

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Computación

Teoría de las Comunicaciones

Práctica 3 **Packet Switching**



Última revisión: 22 de Septiembre de 2009

EXPLICAR Y JUSTIFICAR TODAS LAS RESPUESTAS

Ejercicio 1

¿Cuáles de los siguientes algoritmos de ruteo obtiene para un mensaje dado, el camino más corto entre dos nodos n_i y n_j arbitrarios, para todo tiempo t_k ?

- flooding (inundación).
- OSPF.
- BGP.
- RIP versión 4.

Ejercicio 2

Se quiere establecer un esquema de direccionamiento IPv4 para la red de un viñedo que tiene oficinas en Buenos Aires y Mendoza. En BA existe un Switch L3, que conecta a 3 VLANs de 20 hosts cada una, y conecta en un enlace WAN a Mendoza. En la oficina de Mendoza existe también otro Switch L3 que conecta 3 VLANs de 25 hosts cada una, el enlace WAN con BA y un enlace WAN al viñedo en Luján de Cuyo, donde hay un router que conecta una LAN de 10 hosts. Se dispone de la siguiente dirección IP a subnetear: 192.168.1.0/24. Diagramar la red indicando en cada segmento LAN y WAN cuál es la dirección de red IP y la dirección broadcast correspondiente.

Ejercicio 3

Para cada una de las siguientes aplicaciones analizar si es preferible un servicio con o sin conexión en el nivel de red.

- Transferencia de archivos.
- Navegación por la Web.
- Login Remoto.
- Consulta de nombre de dominio (DNS).
- Configuración IP en forma dinámica (DHCP)

Ejercicio 4

Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

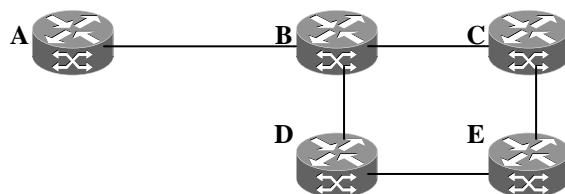
- Cuando los paquetes son pequeños es más eficiente utilizar una red implementada con circuitos virtuales que con datagramas.
- Cuando se cae un router en una red implementada con datagramas se pierden menos paquetes que los que se perderían si la red estuviera implementada con circuitos virtuales.
- Un router que trabaja en una red implementada con datagramas no tiene necesidad de utilizar tablas internas.

Ejercicio 5

En una red de 50 nodos los tiempos de delay son grabados como números de 8 bits y las tablas de delay son intercambiadas dos veces por minuto. ¿Qué ancho de banda por línea (full-duplex) se consume si se usa el algoritmo de ruteo "distance vector"? Asuma que cada router tiene 3 líneas que lo conectan a los otros routers y el overhead necesario para que "distance vector" funcione correctamente.

Ejercicio 6

Dada la siguiente topología de una red:



y las siguientes tablas de delays de un esquema de ruteo "distance vector" que son intercambiadas entre los distintos nodos en el instante t :

	A	B	C	D	E
A	0	1	5	4	6
B	1	0	4	3	5
C	5	4	0	5	3

D	4	3	5	0	2
E	6	5	3	2	0

se pide completar la nueva tabla de delays, si D detecta luego de t, un delay con B de 4 y con E de 3 milisegundos.

Ejercicio 7

Indique 3 ventajas y 3 desventajas de un algoritmo de ruteo "Link state" en comparación con un algoritmo de ruteo "Distance Vector".

Ejercicio 8

Suponga que las líneas físicas de una red implementada con circuitos virtuales permiten transmisiones simplex. Entre cada par de nodos existe una única línea física. Un host puede acceder a la red vía una única línea física full-duplex. ¿Podrán establecerse conexiones de nivel de red full-duplex? ¿Y half-duplex? ¿Simplex? Explicar.

Ejercicio 9

El protocolo IP ofrece a su capa superior:

- Un servicio orientado a conexión.
- Un servicio sin conexión sin reconocimiento.
- Un servicio sin conexión con reconocimiento.
- Ninguna de las anteriores.
- Cualquiera de las anteriores

Ejercicio 10

¿Cómo se decide cuál es la ruta de un circuito virtual al momento de establecerlo?

Una vez establecido un circuito virtual, ¿Qué información deben contener los paquetes con datos para su transferencia entre dos hosts? ¿Qué información deben conservar los WAN Switches para mantener dicho circuito?

Ejercicio 11

Para cada uno de los siguientes ejemplos de comunicaciones decidir su tipo (punto a punto, broadcast o multicast) y el medio que utilizan (punto a punto, broadcast):

- Una enfermera entra en la sala de espera de un hospital y pronuncia en voz alta el nombre de uno de los pacientes, a quien no conoce.
- Tres de los pacientes de la sala de espera se ponen a charlar entre ellos.
- Una fábrica de zapatos de tango decide promocionar sus productos y envía un folleto publicitario por correo postal a todos los vecinos del barrio de Caballito.
- Dos personas hablan por teléfono.
- Tres personas hablan por teléfono en conferencia.
- Dos amigas hablan entre ellas mientras viajan en el colectivo.

Ejercicio 12

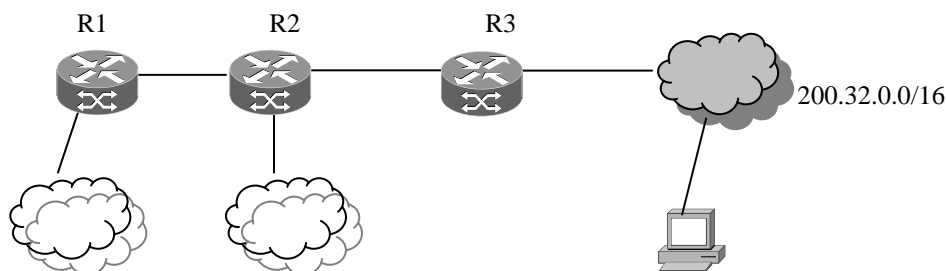
Un router tiene dos caminos para ir a determinado destino, uno con MTU de 1500 bytes y otro con MTU de 500 bytes. El router hace round-robin para distribuir la carga hacia ese destino. Supongamos que llegan dos paquetes de 1000 bytes cada uno.

¿Cuántos paquetes se fragmentan? ¿Quién reensambla? ¿Porqué?

¿Qué pasa si se pierde un fragmento? Se retransmite el mismo, todos los fragmentos o todos los paquetes IP al destino en cierta ventana de tiempo?

Ejercicio 13

El dibujo muestra la interconexión de tres redes, mediante routers que utilizan el algoritmo RIP (Distance Vector).



172.21.0.0/16

177.32.0.0/16

Host A

Asumimos que:

- Los mensajes de actualización entre routers ocurren cada 30 segundos.
- Para RIP, los enlaces inaccesibles tienen costo 16 (equivalente a infinito)
- Puede haber triggered updates.

R1			R2			R3		
Destination	Next	Cost	Destination	Next	Cost	Destination	Next	Cost
172.21.0.0/16	Local	0	172.21.0.0/16	R1	1	172.21.0.0/16	R2	2
177.32.0.0/16	R2	1	177.32.0.0/16	Local	0	177.32.0.0/16	R2	1
200.32.0.0/16	R2	2	200.32.0.0/16	R3	1	200.32.0.0/16	Local	0

¿Qué ocurre si se corta el vínculo del router R1 con la red 172.21.0.0/16 y 1 segundo después el Host A envía un paquete con destino 172.21.10.5?

¿Cuánto tiempo pasará hasta que el router R3 se entere de que la subred 172.21.0.0/16 está inaccesible?

Ejercicio 14

Un proveedor de Internet (ISP) dispone de la dirección de red 157.92.26.0/23. Dicho proveedor tiene un router conectado a 4 clientes que necesitan utilizar la siguiente cantidad de direcciones IP:

Cliente A: 16 direcciones
 Cliente B: 96 direcciones
 Cliente C: 6 direcciones
 Cliente D: 240 direcciones

¿Puede el ISP asignar a sus clientes la cantidad solicitada de direcciones sin tener desperdicio?

¿Cómo debería el ISP asignar las direcciones a sus clientes?

¿Cuántas entradas tendrá en su tabla el router del ISP que se conecta a los 4 clientes?

Asuma que el router del ISP tiene 5 interfaces, una LAN propia, y una WAN para cada cliente. Considere también las direcciones de los enlaces WAN.

Ejercicio 15

En una red IP se arranca un host que no tiene dirección IP. En la misma LAN se encuentran 2 servidores DHCP. Indique los 4 pasos necesarios para que el cliente obtenga una dirección IP especificando la información contenida en cada mensaje.

Ejercicio 16

En una red que implementa IP como protocolo de nivel de red un router tiene que fragmentar un datagrama en tres fragmentos. Al host destinatario le llega primero el último fragmento que tiene el bit de MF=0 como cualquier datagrama IP no fragmentado. ¿Cómo establece que es sólo un fragmento y que debe esperar por el resto de ellos?

Ejercicio 17

32.127.0/24 se encienden los siguientes hosts:

Host Name	IP Address	MAC ADDRESS
Tino	200.32.127.28	00-E0-7D-A9-E4-DD
Gargamuza	200.32.127.5	00-E0-4B-65-F0-E3

Luego, como primer comando se ejecuta desde el Host "gargamuza":

ping 200.32.127.28

Indicar que tablas contienen la secuencia correcta de paquetes enviados.

Tabla 1

Nro	Protocol	Source	Destination	Summary
-----	----------	--------	-------------	---------

1	ARP	200.32.127.28	255.255.255.255	Who is 200.32.127.28?
2	ARP	200.32.127.5	200.32.127.28	I am 00-E0-7D-A9-E4-DD
3	ICMP	200.32.127.5	200.32.127.28	ICMP Echo Request
4	ICMP	200.32.127.28	200.32.127.5	ICMP Echo Reply

Tabla 2

Nro	Protocol	Source	Destination	Summary
1	ARP	200.32.127.5	255.255.255.255	Who is 200.32.127.28?
2	ARP	200.32.127.28	200.32.127.5	I am 00-E0-7D-A9-E4-DD
3	ICMP	200.32.127.5	200.32.127.28	ICMP Echo Request
4	ICMP	200.32.127.28	200.32.127.5	ICMP Echo Reply

Tabla 3

Nro	Protocol	Source	Destination	Summary
1	ICMP	200.32.127.5	200.32.137.28	ICMP Echo Request
2	ARP	200.32.127.28	255.255.255.255	Who is 200.32.127.5
3	ARP	200.32.127.5	200.32.127.28	I am 00-E0-4B-65-F0-E3
4	ICMP	200.32.127.28	200.32.127.5	ICMP Echo Reply

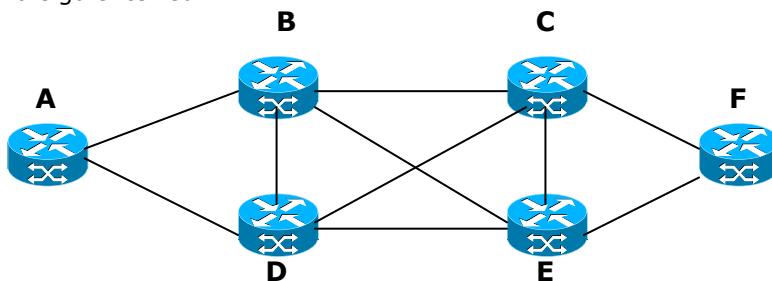
Ejercicio 18

Analizar la validez de las siguientes afirmaciones. Para cada una de ellas se pide indicar si es V o F.

- Un algoritmo de ruteo eficiente asegura la inexistencia de congestión en una red implementada con datagramas.
- El control de flujo realizado en el nivel 2 de un host conectado a una subred de circuitos virtuales es suficiente para garantizar el control de flujo a nivel 3.
- El control de errores realizado en el nivel 2 de un host conectado a una subred de circuitos virtuales es suficiente para garantizar el control de errores a nivel 3.
- El control de errores realizado en el nivel 2 de un host conectado a una subred datagramas es suficiente para garantizar el control de errores a nivel 3.

Ejercicio 19

Se tiene la siguiente red:



donde se rutean datagramas IP. El router A envía un datagrama hacia el router F de tamaño 4KB. Explicar como llega el datagrama hacia F si los MTUs bidireccionales de los enlaces son:

A-B: 2KB A-D: 5KB B-D: 3 KB B-C: 6KB D-C: 1KB D-E: 2 KB
C-E: 2KB B-E: 1KB C-F: 1KB E-F: 1KB

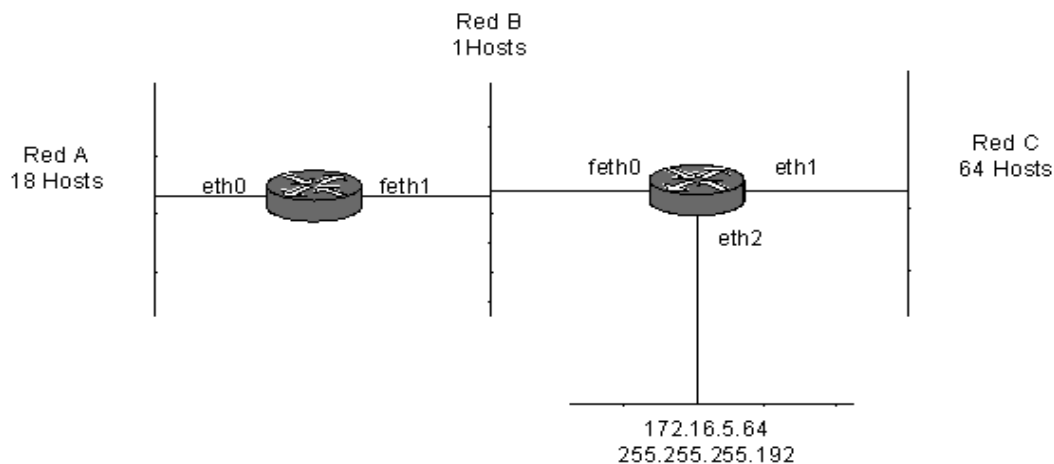
Para el mismo diagrama de red suponga ahora que el algoritmo de ruteo que se utiliza es Link-State. En un instante t_0 sale el datagrama de A a F. Un segundo después (t_0+1), se cae el enlace entre C y F. ¿Que sucederá en la red y con el datagrama en particular? Responder con al menos dos casos.

Ejercicio 20

Para comunicar cajeros automáticos con sus controladores se utiliza el protocolo X.25 que está basado en circuitos virtuales. Si un banco tiene implementada su red con el protocolo IP, explicar como conectará los cajeros automáticos con los controladores pasando por la red con IP. Mencionar dispositivos, encapsulamiento, mecanismos de confiabilidad y todo lo que crea conveniente aclarar.

Ejercicio 21

Dado el siguiente esquema de red, indicar una posible numeración IP para todos los segmentos de red presentes utilizando la red 172.16.5.0/24.



Ejercicio 22

Se tiene la siguiente arquitectura de red:

- El router A se encuentra conectado al router B por un enlace punto a punto de 1 Mbps con MTU de 1020 bytes.
- El router B se encuentra conectado a host C por un enlace broadcast de 500 Kbps con MTU de 520 bytes.

El router A recibe dos paquetes IP uno de 2020 bytes y otro de 420 bytes que deben ser entregados a C. Detalle paso a paso las modificaciones que deberán sufrir estos paquetes IP hasta llegar a destino. Asumir que los paquetes no poseen ninguna "Options", es decir, la longitud del header es de 20 bytes.

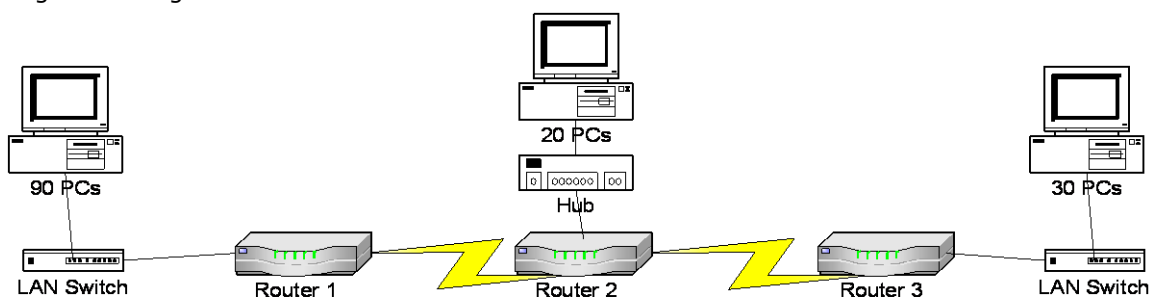
¿Qué pasa si un fragmento de un paquete IP se pierde? ¿Qué debería hacer el receptor si ya recibió los otros fragmentos?

Ejercicio 23

Se necesita diseñar una red IP usando la dirección 192.168.0.0/24. Existen tres segmentos de LAN con 14 usuarios y dos más con 20, todos estos unidos por un mismo router. Además hay dos segmentos de WAN punto a punto, donde los segmentos de LAN remotos (los que conectan estos enlaces WAN), tienen 13 y 30 usuarios respectivamente, partiendo del mismo router. Indicar el esquema de direccionamiento a implementar, graficando la red completa con los números de subred y máscara asociados a cada segmento LAN/WAN.

Ejercicio 24

Dado el siguiente diagrama de red:



- Considerar la dirección IP 200.1.32.0/24. Subnetear para poner direcciones IP a toda la red.
- Suponga que en el LAN Switch de la izquierda (el que conecta a 90 PCs) se desea dividir la subred elegida en 4 VLANs, dos de 20 PCs y dos de 25 PCs, por cuestiones de optimización de tráfico. Especifique el nuevo direccionamiento e indique como se haría el ruteo entre VLANs, detallando cualquier protocolo adicional que tenga que agregar.

Ejercicio 25

Un router presenta la siguiente tabla de ruteo:

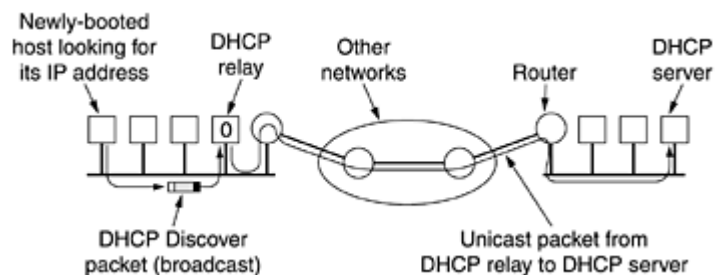
Address/mask	Next hop
135.46.56.0/22	Interface 0
135.46.60.0/22	Interface 1
192.53.40.0/23	Router 1
Default	Router 2

¿Qué hace el router cuando arriba un paquete con destino a las siguientes direcciones?

- a) 135.46.63.10
- b) 135.46.57.14
- c) 135.46.52.2
- d) 192.53.256.1
- e) 192.53.40.7
- f) 192.53.56.7

Ejercicio 26

Dado el siguiente esquema de una red donde hay estaciones que usan DHCP:



- ¿Cómo se da cuenta el servidor DHCP qué dirección de red debe asignar a una máquina que se encuentra en otro segmento? Explicar la interacción entre el servidor DHCP y el cliente.
- Al servidor DHCP le llega un DHCP DISCOVER fragmentado. ¿Cómo hace para decidir de cuál scope asignar una dirección IP para el cliente?

Ejercicio 27

Indique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- La fragmentación en el protocolo IPv4 se produce cuando un nodo o router en la red detecta mediante ARP que el paquete es más grande que el tamaño máximo de paquete del nivel de enlace por donde debe enviarlo.
- Todo paquete IPv4 puede ser fragmentado por un router si resulta necesario.
- Cuando un router recibe un fragmento de un paquete IPv4 no lo reenvía (forwardea) hasta que no reconstruye el paquete IP completo original.
- No es posible volver a fragmentar un fragmento de un paquete IP original, se pierde el paquete completo.
- Nunca será necesario fragmentar un paquete IP mientras permanezca dentro una LAN sin atravesar ningún router.

Ejercicio 28

La salida de los logs de un servidor ubicado en la red IP con dirección 200.32.3.0/24 muestra lo siguiente:

May 8 12:39:36 monitor /kernel: arp: 200.32.3.213 moved from 00:50:da:67:ab:35 to 00:50:da:bf:b6:8f on xl1

May 8 12:44:31 monitor /kernel: arp: 200.32.3.213 moved from 00:50:da:bf:b6:8f to 00:50:da:67:ab:35 on xl1
 May 8 12:51:14 monitor /kernel: arp: 200.32.3.214 moved from 00:50:da:67:ab:35 to 00:50:da:bf:b6:8f on xl1
 May 8 13:11:35 monitor /kernel: arp: 200.32.3.214 moved from 00:50:da:bf:b6:8f to 00:50:da:67:ab:35 on xl1
 May 8 13:11:35 monitor /kernel: arp: 200.32.3.214 moved from 00:50:da:67:ab:35 to 00:50:da:bf:b6:8f on xl1
 May 8 13:32:17 monitor /kernel: arp: 200.32.3.214 moved from 00:50:da:bf:b6:8f to 00:50:da:67:ab:35 on xl1
 May 8 13:32:17 monitor /kernel: arp: 200.32.3.214 moved from 00:50:da:67:ab:35 to 00:50:da:bf:b6:8f on xl1
 May 8 13:32:18 monitor /kernel: arp: 200.32.3.213 moved from 00:50:da:bf:b6:8f to 00:50:da:67:ab:35 on xl1

Formule una hipótesis razonable de las condiciones en que se encuentra instalado y configurado el servidor y sobre las posibles causas que originan los mensajes.

Ejercicio 29 ¿Cuál es la dirección broadcast para la dirección 131.108.1.128/25?

- I. No es una dirección válida.
- II. 131.108.1.127
- III. 131.108.1.128
- IV. 131.108.1.255
- V. I y II

Ejercicio 30

Indicar cuatro campos del header de IP que se modifican cuando se fragmenta y cuatro campos que no cambian.

Ejercicio 31

La siguiente afirmación: "En los algoritmos del tipo Distance-Vector el cálculo es distribuido, en cambio en los del tipo Link-State es centralizado" ¿Es verdadera?

Ejercicio 32

La mayoría de los algoritmos de reensamblado de datagramas IP tienen un timer para evitar que un fragmento perdido bloquee los buffers de reensamblado. Suponga que un datagrama IP fue fragmentado en cuatro y llegan los tres primeros pero el cuarto se demora. Si el timer da timeout los tres fragmentos buffereados se descartan. Al rato llega el cuarto fragmento. ¿Qué debe hacerse con él ?

Ejercicio 33

Un router debe fragmentar un datagrama IP. Indicar qué campos del encabezado del paquete son copiados directamente a todos los fragmentos.

<ul style="list-style-type: none"> • Version • IHL • Type of service • Total length • Identification 	<ul style="list-style-type: none"> • DF • MF • Fragment offset • Time to live • Protocol • Header checksum 	<ul style="list-style-type: none"> • Source address • Destination address • Record Route • Source Route • Timestamp
---	--	--

Ejercicio 34

Un datagrama IP usa la opción "strict source routing". Este datagrama debe ser fragmentado en un router camino al destino. ¿Esta opción debe ser copiada en cada fragmento resultante o basta simplemente con copiarlo en el primer fragmento?

Ejercicio 35

Explique desde el punto de vista de "convergencia" las diferencias y similitudes entre los protocolos de ruteo de tipo link-state versus los de tipo distance-vector.

Ejercicio 36

¿Puede un protocolo de nivel de red que brinda servicio orientado a conexión ser implementado sobre Ethernet? ¿Por qué?

Ejercicio 37

Un protocolo de ruteo que utiliza la técnica Distance Vector usa una métrica compuesta por la siguiente fórmula:

$$\text{Métrica} = (10000/\text{BW}) + \text{Delay}$$

Donde BW (Mbps) es el ancho de banda más chico de todos los enlaces hacia un destino y Delay (microsegundos) es la suma de los delays de todos los enlaces hasta el destino. Ofrezca un ejemplo donde esta métrica es mejor que la de Hops (cantidad de saltos hasta un destino) y un ejemplo donde es peor.

Ejercicio 38

Los algoritmos de ruteo basados en Distance-Vector pueden causar ciclos aún cuando no los hay físicamente en la red. Indicar y explicar tres formas de prevenir, anular o disminuir la posibilidad de ciclos.

Ejercicio 39

Supongamos que a la red del departamento le fue asignada la dirección 157.92.26.0/24. Existen 10 laboratorios, cada uno con su propia VLAN, con no más de 25 hosts cada uno. La secretaría, la dirección y los cuartos se llevan otras 40 direcciones de host más, asignados en la misma VLAN. Suponiendo que todas las redes están unidas por un único Switch L3, indicar un esquema de direccionamiento con la máscara de red correspondiente asumiendo que sólo 5 laboratorios tendrán acceso a Internet además de la secretaría, la dirección y los cuartos.

Ejercicio 40

Cuando se usa un protocolo de ruteo basado en Distance-Vector;

- ¿Qué tipo de ciclos se evitan usando Split-Horizon?
- ¿Qué tipo de ciclos se evitan usando Poison-Reverse?
- ¿Qué tipo de ciclos se evitan usando Hold-Down timers?

Ejercicio 41

Se tiene las siguientes subredes IP asignadas:

172.16.5.0/25

172.16.5.128/26

192.168.1.192/27

Indicar para cada una: dirección de subred, cantidad de hosts y dirección broadcast.

Ejercicio 42

Se está utilizando un enlace punto-a-punto con un protocolo de N2 orientado a conexión y confiable. Se quiere enviar paquetes IP sobre ese enlace. ¿Esto significa que IP no necesita realizar ningún control?

Ejercicio 43

Indicar si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- Una red basada en CVs (Circuitos Virtuales) siempre provee caminos simétricos, es decir los paquetes de ida y vuelta recorren el mismo camino.
- En una red basada en CVs, todos los CV se establecen en forma permanente hasta que el administrador de la red los elimina.
- En una red basada en CVs todos los CVs son bidireccionales simultáneos (full dúplex).

Ejercicio 44

Un router recibe un paquete IP de exactamente 1220 bytes incluyendo el header de IP. La interface de salida de ese paquete tiene un MTU de 1000 bytes. Indicar los valores de los siguientes campos del header de IP para cada fragmento: dirección de origen, dirección de destino, ID, ToS, Offset, MF, TTL y Longitud.

Ejercicio 45

¿Porqué el campo Offset en el header de IP mide el desplazamiento en unidades de 8 bytes?

Ejercicio 46

Ofrezca una explicación de porqué IP reensambla en el host destino en lugar de hacerlo en los routers.

Ejercicio 47

Suponga que un paquete IP que contiene 2048 bytes de datos y 20 bytes de header es enviado, pasando por dos segmentos físicos distintos (esto es, desde el host origen a un router, del router al host destino). La primera red usa headers de 14 bytes y tiene un MTU de 1024 bytes; la segunda usa headers de 8 bytes con un MTU de 512 bytes. Represente esquemáticamente los paquetes que se entregan a la capa de red en el host destino.

Ejercicio 48

¿En IP, porqué es necesario tener una dirección por interface en lugar de solamente tener una dirección por host?

Ejercicio 49

¿Cuál sería la desventaja de poner el campo "*IP version number*" en otro lugar distinto que el primer byte del header?

Ejercicio 50

Explique porqué es razonable que cada entrada de la tabla ARP expire después de 10-15 minutos. Explique los problemas que ocurren si el valor del timeout es demasiado pequeño o demasiado grande.

Ejercicio 51

Investigue la técnica denominada Path MTU Discovery (RFC1191). ¿Qué objetivo persigue? ¿Qué protocolos intervienen? Enumere ventajas y desventajas.

Ejercicio 52

Sobre DHCP y ARP:

- ¿Qué sucede si una PC que es cliente DHCP recibe un DHCP NAK a su pedido realizado en el DHCP REQUEST?
- Algunos routers tienen un timeout de 4 horas para cada entrada de la tabla ARP. Explicar un problema que puede traer esto.

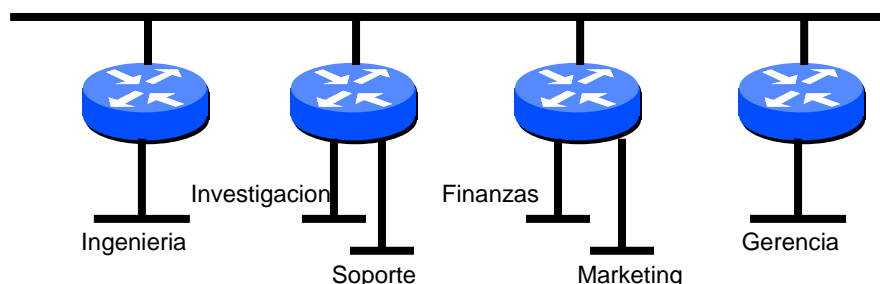
Ejercicio 53

Explique detalladamente la salida del siguiente comando realizado en una PC conectada a una red local. ¿De qué tipo de red local se trata? ¿Cuál es la dirección IP de la máquina donde se realizó el comando? ¿A qué subred pertenece? ¿Existen más computadoras en esa red IP? ¿Y en la LAN a nivel 2?

```
$ arp -an
(200.10.166.41) at 00:13:20:3a:4a:ec on fxp0 [ethernet]
(200.10.166.51) at 00:03:47:c2:ef:17 on fxp0 [ethernet]
(200.10.166.53) at 00:50:04:b2:b1:57 on fxp0 [ethernet]
(200.10.166.58) at 00:07:e9:88:bb:ba on fxp0 permanent [ethernet]
(200.10.166.62) at 00:06:28:f9:e9:c0 on fxp0 [ethernet]
(200.10.166.120) at 00:0f:66:07:b3:90 on fxp0 [ethernet]
(200.10.166.160) at 00:c0:49:d6:4e:ac on fxp0 [ethernet]
(200.10.166.207) at 00:04:23:46:b9:a5 on fxp0 [ethernet]
(200.10.166.209) at 00:c0:49:a8:2a:9c on fxp0 [ethernet]
```

Ejercicio 54

En cada piso de un edificio hay un router que conecta las redes allí presentes con el backbone, que las conecta entre sí.



En el primer piso se encuentra el Departamento de Ingeniería, con 50 computadoras. En el segundo se encuentran Investigación y Soporte, cada uno con su LAN separada y 25 hosts cada uno. En el tercero se encuentran los Departamentos de Marketing y Finanzas, cada uno con una LAN con 20 hosts. En el cuarto piso se encuentra la Gerencia, con una LAN con 22 hosts. Realice el direccionamiento de la red, repartiendo direcciones de la red 8.63.14.0/24, indicando dirección de red, máscara y broadcast para cada segmento.

Ejercicio 55

Un datagrama IP con Header Length=5 y Length=1420 sale del host A, con destino al host B. En su camino pasará por 3 routers en este orden: R1 -> R2 -> R3. El segmento entre R1 y R2 tiene un MTU de 900 y el segmento entre R2 y R3 tiene un MTU de 700. Calcular los campos More Fragments, Offset, Header Length y Length para todos los fragmentos del datagrama que llegarían a B.

Ejercicio 56

Se tiene una LAN con tres hosts (H1, H2 y H3), con MAC address M1, M2 y M3 y direcciones IP I1, I2 e I3 respectivamente. H1 desea determinar si H2 esta funcionando. Para ello piensa enviar un mensaje ICMP echo request. Explique la secuencia de paquetes emitidos por H1, H2 y H3, suponiendo que no hay problemas y H2 responderá normalmente. No necesita entrar en detalles de la capa de enlace, pero debería explicar cualquier mensaje enviado sobre esta. Detalle direcciones de origen y destino de nivel 2 y 3.

Ejercicio 57

En qué forma se detecta que la llegada de un datagrama IP no es un fragmento?

Ejercicio 58

En una empresa situada en un edificio de 4 pisos, se tiene un LAN switch por cada piso, conectados a un LAN switch central mediante troncales 802.1Q. Existen distribuidas 10 VLANs, cinco con no mas de 30 hosts, dos con 70 hosts y tres con 10 hosts, cada uno. Existe un router conectado al LAN Switch central ruteando todas esas VLANs. Se tiene la dirección 192.168.0.0/21. Diagramar la red, especificando en cada VLAN la dirección de red y máscara correspondiente.

Ejercicio 59

Al host A llegan 3 paquetes IP, con la siguiente información en su headers:

Origen	Destino	Longitud	ID	Offset	MF	DF	Protocol	TTL
10.1.1.1	192.168.1.1	180	1234	37	0	0	1	245
10.1.1.1	192.168.1.1	120	1234	25	1	0	1	243
10.1.1.1	192.168.1.1	220	1234	0	1	0	1	241

¿Qué sucede en el host A?

Ayuda: el campo longitud incluye los bytes del header (20) y no hay opciones IP.

Ejercicio 60

En un router, la salida de la tabla de ruteo IP es la siguiente:

Destino	Next-hop	Interface
192.168.1.0/24	10.1.1.1	Eth0
0.0.0.0/0	10.1.1.2	Eth0
10.1.1.0/24	-	Eth0
192.168.0.0/16	192.168.1.10	Eth1
192.168.1.8/29	-	Eth1
192.168.1.11/32	192.168.1.14	Eth1

¿Por cuál interface y next-hop saldrían tres paquetes IP, cuya direcciones de destino son las siguientes: 192.168.1.200, 192.168.1.14 y 172.16.1.1 ?

Ejercicio 61

Un ISP tiene un sistema redundante formado por dos redes de las cuales cuelgan los enlaces a la Argentina y al exterior, varias redes con clientes residenciales (200 clientes con 1 dirección IP cada uno por red) y el data center, con lugar para 60 servidores y el servidor de monitoreo (todos con una dirección pública). Para proveer redundancia hay un router que conecta ambas redes. Se

desea asignar el rango 156.34.88.0/22 a este ISP. Realice un subnetting de este rango para que todas las computadoras y routers en la red del ISP tengan direcciones IP publicas. No necesita asignar direcciones dentro de los enlaces nacionales/internacionales (son provistas de un pool externo).

Ejercicio 62

Uno de los posibles usos de ICMP es el traceroute. Explicar como funciona.

Ejercicio 63

Un ping entre dos hosts arroja como resultado "Host unreachable" (Host inalcanzable). Explicar quién lo informa y porque deduce eso.

Ejercicio 64

Suponga que en el camino entre varios routers para ir desde el host A hasta el host B, se llega al router 1, donde se empiezan a fragmentar los paquetes IP a 1000 bytes (MTU=1000). Luego se llega al router 5, que tiene un MTU de 600 bytes. ¿Qué ocurre allí? Explicar.

Ejercicio 65

Un banco tiene asignado el rango 88.80.8.0/24. El banco tiene un enlace a Internet (previamente asignado con la dirección 88.80.8.224/30) y tres LAN. Una LAN tiene 100 hosts, en donde trabajan los empleados. Otra LAN contiene 25 servidores de home-banking y la tercera LAN contiene 12 mainframes, con la información financiera. Distribuya el rango asignado teniendo en cuenta que los empleados y servidores de home banking tienen acceso a Internet, mientras que los mainframes NO DEBEN tener acceso a Internet, pero deben poder ser accedidos desde los servidores y las workstations de los empleados.

Ejercicio 66

Acerca del uso de recursos en cada nodo (CPU, memoria). ¿Cuál es mas eficiente un protocolo de N3 basado en datagramas o uno basado en circuitos virtuales? Explicar.

Ejercicio 67

¿Cuál es mas escalable, un protocolo de ruteo basado en link-state o basado en distance-vector? Explicar.

Ejercicio 68

Un datagrama IP de 1500 bytes (20 de header y 1480 de datos) sale de Host A con destino al Host B. En su camino, un router lo fragmenta para poder satisfacer un MTU de L2, de 1100 bytes. En el siguiente router los dos fragmentos salen por dos interfaces distintas. Calcule los campos de FRAGMENT OFFSET y MORE FRAGMENTS. Explique dos escenarios posibles en los que al menos un fragmento llegue a destino, especificando el comportamiento del Host B ante los eventos supuestos. Asuma que no se producen errores de bits.

Ejercicio 69

En una red IP, compuesta por las redes 192.168.1.0/24 y 192.168.2.0/24, se tiene un solo DHCP server con dirección 192.168.2.254, ubicado en la ultima red. Explique que es necesario configurar en todos los elementos de red (X hosts, un router, dos LAN Switches, un DHCP server) para que todas las direcciones IPs sean asignadas por este DHCP server, salvo las direcciones IP fijas del router que une esas dos redes IP

Ejercicio 70

Cual es el propósito de Reverse Path Forwarding (RPF) en el forwarding de paquetes IP Multicast?

Ejercicio 71

Cuales de los siguientes protocolos de PIM implementa un árbol compartido (shared tree)?

- PIM SM
- PIM DM
- PIM SSM
- PIMBidir

Ejercicio 72

Cual es el propósito de MSDP?