



Redes de Computadores

Examen de Julio. 2012. (SOLUCIÓN)

Grado en Ingeniería Informática

Nombre:			
DNI:		Grupo de teoría:	

Normas y Evaluación:

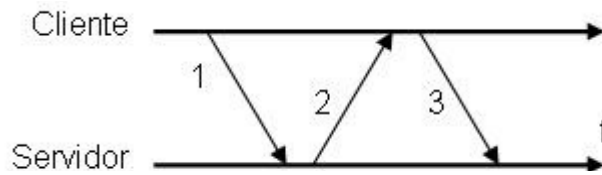
- **Duración (2h):**
- **Test (6.5 puntos):**
 - Señalar claramente una única respuesta en la tabla de soluciones.
 - Cada cuestión correcta vale 0.25 puntos.
 - Las respuestas incorrectas restan puntuación (3 errores restan 1 acierto).
 - Las preguntas no contestadas no restan puntuación.
- **Problemas (3.5 puntos):**
 - Deben escribirse los desarrollos y cálculos necesarios para llegar al resultado.
 - Cada problema se contestará en una hoja distinta.
 - P1: 1.2 puntos, P2: 1.3 puntos, P3: 1 punto.
- **Publicación de la nota del examen y revisión:**
 - Las notas se harán públicas el día 20 de Julio de 2012 por el campus virtual.
 - La revisión del examen se realizará el día 23 de Julio de 2012 de 11:30 a 13:30

Pregunta	Respuesta (a,b,c,d)	Pregunta	Respuesta (a,b,c,d)	Pregunta	Respuesta (a,b,c,d)
1		11		21	
2		12		22	
3		13		23	
4		14		24	
5		15		25	
6		16		26	
7		17		Calificación Test	
8		18		Aciertos	
9		19		Errores	
10		20		PUNTOS	

Calificación Problemas	
P1	
P2	
P3	

1.- Durante una conexión TCP (ver figura) el cliente envía un segmento (1) con ACK, número de secuencia 4020 y 320 bytes de datos. Después el servidor envía un segmento (2) con ACK y 546 bytes de datos. Finalmente, el cliente envía otro segmento (3) con número de ACK 2034 y 598 bytes de datos. Si no hay errores en la transmisión, ¿Qué número de ACK tiene el segmento 2?

- a) 1436.
- b) 4618.
- c) 1488.
- d) **4340.**



2.- Se quiere implementar un sistema de comunicaciones que tenga un ancho de banda de 100Mhz y que consiga una relación S/N_{dB} de 80dB. ¿Cuál será la capacidad máxima del canal de comunicación?

- a) ≈ 5315 Mbps.
- b) **≈ 2657 Mbps.**
- c) ≈ 634 Mbps.
- d) ≈ 1268 Mbps.

3.- Para la comunicación horizontal entre las n-ésimas capas de una arquitectura de red:

- a) El nodo emisor generará una PDU formada por la IDU del nivel superior (n+1) y la PCI del nivel correspondiente (n).
- b) El nodo emisor generará una IDU eliminando la PCI del nivel superior (n+1) en el IDU recibido del nivel superior (n+1) y añadiéndole el PCI del nivel correspondiente (n).
- c) El nodo receptor obtendrá el ICI procedente de la capa inferior (n-1) y tras procesar el PCI de la capa correspondiente (n), enviará a la capa superior (n+1) el PDU correspondiente.
- d) **El nodo emisor generará una PDU formada por la SDU del nivel superior (n+1) y la PCI del nivel correspondiente (n).**

4.- Las redes de área extendida:

- a) Suelen disponer de un medio con mucho mayor ancho de banda que la suma de las redes de área local que interconectan.
- b) Están formadas por enlaces de difusión con una topología en bus normalmente.
- c) Se crean ampliando en como mucho 25 nuevos equipos una red de área local.
- d) **Pueden ser públicas y privadas.**

5.- Si se desea utilizar CSMA/CD como técnica de control de acceso al medio se debe saber que:

- a) El número de veces que el equipo que desea enviar una trama intenta el acceso al medio es ilimitado.
- b) **No garantiza la transmisión de los datos en un tiempo determinado.**
- c) Se producirán continuamente colisiones ya que cuando un equipo quiere enviar datos los envía sin escuchar el medio.
- d) No habrá nunca colisiones porque los equipos sólo envían datos cuando obtienen permiso del equipo supervisor de la red.

6.- Dos equipos se conectan entre sí formando una red 802.11 ad-hoc, en este tipo de redes:

- a) **Sólo se puede enviar tramas disputando el medio físico con el resto de equipos situados en las inmediaciones.**
- b) El punto de acceso controla el acceso al medio y decide en cada momento qué equipo debe enviar datos para evitar las colisiones.
- c) Se puede garantizar el envío de tramas en un tiempo determinado.
- d) Es posible enviar tramas con requisitos temporales empleando la técnica PCF.

7.- ¿Cuál de los siguientes dispositivos se requiere para interconectar dos LANs con la misma tecnología Ethernet que se encuentran ubicadas a varias decenas de kilómetros y además comparten recursos físicos y mismo direccionamiento, a través de enlaces WAN punto a punto?

- a) HUB.
- b) Puente ('Bridge').**
- c) Conmutador ('Switch').
- d) Encaminador ('Router').

8.- Respecto a la técnica de control de acceso al medio empleada por las redes 802.11, es **FALSO** que:

- a) Un número aleatorio N permite normalmente evitar la colisión en el acceso al medio.
- b) Un equipo que quiera enviar una trama deberá esperar siempre únicamente un tiempo fijo denominado "interframe gap".**
- c) Entre dos envíos consecutivos de tramas por parte de un equipo, el tiempo de espera será menor si la segunda trama a enviar es una trama de control que si es una trama de datos.
- d) Puede haber colisión en el envío de las tramas.

9.- Si a través de un medio físico se desea transmitir la secuencia '10011' y para ello se emplean dos líneas de comunicación entonces, se puede afirmar que el modo de transmisión utilizado es Síncrono si:

- a) No se envía señal de reloj y se emplean ambas líneas para transmitir la secuencia en grupos de dos bits en paralelo.
- b) Por una línea se envían los '1' y por la otra los '0'.
- c) Por una línea se envía la secuencia completa y por la otra línea una señal de reloj.**
- d) Por una línea se envía la secuencia completa y por la otra no se envía nada hasta que no se llene el buffer de entrada de la línea que se está empleando para enviar.

10.- Respecto a la fibra óptica es **FALSO** que:

- a) Se emplea en LANs de alta velocidad para interconectar conmutadores.
- b) Sea un medio que es inmune a las interferencias electromagnéticas.
- c) Puede transmitir electricidad para alimentar dispositivos.**
- d) Se emplea en enlaces troncales de LANs, que requieren gran capacidad de ancho de banda

11.- En una LAN con tecnología Ethernet donde se necesita al menos 100Mhz de ancho de banda para transmitir a distancias de 100m, se recomienda el empleo de un cable igual o superior a:

- a) Par trenzado UTP de categoría 3.
- b) Par trenzado UTP de categoría 5.**
- c) Par trenzado UTP de categoría 5e.
- d) Par trenzado UTP de categoría 6.

12.- La técnica de "Rotación cronometrada del testigo":

- a) Permite definir distintas prioridades para los equipos conectados al anillo.
- b) Se emplea en las redes en estrella para controlar el acceso al medio.
- c) Permite calcular el tiempo que un equipo tiene para transmitir en función de un tiempo fijado por el administrador de la red y el tiempo que el testigo tarda en volver al equipo.**
- d) Permite calcular el tiempo que un equipo tiene para transmitir en función únicamente del tiempo que tarda el testigo en volver al equipo.

13.- El "frame bursting" es:

- a) Una técnica que emplean las redes conmutadas para mejorar la velocidad que permite el CSMA/CD.**
- b) Una técnica que emplean las redes FDDI para que un mismo equipo pueda enviar varias tramas seguidas al medio físico.
- c) Una trama de control utilizada en las 802.4 para cambiar la velocidad de envío.
- d) Ninguna de las anteriores es cierta.

14.- La codificación Manchester diferencial se suele emplear en redes LAN con tecnología:

- a) Ethernet y Token Ring emplean Manchester diferencial.
- b) Ethernet emplea Manchester y Token Ring Manchester diferencial.**
- c) Ethernet y Token Ring emplean Manchester.
- d) Ethernet emplea RZ bipolar y Token Ring emplea 4B5B.

15.- Si se debe decidir entre emplear el protocolo de nivel de transporte TCP o el protocolo UDP, ¿en qué caso se debe elegir TCP de los que se indican a continuación?:

- a) Envíos a múltiples destinatarios.
- b) Envíos en medios con mucha tasa de errores.**
- c) Envíos de mensajes RIP.
- d) Envíos para aplicaciones en tiempo real como voz sobre IP.

16.- En referencia a los protocolos de encaminamiento que hemos visto en clase y el modo en cómo éstos calculan la ruta óptima, es FALSO que:

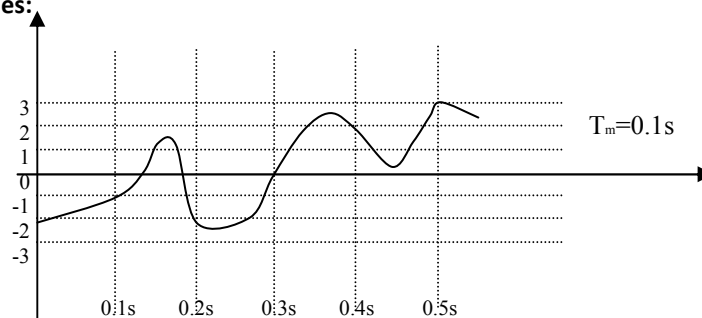
- a) EIGRP emplea una métrica ponderada de una combinación de ancho de banda, retardo, tráfico y tasa de errores.
- b) RIP emplea una métrica basada en la velocidad de transmisión.**
- c) OSPF determina la ruta óptima empleando como métrica el retardo de paquetes.
- d) OSPF determina la ruta óptima empleando como métrica la capacidad de los enlaces.

17.- Cuando se transmite un segmento TCP con el bit URG puesto a 1:

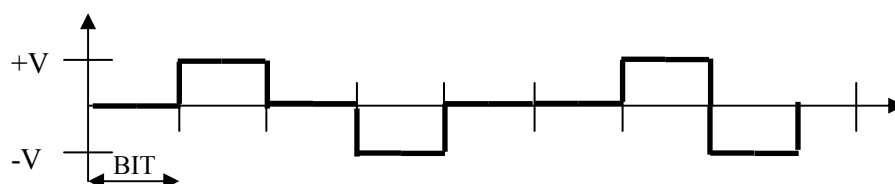
- a) El receptor pondrá a disposición de la aplicación los datos apuntados por el campo "Urgent Offset", únicamente cuando ésta se los pida.
- b) El campo "Urgent Offset" indica datos que la aplicación del emisor requiere enviar lo antes posible.
- c) Los datos apuntados por el campo "Urgent Offset" se quieren entregar a la aplicación remota sin esperar a que ésta los pida.**
- d) Todos los bytes de datos que lleva el segmento son datos urgentes y se envían lo antes posible.

18.- La codificación PCM de la señal analógica muestreada como se indica en la figura y cuantificada empleando el menor número de bits posible, es:

- a) '01000'
- b) '110 101 110 000 010 011'**
- c) '001 101 010 010 001'
- d) Ninguna de las anteriores.



19.- ¿Qué codificación se emplea en el siguiente gráfico para enviar al medio la secuencia binaria 01010011?



- a) RZ bipolar.
- b) Manchester
- c) Manchester diferencial.
- d) AMI.**

20.- A diferencia de Ipv4, el protocolo Ipv6 se caracteriza porque:

- a) Requiere del protocolo de transporte TCP para garantizar un flujo constante de datos.
- b) No permite emplear datagramas de más de 64Kbytes.
- c) La fragmentación solo se realiza en el equipo origen, y no en los routers intermedios de la red.**
- d) No requiere de nivel de enlace para transmitir datos entre equipos de una misma red.

21.- Si se comparan varias tecnologías xDSL asimétricas, es cierto que:

- a) ADSL2 mejora la codificación ADSL empleando QAM con más niveles**
- b) VDSL permite velocidades máximas descendentes superiores a ADSL2+ cuando se transmite a distancias superiores a 2Km.
- c) La tecnología VDSL emplea medios físicos con ancho de banda de 30Mhz.
- d) ADSL es una tecnología asimétrica que ajusta la velocidad de transmisión en función de la calidad de la señal.

22.- La codificación QAM se caracteriza porque:

- a) Permite enviar datos digitales mediante señales analógicas, empleando frecuencias distintas en la señal modulada.
- b) Permite enviar datos analógicos mediante señales analógicas, empleando amplitudes distintas en la señal modulada.
- c) Es una modulación que emplea distintas amplitudes y desplazamientos de fase.**
- d) Es una variante de la modulación MPSK que permite codificar datos de 3 bits en señales analógicas con distinta fase.

23.- Respecto a la tecnología ADSL se puede afirmar que:

- a) Emplea un 'splitter' para modular señales.
- b) Se emplean sistemas DSLAM para multiplexar las transmisiones de abonados procedentes de LANs e introducirlas todas juntas en un enlace de gran capacidad para transmitir, conjuntamente, todas las señales a través de una WAN.**
- c) Se puede emplear el protocolo PPPoE para encapsular tramas Ethernet sobre PPP.
- d) Para unir el router del cliente con el Modem ADSL se emplea par trenzado y para unir el router ISP con el DSLAM se emplea fibra óptica.

24.- Las redes FDDI:

- a) Utilizan el formato de anillo doble para establecer un enlace full-dúplex.
- b) Es un estándar definido para cable de fibra óptica.**
- c) Utilizan la codificación Manchester diferencial.
- d) Emplean paso de testigo con bits de prioridades y reserva.

25.- Atendiendo al formato de paquetes IP de la versión 4 y de la versión 6, es FALSO que:

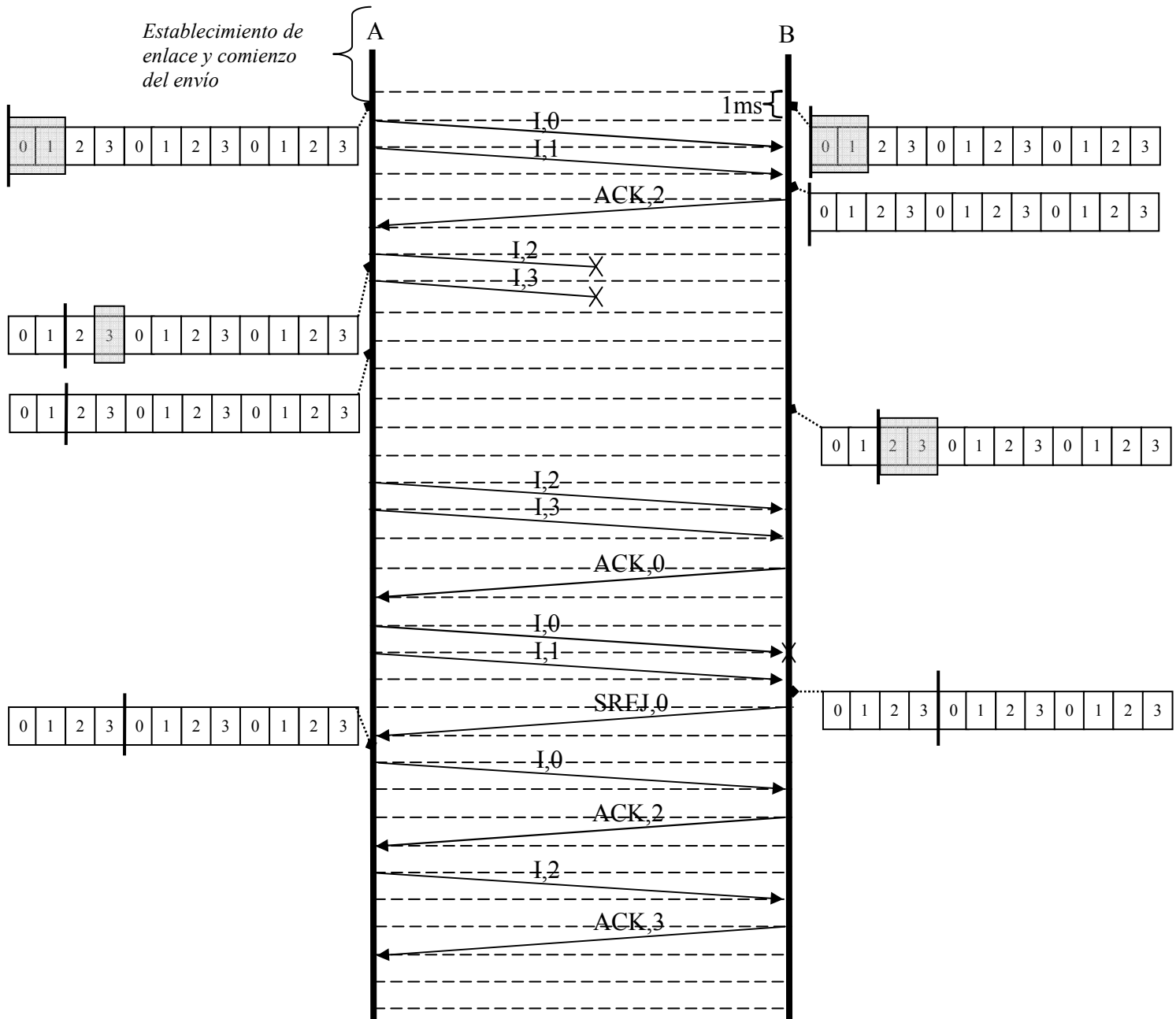
- a) Ipv6 a diferencia de Ipv4, ya no emplea el campo flags y suma de control (Checksum).
- b) La cabecera de Ipv6 es de 20 bytes más grande que la de Ipv4.
- c) Ipv6 a diferencia de Ipv4, ya no emplea el campo longitud de cabecera (HL).
- d) Ipv6 a diferencia de Ipv4, emplea un campo de cabecera de extensión de datos.**

26.- La red de telefonía básica RTB es una red:

- a) Orientada a conexión y de conmutación de paquetes con circuitos virtuales conmutados.
- b) Orientada a conexión y de conmutación de circuitos.**
- c) Orientada a conexión y de conmutación de paquetes con circuitos virtuales permanentes.
- d) Ninguna de las anteriores.

1.- Se dispone de dos estaciones, A y B conectadas mediante un medio de transmisión semi-duplex. Para comunicarse, utilizan un protocolo de nivel de enlace que emplea la técnica de ventana deslizante para el control de flujo. El temporizador del protocolo está establecido en 7 ms. La numeración de tramas es de 2 bits. Si la máquina A envía un fichero de 6300 bits a la máquina B, y el tamaño de la ventana de emisor y receptor es de un máximo de 2 tramas, siendo cada trama de 1000 bits, se pide (1.2p):

- a) Completar el dibujo del diagrama de transmisión de tramas, indicando: el tipo de trama (I=datos, A=ACK, REJ ó SREJ=rechazos) y la numeración considerando el caso en el que la tercera y cuarta tramas de datos no lleguen la primera vez que son enviadas. Además, la quinta trama llega a B con errores la primera vez que A la transmite. Emplea un tiempo de 1ms para ir de A-B o de B-A (tiempo de propagación) y también, transcurre 1ms entre trama y trama. (0.6p)
- b) Completa, también, la información de estado de la ventana deslizante de emisor y receptor. (0.6p)



2.- Se quiere transmitir información de cuatro líneas de transmisión, dos digitales y dos analógicas, por un único medio físico. Se sabe que las líneas se conectan a una WAN1 a través de dispositivos MODEM-ROUTER, y que las señales que transmite cada equipo son: L1 digital a 1Gbits/s, L2 digital a 300Mbits/s, L3 analógica de 20Mhz y L4 analógica a 50Mhz. Si el medio de transmisión de la WAN1 sólo soporta transmisión digital y hace uso de la técnica TDM para la transmisión de las cuatro líneas empleando mecanismos de señalización de 3bits/muestra, entonces (1.3p):

- Se pide calcular la velocidad de transmisión que tiene que soportar el medio de transmisión para el conjunto de las cuatro comunicaciones (0.6p).
- Teniendo en cuenta que la duración de la trama TDM es de 2ms. ¿Cuántos bits de datos contiene la trama TDM que se envía por la WAN1? ¿Y cuántos de estos bits pertenecen a la L1? (0.4p).
- Si la WAN1 se une a una WAN2 que solo soporta transmisión analógica, ¿cuál sería la frecuencia portadora para transmitir la señal de la TDM adecuadamente modulada? Se sabe que la WAN2 dispone de un medio físico cuyo ancho de banda se extiende a partir de los 100Mhz (0.3p)

Solución

a)

$$V_{t-L3} = 2 \cdot B_{\text{señal}} \cdot \log_2 N = 2 \cdot B_{\text{señal}} \cdot n = 2 \cdot 50 \cdot 10^6 \cdot 3 = 300 \cdot 10^6 = 300 \text{ Mbit/s}$$

$$V_{t-L4} = 2 \cdot B_{\text{señal}} \cdot \log_2 N = 2 \cdot B_{\text{señal}} \cdot n = 2 \cdot 20 \cdot 10^6 \cdot 3 = 120 \cdot 10^6 = 120 \text{ Mbit/s}$$

$$\begin{aligned} V_t &= V_{t-L1} + V_{t-L2} + V_{t-L3} + V_{t-L4} \\ &= 1000 \text{ Mbits/s} + 300 \text{ Mbits/s} + 300 \text{ Mbits/s} + 120 \text{ Mbits/s} = 1720 \text{ Mbits/s} \end{aligned}$$

$$b) \frac{1 \text{ trama}}{2 \cdot 10^{-3} \text{ s}} = 500 \text{ tramas/s} \rightarrow \frac{\text{bits}}{\text{trama}} = \frac{1720 \text{ Mbits/s}}{500 \text{ trama/s}} = 3.44 \text{ Mbits/trama}$$

$$P_{cl} \rightarrow \frac{\text{bits}}{\text{trama}} = 1000 \cdot 3.44 / 1720 = 2 \text{ Mbits/trama}$$

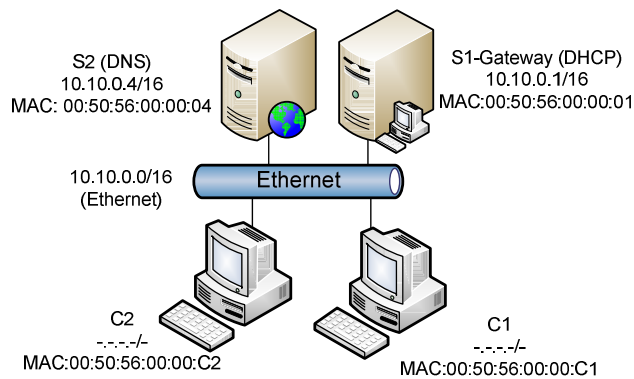
c)

$$B_{C-TDM} = V_{t-TDM} / 2 \cdot \log_2 N = 286.66 \text{ Mhz}$$

$$B_{WAN2} = n(B_{C-TDM} + \Delta B) = 1 \cdot (286.66 \text{ Mhz} + 0) = 286.66 \text{ Mhz}$$

$$f_p = 100 \text{ Mhz} + 286.66 \text{ Mhz} / 2 = 100 \text{ Mhz} + 143.33 \text{ Mhz} = 243.33 \text{ Mhz}$$

3.- Se dispone de 4 estaciones, C1, C2, S1 y S2 conectadas mediante un medio de transmisión full dúplex. La estación C1 y C2 funcionan como clientes y las S1 y S2 como servidores. Además la S1 ofrece servicios de DHCP y la estación S2 de DNS.



Complete la tabla de secuencia de tramas que se intercambiarían en la red Ethernet para que C1 obtenga una dirección IP válida. Se sabe que S1 proporciona direcciones dentro del rango 10.10.0.0/16. Especifique direcciones de origen y destino para cada paquete DHCP intercambiado, además del nombre del paquete que identifica el tipo de paquete DHCP y una breve descripción del tipo de datos de aplicación que transmite. (1p)

Solución

Origen	Destino	Protocolos	Nombre Trama	Datos aplicación
00:50:56:00:00:C1 IP: 0.0.0.0:68	FF:FF:FF:FF:FF:FF IP: 255.255.255.255:67	Ethernet/IP/ UDP/DHCP	Discovery	¿Quién proporciona IP, GW, MASK? IP: 0.0.0.0
00:50:56:00:00:01 IP: 10.10.0.1:67	00:50:56:00:00:C1 IP: 10.10.0.5:68	Ethernet/IP/ UDP/DHCP	Offer	El servidor que la proporciona contesta con su IP y red: 10.10.0.1/16
00:50:56:00:00:C1 IP: 0.0.0.0: 68	FF:FF:FF:FF:FF:FF IP: 255.255.255.255:67	Ethernet/IP/ UDP/DHCP	Request	Cliente solicita formalmente la IP: 10.10.0.5
00:50:56:00:00:01 IP: 10.10.0.1:67	00:50:56:00:00:C1 IP: 10.10.0.5:68	Ethernet/IP/ UDP/DHCP	ACK	10.10.0.5/16 GW: 10.10.0.1