

Redes TCP/IP Avanzadas



José M. Piquero
DCC - U. de Chile

Agenda

- Introducción, Nivel Físico
- IP, nivel Red
- Ruteo
- Ruteo Dinámico (interno)
- Ruteo Dinámico (externo)
- Transporte: TCP
- Transporte: UDP, DNS
- Aplicaciones: SMTP, HTTP

Introducción

Principios de TCP/IP

- End-to-End Argument
- IP sobre todas las cosas
- La conectividad es un fin en sí

Qué es Internet

- Múltiples proveedores interconectados
- Red de paquetes: no hay conexiones
- Red de Software: los Protocolos son los importantes
- Red de Datos, migra hacia Servicios Integrados
- El Futuro: IPv6

Introducción

Control de la Internet

- ICANN (ex IANA)
- IAB
- Task Forces
- RFC
- ISOC
- Network Solutions: dominios, inversos, whois
- ARIN: direcciones IP (para américa)
- Regla: dejar que los usuarios decidan

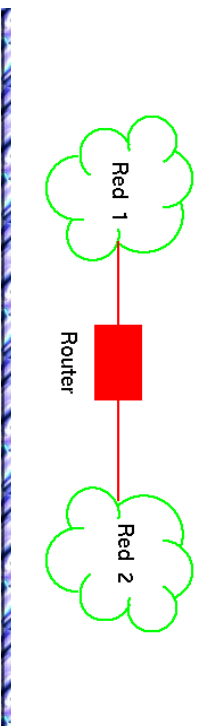
Introducción

ISO-OSI y TCP/IP

- Nivel Físico requiere: paquetes, MTU, direcciones
- Nivel Data Link vacío
- Nivel Red: IP, ruteo, ICMP (errores)
- Transporte: TCP, hace todo el trabajo en las puntas

El concepto de una inter-red

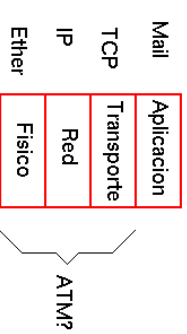
- Redes Físicas incompatibles
- Definir paquete independiente
- Implementar todo en Software
- Fragmentar si es necesario
- Cambio de Formato Físico
- Ruteo y Administración Descentralizados
- Modelo de una Inter-red:



- 4 -

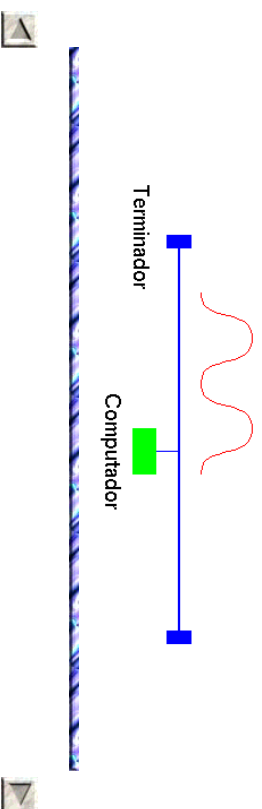
Layers

- Han ido poniéndose difusos
- Más complejidad en el nivel físico
- Porque es más simple (en teoría)



Ethernet

- Lejos es la LAN más popular
- Basado en tecnología física
- Un cable coaxial que hace de *ether*
- 10 Mbps totales, compartidos
- Uno transmite, todos reciben



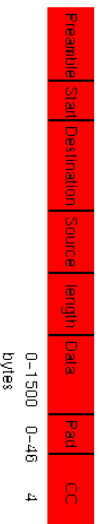
Ethernet

- Cuando dos transmiten a la vez
- Se garantiza una anulación de señal
- Colisión
- Transceivers mantienen señal de colisión
- No se confunde una colisión con datos

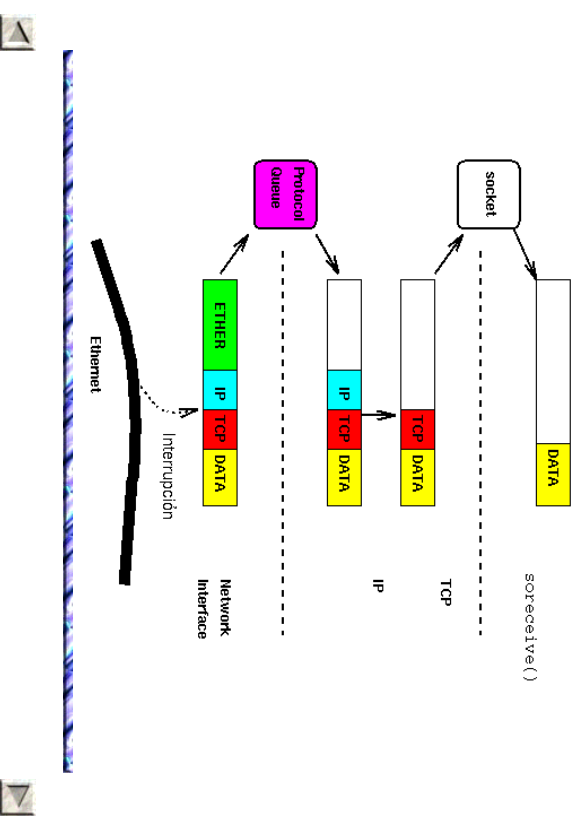


MAC Ethernet

- Protocolo para acceder medio compartido (MAC)
- Cada tarjeta tiene dirección (48 bits)
- Direcciones reservadas: broadcast, multicast
- Paquete ethernet va en un frame
- La tarjeta ethernet no genera interrupción si llega un frame que no es para ella
- Pero puede ponerse en modo promiscuo para que lo haga



Interrupciones



MAC Ethernet

- La tarjeta está siempre escuchando
- Cuando quiere transmitir, transmite
- ↳ Si hay colisión, debe reintentar
- ¿cuánto tiempo después?
- ↳ Aleatorio, en aumento, con un máximo

MAC Ethernet

- Si aumenta el tráfico y/o el número de estaciones
- ↳ aumenta la probabilidad de colisiones
- En la práctica, sólo la mitad de los 10 Mbps se pueden usar
- La degradación es muy violenta
- Se requieren otras soluciones para crecer

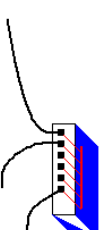
Crecimiento

- Ethernet saturada (más de 10% de colisiones)
- ¿Qué hacemos?
- ➔ Dividir en sub-redes IP (muy complejo)
- ➔ Aumentar el ancho de banda real (100 Mbps)
- ➔ Disminuir las colisiones



Hubs

- Hoy no se usa coaxial
- Un Hub y par trenzado (un Xmit y un Rev)
- El Hub tiene un bus que opera como el cable
- ➔ ¿Porqué no agregarle inteligencia al Hub?



Hubs Inteligentes

- Apagar puertas con errores
- Administración vía la red (SNMP)
- Stackables (en vez de en cascada)
- ➔ ¿Porqué no evitar colisiones?
- ➔ Switches ethernet

Switches

- El switch es un "computador" con múltiples tarjetas
- Al recibir un frame, se analiza su dirección
- Si el destino está conectado al switch, se envía directo
- Si no se sabe, se repite en todas las puertas
- Si agrego un poco de RAM, elimino colisiones
- Como es caro, puedo usarlo para interconectar hubs
- Permite definir *dominios de colisiones*
- Switch con RAM por puerta, elimina completamente las colisiones

Bridges

- Para eliminar tráfico inútil, el switch es un bridge
- Un bridge une dos segmentos ethernet
- Y filtra tráfico
- Se basa en ir aprendiendo
- Mirando todos los paquetes que llegan
- Broadcast y Multicast deben propagarse
- Cuidado con los loops: algoritmos de spanning tree
- Puedo hacer bridge de 10 Mbps a 100 Mbps



VLAN

- Broadcasts son un problema (ARP)
- Sólo sub-redes solucionan eso
- Pero un switch es caro y quiero compartirlo
- Partición lógica del switch en VLANs
- Los broadcasts sólo transitan por una VLAN
- Se requiere un router entre una VLAN y otra



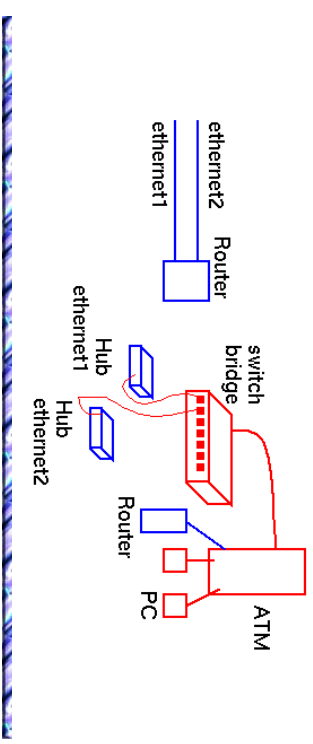
LANE

- Emular ethernet en ATM
- No hay difusión
- Con bridges pueden conectar redes ethernet reales
- Es ineficiente, pero permite conectar fácil
- Servidor de direcciones, de broadcast



Resumen

- Múltiples tecnologías
- Mezcla de soluciones
- Redes Lógicas sobre redes Física
- Evitar complejidad excesiva, que impide visualización



IP

Requerimientos de un Internet Protocol

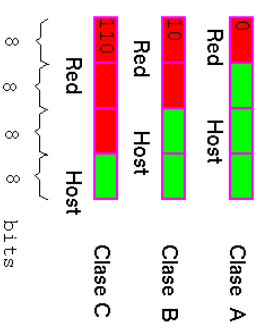
- Espacio de nombres propio, únicos, independientes: *Direcciones IP*
- Traducción
- Ruteo en base a la dirección IP
- Paquete que pase por routers sin alteración

- 19 -

IP

Direcciones IP

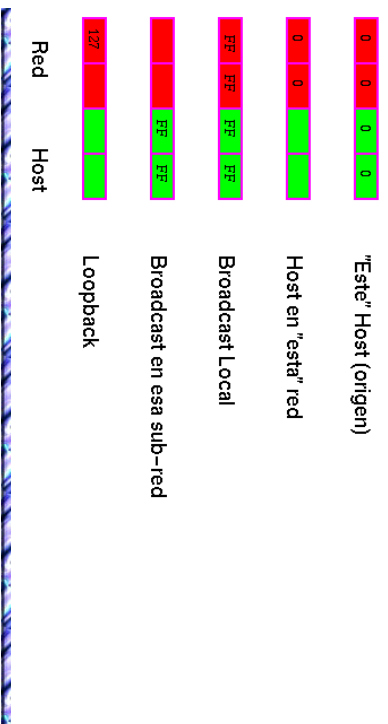
- Enteros de 32 bits
 - Codifica red (bits superiores) y host (inferiores)
- $$\underbrace{146}_{8} \underbrace{83}_{8} \underbrace{4}_{8} \underbrace{40}_{8} = 32 \text{ bits}$$
- Asignación Centralizada: ICANN/registries locales (ARIN para américa: www.arin.net)
 - Tres Clases de direcciones: A, B y C



- 20 -

IP

Direcciones IP Reservadas

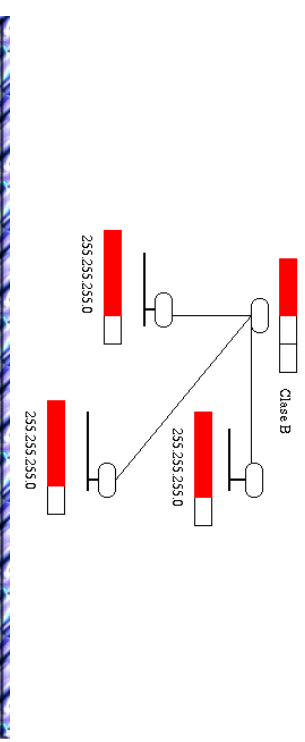


- 21 -

IP

Ruteo en Base a la dirección IP

- Se rutea con el prefijo de red
 - Una vez llegado a la red, se rutea usando el sufixo de host
 - Cada red conectada a Internet debe tener un prefijo único
 - Las clases no son suficientes (256 hosts es muy poco y 65.536 mucho)
- ➡ Sub-redes: usando una máscara de bits



- 22 -

IP

Problemas con las direcciones IP

- Escasez de clases B: hay sólo 16,384, en 1992 quedaba la mitad
- Crecimiento en las tablas de rutas (200.000 redes)
- Término de las direcciones IP completas

Soluciones Actuales

- IP sin Clases (CIDR: Classless Inter-Domain Routing)
- Se asignan Clases C contiguas, según la necesidad (512, 1024, 2048,)
- Se asignan subredes de Clases A
- Al ritmo actual, aún quedan direcciones para 4 años más.
- ➔ ¡Pero las tablas de rutas crecen más aun!

IP

CIDR

- La idea es ignorar las clases
- Se usan super-redes
- Toda red IP requiere una máscara
- Los protocolos de ruteo deben entenderlo
- Si no, cada clase ocupa una entrada

Factorización de Rutas

- Asigno las direcciones IP en forma jerárquica
- Usando Super-Redes puedo tener una entrada para un continente entero
- O un bloque para un proveedor completo y sus clientes
- ➔ Esto me hace dependiente de mi proveedor

IP

Datagramas IP

- Paquetes de datos autocontenidos
- Independientes
- Auto-ruteables
- Sin manejo de estado en los routers
- Sin conexiones
- ➔ "Mejor Esfuerzo"

- 25 -

IP

Datagramas IP

- Encabezamiento + Datos
- Sin chequeo de datos
- Routers solo miran el encabezado

32 bits

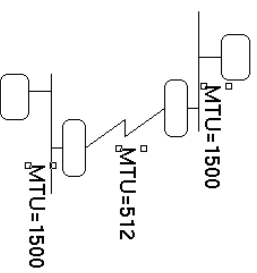
Ver	Hlen	TOS	Largo	
Identificador	F	Frag off		
TTL	Protocol	Hdr Checksum		
Direccion IP Origen				
Direccion IP Destino				
Datos				

- 26 -

IP

Datagramas IP

- Al rutear, no se modifica el header
- El problema es el tamaño del datagrama
- Es más eficiente aprovechar los tamaños grandes
- Hay redes físicas que tienen límites bajos
- Un router puede tener que fragmentar



- 27 -

IP

Fragmentación

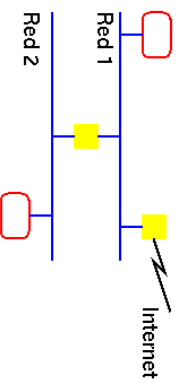
- Si el datagrama no cabe, lo divido
- Los fragmentos deben pegarse después
- Pueden dividirse de nuevo más tarde
- Se pegan en el receptor final
- Pueden desordenarse, y perderse
- ➡ Uso el Identificador para pegarlos
- ➡ El largo es el de cada fragmento
- ➡ El offset me dice dónde va (en unidades de 8 bytes)
- ➡ Un bit en F me dice que es un fragmento
- ➡ Otro bit me dice si es el último o no

- 28 -

IP

Ruteo

- Se hace paso a paso
- No es necesario conocer el camino completo
- Cada router decide a quién debe enviarlo
- En base a una Tabla de Rutas
- Todos los hosts deben participar en el ruteo

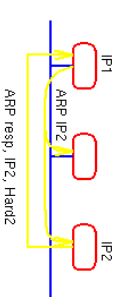


- El gateway debe estar en la red local
- Se requiere una ruta default (red 0,0,0,0)

IP

Traducción de Direcciones

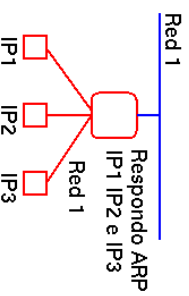
- Una vez que estoy en la red de destino
- ¿Cómo encuentro la dirección física?
- Depende de la red física
- En ethernet, FDDI y otros, usamos ARP



IP

IP Punto a Punto

- Los enlaces punto a punto son una red
- Sólo dos direcciones
- Pueden eliminarse si conozco la red al otro lado
- Conmutado: SLIP y PPP
- Debe aplicarse compresión de encabezados
- MTU: 256, 512 o 1024 según calidad de la línea
- Estándar de calidad: 10-20 clientes/línea
- Cuando son terminales, puedo asignar direcciones de la red local
- Implemento Proxy ARP



- 31 -

IP

Direcciones IP

- Sólo se pueden obtener del proveedor
- O del proveedor del proveedor
- Última alternativa: del ARIN
- Bloques de clases C
- Lo mejor es manejarlas en un AS por proveedor
- Las redes nuevas, es mejor aislarlas
- Usar IP privadas (RFC1597)

10.0.0.0	-	10.255.255.255
172.16.0.0	-	172.31.255.255
192.168.0.0	-	192.168.255.255

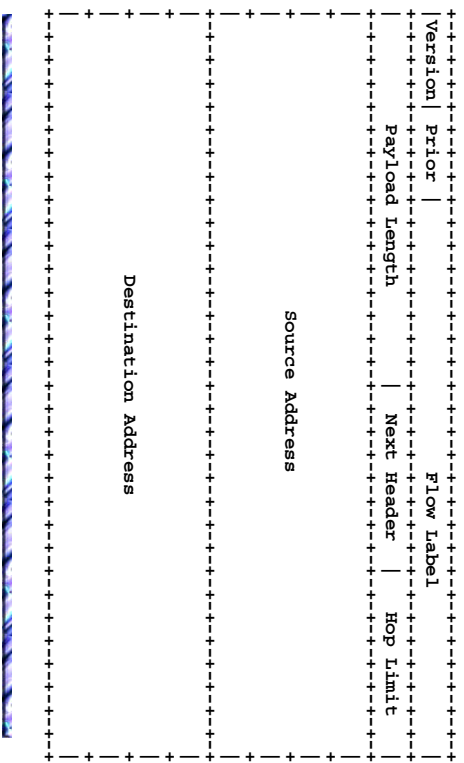
- Y un firewall con proxies
- Provee seguridad e independencia de direcciones IP

- 32 -

IP

IPv6

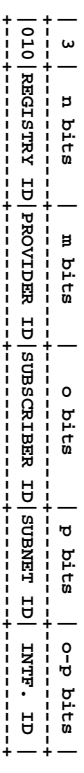
- Direcciones de 128 bits
- Header simplificado
- Sin Checksum
- Sin Fragmentación
- Diferencia Calidad de servicio
- Fragmentos y opciones van en Extensiones al Header
- Estas extensiones sólo se miran en el destino final



IP

Direcciones IPv6

- Permiten Direcciones IPv4
- Rangos definidos actualmente
- Asignados por Proveedor



• Compatibles con IPv4



Ruteo

Algoritmo

```
Route(dgram, table)
{
  Ipn = network(dest(dgram));
  route = search(Ipn, table);
  if( type(route) == DIR )
  {
    sendphys(dgram, interface(route));
  }
  else if( route != NIL )
  {
    send( dgram, gateway(route) );
  }
  else if( (route=search(default, table)) != NIL )
  {
    send( dgram, gateway(route) );
  }
  else
    error("network unreachable");
}
```

- Se agregan también rutas a Hosts (prioridad sobre redes)
- Con CIDR, obtener IPn se complica.
- Debemos siempre usar las redes más explícitas (con más bits) primero



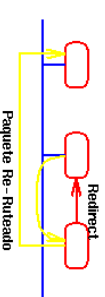
- 35 -



Ruteo

Propagación de las Tablas

- Los hosts requieren muy poca información
- En general, no participan en los protocolos de ruteo
- Si se equivocan, los routers corrigen las rutas
- Usamos ICMP: control de errores de IP a IP



- 36 -



Ruteo

Propagación de las Tablas

- Entre routers, la idea es aprender dinámicamente
- Algunas rutas se definen estáticas
- Pero la idea es mantener rutas alternativas
- No puedo factorizar por rutas default
- Se separan en dos protocolos: interiores y exteriores
- Interior: manejan los caminos completos a sus destinos
- Suponen que no son muy largos
- Pueden optimizar distancias muy bien
- No manejan política: todo está conectado con todo
- Ejemplos: RIP, OSPF
- Exterior: conectan sistemas autónomos unos con otros
- En ciertos lugares no uso defaults
- Maneja políticas de ruteo
- Ejemplos: EGP, BGP



- 37 -



Ruteo

RIP

- Cada entrada en la tabla tiene una métrica
- La idea es medir la distancia (en hops)
- Los routers se envían sus tablas
- Cada 30 segundos, broadcast con la tabla
- Al recibir una tabla, la comparo con la mía
- Reemplazo las rutas con métrica menor
- Agrego las rutas que no conocía
- La métrica máxima es 16 (= inaccesible)
- Si no recibo una ruta en 180 segundos, la marco inaccesible
- No propaga las máscaras
- Versión nueva: RIP-2 (nadie la implementa)



- 38 -



Ruteo

Problemas de RIP

- Método de broadcast
- Inseguro (no correr routed en las máquinas)
- Loops difíciles de detectar (trucos: *poison reverse*, *split horizon*)
- Hops no significan mucho
- No entiende de sub-redes
- Al fallar un enlace, demora en encontrar las alternativas
- Muy ineficiente



- 39 -



Ruteo

OSPF

- En vez de vectores de distancias
- Uso manejo de estados de los enlaces
- Construyo mapa que incluye todos los enlaces de mi red
- Recomendado para reemplazar RIP
- Más complejo, pero más eficiente
- Algoritmo de inundación *flooding* con los cambios
- Soporta Partición de la red
- Garantiza rutas sin loops
- Soporta rutas "externas" (múltiples defaults)
- Soporta áreas (recomiendan 200 routers por área) para disminuir el mapa



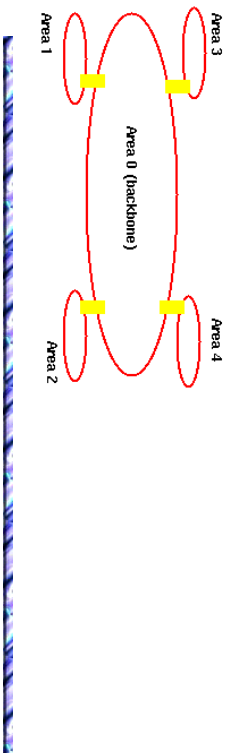
- 40 -



Ruteo

OSPF

- Un *backbone* y múltiples áreas



Ruteo

OSPF

- Es el protocolo de elección para redes internas
- Hay que ir eliminando RIP
- Es complejo de implementar
- Pero no es difícil de administrar
- En general un área (0) basta
- Se puede manejar con defaults

Ruteo Externo

Sistemas Autónomos

- Es un conjunto de routers y redes bajo una administración común
- Se le asigna un número único (ASN)
- Dentro del AS, se usa ruteo interno
- Igual las tablas de rutas son por red IP
- Pero los protocolos externos sólo los hablan entre AS
- Disminuye la complejidad
- Permite políticas entre AS
- Hoy el protocolo externo es BGP-4
- Entiende CIDR
- Permite tener default o no tenerlo



- 43 -



Ruteo Externo

BGP

- Comunica usando TCP
- Usa vectores de caminos (*vector path*)
- Es un protocolo de distancias
- Pero se propaga el camino que ha recorrido cada entrada
- El camino es una lista de AS's
- Si el camino incluye mi AS, no lo considero
- Incluyo el camino para toda entrada en la tabla
- La tabla de rutas completa incluye unas 100,000 redes (65,000 en 1999)
- 10,000 AS's
- Ocupa 20 Mbytes RAM
- Router maneja dos tablas:
 - ➔ redes que están en su AS
 - ➔ redes alcanzables (aprendidas por protocolo interno)

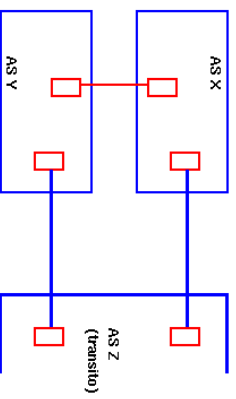


- 44 -



Ruteo Externo

BGP



- 192.200.0.0/16 es la notación BGP
- Las rutas por la puerta trasera se difunden por el protocolo interno
- Por BGP sólo difundo las redes oficiales del AS
- Regla : nunca difundir por BGP las rutas internas
- Si hay más de un router externo, hablan BGP entre ellos

Ruteo Externo

Problemas

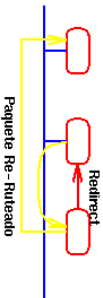
- Route flapping
- Tamaño tabla de rutas
- Administración de los AS
- Loops en rutas generan ICMIP *Time Exceeded*
- Si hay error en las rutas, típicamente también quedará en loop

Errores y Congestión: ICMP

Detección de Ciclos

- Campo TTL
- Decrementado en uno en cada Router
- Si es 0, se elimina
- Se genera paquete ICMP de error al origen
- Evita congestión hacia infinito
- ¿Loop en paquete ICMP?
- ➔ Nunca se generan errores por paquetes de errores

Otros Errores

- Redirect: rutas incorrectas
- 
- Paquete Re-Ruteado
- Echo/Reply: ping
 - Host/Port Unreachable



- 47 -



Ruteo Externo

Situación en Chile

- Redes conectadas en Chile son unas 1000
- Difunden vía BGP-4 en NAsPs y PTTs
- Conexión con sus pares vía rutas estáticas?
- Cada proveedor debería tener su AS y usar BGP para interconexión nacional
- Esto permite filtrar las redes y no propagar errores



- 48 -



Nivel Transporte

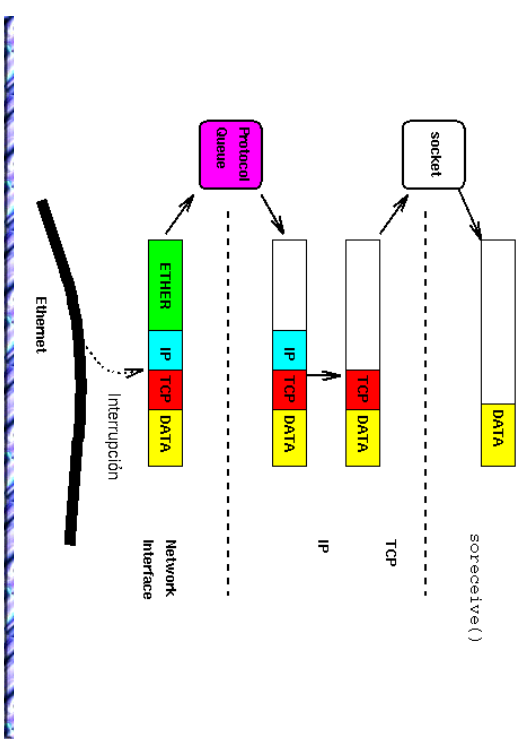
Conexión a Aplicaciones

- En base a número de Port
- El cliente tiene un port cualquiera
- El servidor tiene un port fijo (conocido)
- UDP: Datagramas para las aplicaciones
- TCP: Conexión fiable punto a punto

Nivel Transporte

Layers en TCP/IP

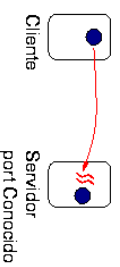
- Se usa parte del header anterior (dir IP)
- El esquema no es puro



Nivel Transporte

Ports

- Un número de port identifica al proceso
- port origen: emisor
- port destino: receptor



- 51 -

Nivel Transporte

TCP

- Protocolo de conexión + retransmisión
- Provee servicio confiable de secuencia de bytes
- La conexión se identifica por [IP orig, port orig, IP dest, port dest]
- Permite varias conexiones simultáneas al mismo port destino (ej: mail)
- La mayoría de las aplicaciones Internet operan en TCP:

```
# service port/protocol aliases
echo 7/tcp
ftp-data 20/tcp
ftp 21/tcp
telnet 23/tcp
smtp 25/tcp
whois 43/tcp
domain 53/tcp
http 80/tcp
pop 110/tcp
nntp 119/tcp
ntp 123/tcp
netbios-ns 137/tcp
netbios-dgm 138/tcp
netbios-ssn 139/tcp
exec 512/tcp
login 513/tcp
shell 514/tcp
printer 515/tcp
efs 520/tcp
conference 531/tcp
uucp 540/tcp
klogin 543/tcp
irc 6667/tcp
```

```
mail
nickname
# usually to sri-nic

# www is used by some :
# PostOffice V.3
# Network News Transfe
# Network Time Protoco

# BSD rexecd(8)
# BSD rlogind(8)
# BSD rshd(8)
# BSD lpd(8)
# for LucasFilm

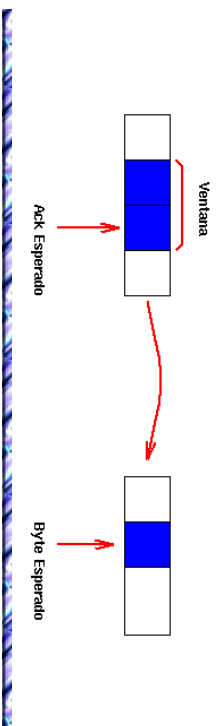
# BSD uucpd(8) UUCP se
# Kerberos authenticat
# Internet Relay Chat
```

- 52 -

Nivel Transporte

Protocolo TCP

- Ventanas Correderas, orientado a los bytes
- El receptor sabe qué número de secuencia espera
- Go-Back-N: en caso de timeout retransmite toda la ventana
- Selective ACK: en caso de timeout retransmite solo el segmento faltante



Nivel Transporte

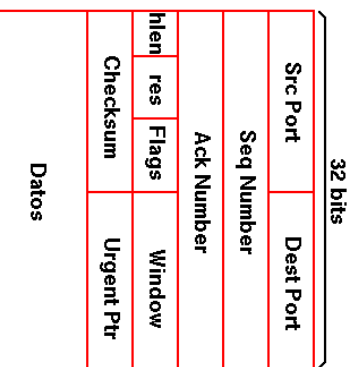
Protocolo TCP

- Divide la secuencia en segmentos
- Cada segmento va en un datagrama IP
- El protocolo de ventanas permite control de flujo
- Opera en bytes (secuencia)
- Ventana del emisor varía según lo que diga el receptor
- ACKS van como "parásitos" en los paquetes y anuncian ventana del receptor



Nivel Transporte

Segmento TCP



- Tamaño de segmento estimado por MTU path discovery
- Se usa opción no fragmentar en los datagramas
- Se usa MTU local
- En caso de recibir un ICMP "requiere fragmentar" se disminuye

- 55 -

Nivel Transporte

Retransmisión en TCP

- Timeouts adaptables durante la conexión
- Estimación del tiempo en ir y volver
- Alta varianza en delay
- Adaptación a la congestión
- $RTT = (\text{alfa} * RTT) + ((1 - \text{alfa}) * RTT_{\text{nuevo}})$
- Hoy usamos $\text{alfa} = 7/8$ (adaptación lenta)
- $\text{timeout} = 2 * RTT ?$
- No es suficiente, carga superior a un 30% generan variaciones mayores que eso

- 56 -

Nivel Transporte

Retransmisión en TCP

- Aproximar la desviación estándar del RTT
- $\text{timeout} = \text{beta} * \text{RTT} * \text{std_dev}$
- ¿Qué hago con las retransmisiones?
- Debo ignorar ACK's para paquetes retransmitidos
- Pero igual incrementar mi timeout por 2

- 57 -

Nivel Transporte

Control de Congestión

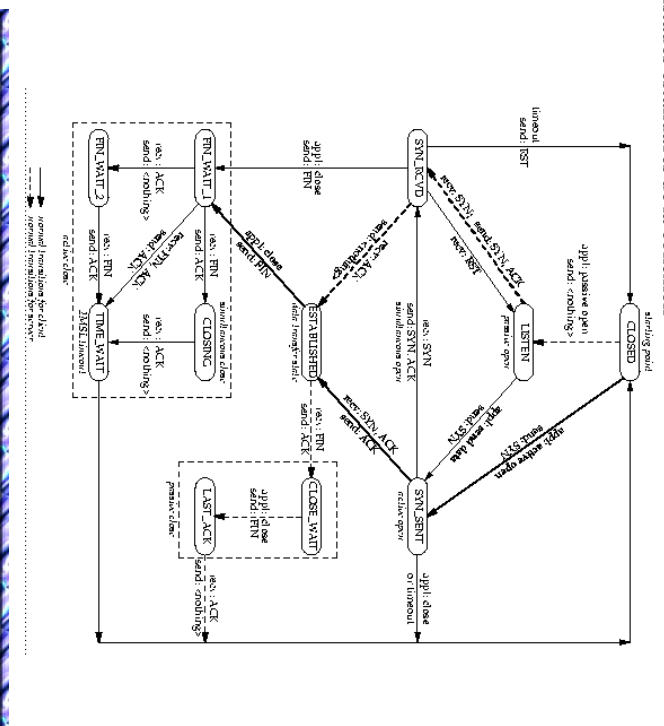
- Frente a pérdidas, la idea es evitar retransmitir demasiado
- *Slow Start/Multiplicative decrease*
- Se maneja una ventana de congestión
- Disminuye a la mitad con cada retransmisión
- Crece en un segmento solamente, por cada ACK recibido
- TCP es un "buen ciudadano" en Internet
- Pero esto hace perder toda la performance si hay pérdidas

- 58 -

Nivel Transporte

Conexión TCP

- Busca reservar recursos en cliente y servidor
- Y sincronizar parámetros iniciales (tamaño de segmento, número de secuencia, etc)
- Estados estándares de la conexión



Nivel Transporte

UDP

- Datagramas para el usuario
- Sin conexiones
- Tipo mensajes no fiables, hiper eficientes

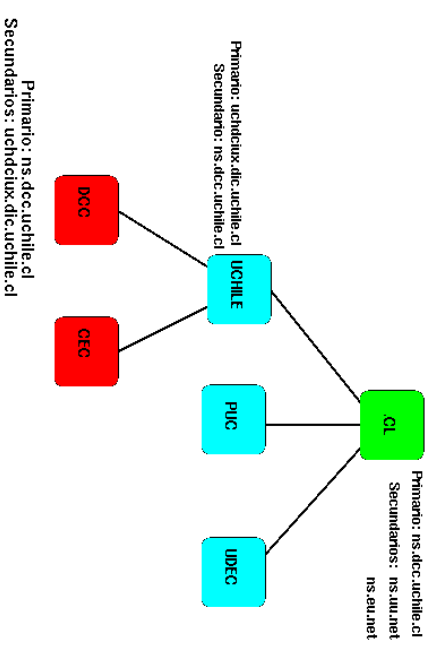
DNS

Definición Básica

- Servicio de nombres distribuido
- Redundante
- Sin administración central
- Traducción IP <-> nombre
- Delegación de Responsabilidad
- Servidor Primario: actualiza
- Servidor Secundario: informa
- Servidor Cache: informa sin seguridad

DNS

Árbol de Dominios



DNS

Delegación de Autoridad

- La raíz tiene primario en el internet
- Un dominio se delega con un record NS
- Las preguntas bajo ese dominio son derivadas
- Por ej: .CL, .com, etc...
- Servidor: Bind, Cliente: Resolver
- Records NS, A y MX: Nombre -> IP
- Dominio Inverso: IP -> Nombre
- 83.146.in-addr.arpa



- 63 -



DNS

Configuración

- El cliente requiere un archivo de configuración
- El servidor requiere de un archivo de partida
- Y un directorio para sus zonas primarias y secundarias
- Al configurar un primario: conseguir dos secundarios
- Definir bien los parámetros del record SOA

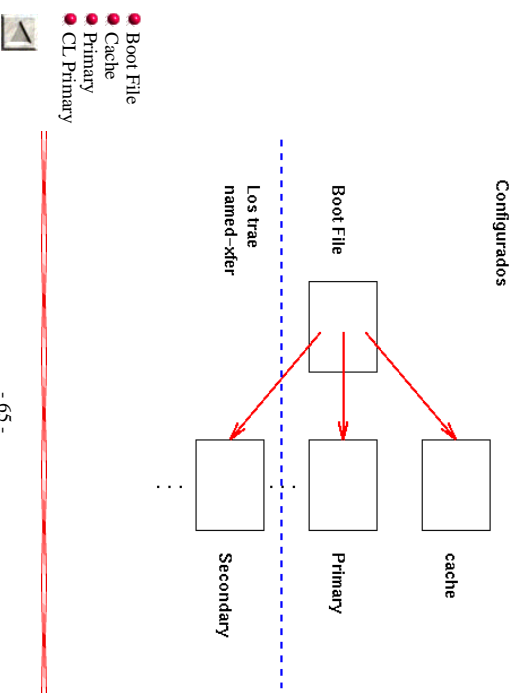


- 63 -



DNS

Configuración del Servidor



DNS

Configuración de las zonas

● SOA

Campo	Dominio (CL)	Sub-dominio (udec.cl)	sub-subdominio (dp)
refresh	1 dia (86400)	18 horas (64800)	12 horas (43200)
retry	4 horas (14400)	3 horas (10800)	2 horas (7200)
expire	30 dias (259200)	30 dias (259200)	30 dias (259200)
min ttl	2 dias (172800)	1 dia (86400)	12 horas (43200)

- 66 -

DNS

Errores Clásicos

- Lame Delegations
- Punto al final
- SOA mal configurado (expire, ttl)
- Pocos Servidores de nombres



- 67 -



Mail

SMTP

- Protocolo entre dos máquinas
- Intercambiando Mail
- No incluye entrega a los mailboxes
- SMTP: Simple Mail Transfer Protocol

```
220 sunsite.dcc.uchile.cl ESMTP Sendmail 8.8.5/Main-DCCV8-J06 ready at
>>> EHO tortel.dcc.uchile.cl
250-sunsite.dcc.uchile.cl Buenos dias Don jpiquer@tortel [192.80.24.54]
250-VERB
250-8BITMIME
250 HELP
>>> MAIL From: SIZE=5
250 ... Sender ok
>>> RCPT To:
250 ... Recipient ok
>>> DATA
354 Enter mail, end with "." on a line by itself
>>> .
250 XAA05195 Message accepted for delivery
>>> QUIT
221 sunsite.dcc.uchile.cl terminando conexion, hasta pronto
```



- 68 -



Mail

SMTP

- Cuando recibo un mail para jpiquer@dec.uchile.cl
- Busco un record MX en el DNS para dec.uchile.cl
- Si hay, me conecto con esa máquina
- Si no hay, me conecto con dec.uchile.cl
- Al recibir un mail via SMTP, puedo hacer de relay
- O entregarlo a un usuario local
- Reglas anti-span evitan hacer de relay sin querer
- La entrega local se hace via un programa local



- 69 -



Mail

SMTP

- No es seguro ni valida en nada la información
- Si queremos mail firmado, usamos aplicación arriba
- Como PGP u otros
- Requiere que ambos usuarios tengan el mismo software
- Pero firmo sin cambiar el cuerpo de modo que sea legible igual



- 70 -



Mail

RFC-822

- Es importante entender los headers de un mail
- Para detectar fraudes y errores

```
From: pvjunca@chile.net Wed Mar 5 11:50:07 1997
Return-Path:
Received: from sunsite [146.83.4.11] by dichato.dcc.uchile.cl (8.8.5/M
V8-Jos5)
        id IAA09799; Wed, 5 Mar 1997 11:50:05 -0300 (CDT)
Received: from [204.91.84.194] by sunsite.dcc.uchile.cl (8.8.5/Main-DC
        id IAA23083; Wed, 5 Mar 1997 11:51:58 -0300 (CDT)
Received: from pvjunca (abl6-11.entsi.chile.net [207.79.143.171]) by we
        (8.6.12/8.6.12) with SMTP id JAA15584 for ;
        Wed, 5 Mar 1997 09:47:44 -0500
Message-ID: <331D8FD6.6089@chile.net>
Date: Wed, 05 Mar 1997 11:23:02 -0400
From: Patricia =Piso-8859-1?Q?ventura=2DUmc=EI?P=
Reply-To: pvjunca@chile.net
X-Mailer: Mozilla 3.0Gold (Win95; I)
To: hostmaster@dcc.uchile.cl
Subject: Nuevo dominio errazuriz.cl
```



- 71 -



Mail

MIME

- SMTP es ASCII, ¿cómo envío contenido binario?
- Ej: multimedia?
- MIME es una extensión a los headers que me lo permite
- Es extensible, de modo de no acotar los tipos posibles
- El envió y el receptor deben conocer el tipo

```
Received: from root@vision.cl [200.27.102.66] by niktita.nic.cl (8.8.5/
-Jos6)
        id SAA12310; Tue, 12 Jan 1999 18:46:25 -0300 (CDT)
Received: from mega (mega.vision.cl [192.168.1.21])
        by vision.cl (8.8.7/8.8.7) with SMTP id SAA10529
        for ; Tue, 12 Jan 1999 18:48:32 -0300
Message-ID: <199901121845480080.0011E391@vision.cl>
Date: Tue, 12 Jan 1999 18:45:48 -0300
From: "Juan Pablo Abuyeres"
To: hostmaster-staff@nic.cl
Subject: Vision.cl 2/3
Mime-Version: 1.0
Content-Type: multipart/mixed; boundary="====_91617754832708=_"
```

```
--====_91617754832708=_
Content-Type: text/plain; charset="us-ascii"

Aca va la foto prometida

-----_91617754832708=_
Content-Type: application/octet-stream; name = carnet.jpg
Content-Transfer-Encoding: base64
Content-Disposition: attachment; filename="carnet.jpg"
```

```
/9j/4AAQSkZJRgABAQAAQABAAQ/2wBDAAgCGAgCGHBCUjCOgKDBONDA5L
DBKSERUHRoEhOAHBwGUC4nICStkKcKDPDLDAANDC0HYG5PtgyPC4zNDL/
2wBDAQKjCQwLDBGNDRgyTRwhMjIyMjIyMjIyMjIyMjIyMjIyMjIyMjIy
...
```



- 72 -



Web

¿Cómo funciona?

- Protocolo HTTP (cliente/servidor)
- URL 's: http://www.etc.cl:80/filename
- HTML para páginas web
- MIME para tipos complejos



- 73 -



Web

Comandos en el servidor

- http://www.etc.cl/cgi-bin/comando?args
- Generalmente vía un formulario, se puede ejecutar un comando que recibe los parámetros correctos
- La respuesta debe ser HTML
- Se usa para acceder bases de datos, búsqueda, actualizaciones, etc

Comandos en el cliente

- Java applets
- Incluidas en el HTML
- El browser las interpreta
- Soporte semi-estable hoy
- Se usa para graficar, validar, calcular, localmente



- 74 -



Web

Criterios de configuración

- Minimizar ancho de banda: objetos pequeños, reutilizados
- Permitir replicación (espejos, múltiples IP)
- Orientar a transacciones rápidas en vez de a navegación
- Cada vez se encuentran más las páginas directamente vía buscadores
- Ojo con el ancho de banda: una página son 20 Kbytes fácil
- Un acceso por segundo = 200 Kbps



- 75 -



Conclusiones

- IP es la tecnología con mejor relación calidad/precio hoy
- Es perfecta para comunicar datos
- Más difícil cuando es tiempo real
- Se requiere unas 10 veces más de ancho de banda
- Mejorar acceso a las casas
- E interconexión entre proveedores



- 76 -