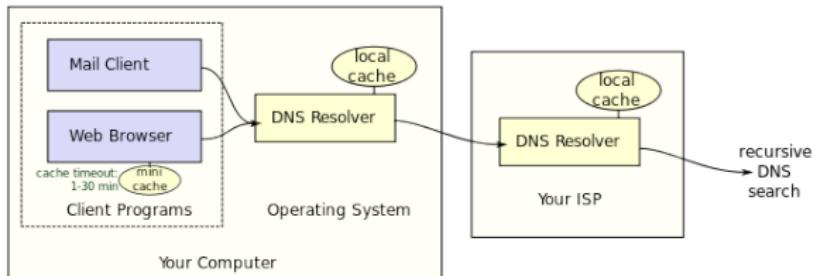


- Estructura complementaria al namespace
- Se divide por *Zonas* (de autoridad)
- Cada zona corresponde a una *autoridad administrativa*
- Nodo root: Null (ICANN)

## Autoridad administrativa

- Autoridad para el **registro** de subdominios
- Mantener la unicidad de nombres
- Necesitamos descentralizar la información

# DNS: Resolución de Nombres de Dominio



1. Una aplicación llama al *resolver* y le pasa el nombre de dominio que necesita como parámetro. `scutil -dns`
2. El *resolver* envía un paquete UDP al *servidor de DNS local*.
3. El servidor *busca* el nombre y devuelve la *dirección IP* al *resolver*
4. El *resolver* responde con la *dirección IP* a la aplicación solicitante. El cliente se conecta por TCP a la IP

- **Name Servers:**

- Principales dispositivos para la resolución de nombres, creación del namespace y registro de nombres.
- Complementa la jerarquía de autoridad y de dominios.
- Deben manejar la información de su zona
  - Cada zona tiene uno o más name servers (descentralizado):  
*dig null*
  - Los names servers de cada zona se llaman **Autoritativos**
- Almacenan información de los dominios de su zona en forma de **Registros**
- Entre todos forman la base de datos DNS.
- Servidores primarios y secundarios

- **Resolvers (servidores no autoritativos):**

- Dan respuesta a consultas en redes locales.

# Registros DNS: ¿Qué son?

Está formado por los siguientes campos:

- nombre de dominio
- TTL (segundos)
- clase (en general es IN de internet)
- tipo
- valor

Type	Meaning	Value
SOA	Start of Authority	Parameters for this zone
A	IP address of a host	32-Bit integer
MX	Mail exchange	Priority, domain willing to accept e-mail
NS	Name Server	Name of a server for this domain
CNAME	Canonical name	Domain name
PTR	Pointer	Alias for an IP address
HINFO	Host description	CPU and OS in ASCII
TXT	Text	Uninterpreted ASCII text

# Ejemplos de registros

nombre de dominio	TTL	clase	tipo	valor
www.dc.uba.ar.	600	IN	CNAME	www-1.dc.uba.ar.
www-1.dc.uba.ar.	600	IN	CNAME	dc.uba.ar.
dc.uba.ar.	600	IN	A	157.92.27.21
dc.uba.ar.	600	IN	NS	ns2.uba.ar.
dc.uba.ar.	600	IN	NS	ns-1.dc.uba.ar.
dc.uba.ar.	600	IN	NS	ns-2.dc.uba.ar.
dc.uba.ar.	600	IN	NS	ns1.uba.ar.
ns1.uba.ar.	1451	IN	A	157.92.1.1
ns1.uba.ar.	6847	IN	AAAA	2001:1318:100c:1::1
ns2.uba.ar.	1451	IN	A	157.92.4.1
ns2.uba.ar.	6847	IN	AAAA	2001:1318:100c:4::1
ns-2.dc.uba.ar.	600	IN	A	157.92.27.253

# Ejercicio

Dados los registros DNS anteriores, qué respuesta llega para las siguientes consultas?

- ① request dc.uba.ar. A
- ② request ns1.uba.ar. A
- ③ request www.dc.uba.ar. A
- ④ request www.dc.uba.ar. CNAME
- ⑤ request dc.uba.ar. NS
- ⑥ request lanacion.dc.uba.ar. A

# Registros DNS: Start Of Authority (SOA)

El registro *SOA* indica el comienzo de una zona de autoridad. Cada zona debe tener exactamente un registro SOA.

- **Serial:** Sirve para versionar los registros de la zona.
- **Refresh:** Determina cuán seguido se actualiza la zona desde el servidor master.
- **Retry:** Determina cuánto tiempo esperar para volver intentar en caso que falle el pedido del SOA al master.
- **Expire:** Indica cuánto tarda en expirar la zona en caso de no obtener respuesta del master.
- **TTL:** Es el tiempo de expiración mínimo para todos los registros de la zona.

# Registros DNS: Ejemplo de SOA

```
dc.uba.ar.      IN      SOA      ns1.dc.uba.ar.      admines.dc.uba.ar.  (
2014052000 ;serial
4h          ;refresh
1h          ;retry
4w          ;expire
2h          ;ttl
)
```

- ns1.dc.uba.ar : servidor DNS master
- admines.dc.uba.ar : es el mail de contacto con los responsables (notar que no hay @)
- 2014052000 es el serial. Hay que ponerlo con la fecha del día en que hacés una modificación, si no, no se transfieren los cambios de la zona.
- El resto establece parámetros de configuración de tiempo para el traspaso de los archivos entre distintos servidores DNS.

# Registros DNS: Ejemplos de MX

```
IN      MX      5 mx1.dc.uba.ar.  
IN      MX      10 mx1.uba.ar.  
IN      MX      20 mx2.uba.ar.
```

- Una de las principales aplicaciones de DNS es la de e-mail
- Nunca nadie escribió julian@10.10.2.1
- Cuando mandamos mail a qwerty@dc.uba.ar, el servidor final al que se debería mandar el mail es uno de los mencionados arriba.
- Notar que tienen un número antes del nombre, indicando prioridades. A menor el número, es mayor la prioridad.
- Por eso primero se intentaría enviar el mail a mx1.dc.uba.ar, caso contrario a mx1.uba.ar y por último a mx2.uba.ar
- Se asume además de que el servidor autoritativo de dc.uba.ar. sabe al menos la IP de mx1.dc.uba.ar.
- Caso contrario cuando necesite la IP de alguno de los restantes, se lo pregunta al DNS del dominio uba.ar.

# Tipo consultas y respuestas

## Consultas **Iterativas** y **Recursivas**

- Consulta iterativa: Devuelve el nombre del próximo *NS*.
- Consulta recursiva: Propaga la consulta hacia el próximo *NS*.

## Respuestas **Autoritativas** y **no Autoritativas**

- Si la información viene de un servidor primario o secundario es *autoritativa*, indica que está respaldada por el administrador de la zona.
- Si es información *cacheada* **no** se la considera *autoritativa*.

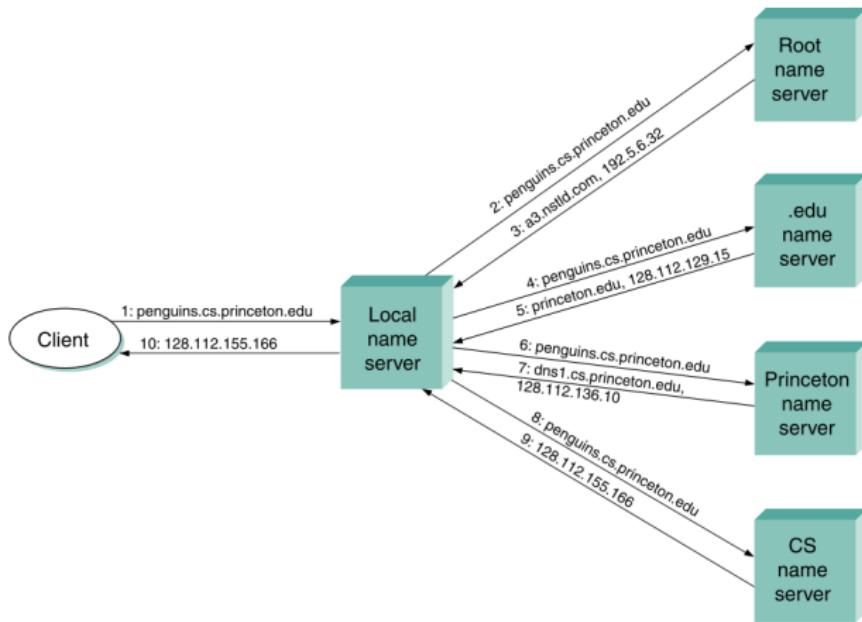
## Ejercicio

Dada la consulta DNS:

**request penguins.cs.princeton.edu. A**

Detallar el recorrido que hace una consulta iterativa completa asumiendo que las caches están vacías y que hay un servidor autoritativo por cada subdominio.

Rta:



# Bibliografía

- Computer Networks. Peterson & Davie. 5ta edición.
- RFC 1034 - Concepts and Facilities
- RFC 1035 - Implementation and Specification