

TP N°3 Resuelto

1-¿Qué son las Vlan? ¿Que estándares se encuentran relacionados con su definición?

Una característica importante de la conmutación de Ethernet es la capacidad para crear redes de área local virtuales (VLAN). Una VLAN es un agrupamiento lógico de estaciones y dispositivos de red. Las VLAN se pueden agrupar por función laboral o departamento, sin importar la ubicación física de los usuarios. El tráfico entre las VLAN está restringido. Los switches y puentes envían tráfico unicast, multicast y broadcast sólo en segmentos de LAN que atienden a la VLAN a la que pertenece el tráfico. En otras palabras, los dispositivos en la VLAN sólo se comunican con los dispositivos que están en la misma VLAN. Los routers suministran conectividad entre diferentes VLAN.

Las VLAN mejoran el desempeño general de la red agrupando a los usuarios y los recursos de forma lógica. Las empresas con frecuencia usan las VLAN como una manera de garantizar que un conjunto determinado de usuarios se agrupen lógicamente más allá de su ubicación física. Las organizaciones usan las VLAN para agrupar usuarios en el mismo departamento. Por ejemplo, los usuarios del departamento de Mercadotecnia se ubican en la VLAN de Mercadotecnia, mientras que los usuarios del Departamento de Ingeniería se ubican en la VLAN de Ingeniería.

El Estándar que se encuentra relacionado con su definición es: 802.1q

2 - Para la medición de la performance de un switch, se utiliza normalmente la medida MPPS (millones de paquetes por segundo). Averigüe este valor para algunas marcas y modelos conocidos de switches. Asimismo, se especifica una determinada longitud de tramas para esta medición. ¿Cuál es este valor y a que lo atribuye?

SP605B Switch EtherFast 10/100M

10Mbps : 14,880pps/14,880pps

100Mbps : 148,800pps/148,800pps

3 - Dos bridges conectan dos lans. El primero se ve enfrentado con un tráfico de aproximadamente 250.000 tramas mínimas, en tanto que el otro se ve enfrentado con un tráfico de aproximadamente 100.000 tramas máximas. ¿Cuál debe poseer la mayor capacidad de procesamiento?

Debe tener mayor capacidad de procesamiento el bridge de tramas mínimas porque debe procesar un mayor número de tramas.

Tramas mínimas $250.000 * 64 \text{ byte} = 16.000.000 \text{ bits}$

Tramas máximas $100.000 * 1500 \text{ byte} = 150.000.000 \text{ bits}$

4 -a) ¿Cuál deberá ser el ancho de banda del Backplane de un switch, si según las especificaciones puede soportar un tráfico de 2 Mpps? Si posee 24 puertos de 100 Mbps, b)¿Cuál será su rendimiento con tamaño de trama máximo? c)¿y cual será su rendimiento con tamaño de trama mínimo?

$$2 \text{ Mpps} * T_{\min} (64 \text{ bytes}) = 2.000.000 \text{ pps} * 64 \text{ byte} * 8 = 1.024.000.000$$

$$2 \text{ Mpps} * T_{\max} (1518 \text{ bytes}) = 2.000.000 \text{ pps} * 1518 \text{ byte}$$

$$* 8 = 2,4288 * 10^{10} \text{ bit} \cong 24,288 \text{ Gbit}$$

$$\text{a) El AB sera} = 2,4288 * 10^{10} \text{ bit}$$

$$\text{b) 24 puertos} \text{ } \underline{\hspace{1cm}} \text{ 100Mpps} = 2,4 \text{ Gbps}$$

Rendimiento:

$$Tramamínima = \frac{2,4 \text{ Gbps}}{64 * 8 \text{ bits}} = 4687500$$

$$Tramam\acute{a}xima = \frac{2,4Gbps}{1518 * 8bits} = 197628,46$$

5 - Investigue: ¿de que se trata el estándar 802.1X? ¿Cuáles son sus principales características?

Para contrarrestar los defectos de la seguridad WEP, el IEEE creó el estándar 802.1X. Se trata de un mecanismo de seguridad diseñado para proporcionar acceso controlado entre dispositivos inalámbricos clientes, puntos de acceso y servidores. Emplea llaves dinámicas en lugar de llaves estáticas usadas en la autenticación WEP, y requiere de un protocolo de autenticación para reconocimiento mutuo. Es necesario un servidor que proporcione servicios de autenticación remota de usuarios entrantes (RADIUS, Servicio Remoto de Autenticación de Usuarios Entrantes).

6 - Qué son las redes isocrónicas? Qué estándares conoce que se refieran a ellas?

Inicialmente vale la pena aclarar el origen de este término tan extraño, ISO(algún CRONOS(tiempo)). La transmisión isocrónica ha sido desarrollada especialmente para satisfacer las demandas de la transmisión multimedial por redes, esto es integrar dentro de una misma transmisión, información de voz, video, texto e imágenes. La transmisión isocrónica es una forma de transmisión de datos en la cual los caracteres individuales están solamente separados por un número entero de intervalos, medidos a partir de la duración de los bits. Contrasta con la transmisión asincrónica en la cual los caracteres pueden estar separados por intervalos aleatorios. La transferencia isocrónica provee comunicación continua y periódica entre el host y el dispositivo, con el fin de mover información relevante a un cierto momento. La transmisión isocrónica se encarga de mover información relevante a algún tipo de transmisión, particularmente audio y video.

Los estándares de la UIT-T T.120, H.320, H.323, y H.324 comprenden el núcleo de tecnologías para las teleconferencias multimedia

El estándar T.120 define conferencias de datos en tiempo real (audiográficos), el estándar H.320 trata sobre videoconferencia sobre la RDSI, el estándar H.323 trata comunicaciones audiovisuales sobre redes de área local, el estándar H.324 sobre compresión de video y audio de alta calidad sobre conexiones con módem por la red telefónica conmutada (POTS)

7 - Una red Ethernet 802.3 posee una longitud mínima de trama de 64 bytes, para poder detectar las colisiones. ¿Cuál es la longitud mínima de una trama en Fast Ethernet? ¿Por qué? ¿Y en Gigabit Ethernet? ¿Por qué?

Para que el protocolo MAC de Ethernet, el CSMA/CD, funcione correctamente es necesario que en el peor caso se puedan detectar las colisiones antes de terminar la transmisión de la trama. Este peor caso se corresponde con el caso en el que las dos estaciones estén lo más alejadas posible entre sí (= longitud del segmento) y, además, incluye que la colisión se produzca justo antes de que la trama llegue a la estación receptora. En este caso se define un tiempo de ida (trama) más un tiempo de vuelta (colisión). Este tiempo se ha calculado como 51,2µs en un segmento máximo de 2 5km Multiplicando la velocidad de transmisión por este tiempo obtendremos el número de bits que se pueden transmitir en dicho tiempo (10Mbps * 51,2 µs) en total

512 bits = 64 bytes. Si le damos este tamaño como mínimo a las tramas nos aseguramos de que en el peor caso la colisión se detecte antes de terminar la transmisión de la trama. Dado que en la Fast Ethernet se aumenta la velocidad de transmisión 10 veces (100 Mbps) y la longitud máxima de segmento se reduce, aproximadamente en ese orden de magnitud, de 2,5 Km. a 200m. El tamaño mínimo de trama sigue siendo válido, incluso resulta mayor de lo estrictamente necesario, ya que $2,5 \text{ Km.} / 10 = 250 \text{ m.}$ Y no 200m., como se establece en Fast Ethernet. Esto permite la compatibilidad a nivel MAC de ambos tipos de red; Ethernet y Fast Ethernet.

8 - Investigue qué es el IFG(Inter Frame Gap)

En CSMA/CD el transmisor escucha si el medio esta ocupado, es decir si hay alguien ya transmitiendo en ese caso no transmite y espera primero 1sg, luego 2 seg., luego 4sg, luego 8sg, luego 16 seg esto es el algoritmo de back-off exponencial, es decir que cada vez espera mas antes de volver a intentar transmitir, si lo intenta 16 veces y no lo consigue desiste y se lo comunica a capas superiores. Supongamos que encuentra el medio vacío y puede transmitir, pues espera 9.6 micro segundos y luego transmite. Esa espera se hace para que entre dos tramas consecutivas haya siempre un tiempo para que el receptor se resincronize. Imaginaros que solo hay un PC transmitiendo, si entre cada trama no esperase y mandara todo seguido el receptor se colapsaría así que cuando va a transmitir espera ese tiempo para que al receptor le de tiempo a prepararse. A esta espera se le llama IFG (interframe gap).

9 - Una red Ethernet con coaxil envía paquetes de 1000 bytes de longitud, por un enlace con una tasa de 10 Mbps. La velocidad de la señal en el cable es constante y conocida. El enlace tiene 2000 mts de longitud.

- ¿Cuál es la longitud del paquete en microsegundos?
- ¿Cuánto mide un paquete en metros?
- ¿Cuál es el tiempo de viaje redondo del bus en microsegundos?
- ¿Cuál es el factor de utilización máximo (U) para esta red?
- ¿Cuál es el rendimiento máximo que puede ofrecer esta red?

Datos:

Longitud = 8000bits

AB = 10.000.000 bps

Distancia = 2 Km

$$a) \text{ } t_f = \frac{\text{long}}{AB} = \frac{8000\text{bits}}{10000000\text{bps}} = 8 \cdot 10^{-4} \text{ seg} \cong 800 \mu\text{seg}$$

$$b) T_{\text{trans}} * \text{velocidad} = 8 \cdot 10^{-4} \text{ seg} * 200000 \text{ Km} / \text{seg} = 160 \text{ Km} \cong 160000 \text{ mts}$$

$$c) \text{Tiempodeviajeredondo} = 2 * t_p = 2 * \left(\frac{2 \text{ Km}}{200000 \text{ Km} / \text{seg}} \right) = 2 \cdot 10^{-5} \text{ seg}$$

$$d) u = \frac{1}{2 * a + 1} = \frac{1}{2 * 0,0125 + 1} = 0,975$$

$$e) \text{Rendimiento} = u * AB = 0,975 * 10000000 = 9750000$$

10- Asumiendo un RTT de 200 ms, un tamaño de paquete de 5 KB, y un establecimiento de la conexión inicial (handshaking) de 3* RTT antes de que los datos sean enviados, calcular el tiempo total requerido para transferir un archivo de 1000 KB en los siguientes casos:

- El AB es de 1,5 Mbps y los paquetes de datos son enviados continuamente.

b) El AB es de 1,5 Mbps pero después de finalizar el envío de cada paquete debemos esperar un RTT antes de enviar el siguiente.

Datos:

RTT = 200ms ó 0,2 seg

Tamaño = 5KB = 40000bit

Establecimiento de conexión = 3 * RTT = 600ms = 0,6seg

Archivo = 1000KB = 8000000bit

AB = 1,5 Mbps = 1.500.000bps

$$tf = \frac{long}{AB} = \frac{4000bits}{1500000bps} = 0,027seg$$

$$cant.tramas = \frac{8000000bit}{4000bit} = 200tramas$$

a)

$$T_{total} = \left(\frac{RTT}{2} + tf \right) * 200 + estab.deconexión = (0,1seg + 0,027seg) * 200 + 0,6 = 26seg$$

$$b) T_{total} = \left(\frac{3RTT}{2} + tf \right) * 200 + estab.deconexión = (0,3seg + 0,027seg) * 200 + 0,6 = 66seg$$

11- UD ha sido contratado por la NASA para diseñar un enlace entre una colonia lunar y la base (Houston). La distancia entre la tierra y la luna es de aproximadamente 385000 Km, y los datos viajan por el espacio a la velocidad de la luz. Con un AB de 2 Mbps.

a) Calcular el RTT mínimo del enlace

b) Usando el valor anterior, calcular el producto Retardo * AB

c) Una cámara en la luna hace fotografías de la tierra y las guarda en formato digital en un disco. Si el control de la misión en la tierra quiere leer la imagen mas reciente que es de 10 MB, ¿Cuál es la mínima cantidad de tiempo que transcurre desde que realiza la petición de datos hasta que la transferencia ha finalizado?

Datos:

Distancia = 38500Km

Velocidad = 200.000Km/seg

AB = 1Mbps

Tamaño del archivo = 10 MB = 80.000.000bit

$$a) RTT = 2 * tp = 2 * \left(\frac{38500Km}{200000Km / seg} \right) = 3,85seg$$

$$b) retardo * AB = 3,85seg * 1000000bps = 3850000bit$$

$$c) T_{trans} = \frac{80000000bit}{1000000bps} = 80seg$$

$$Tiempomínimo = tp + t.trans. + tp = 2 * 1,925 + 80 = 83,85$$

12- Calcular la latencia (desde que el primer bit es enviado hasta que el último es recibido) para los siguientes casos: (AB es de 10 Mbps)

a) Una red ethernet con un único switch store-and-forward en el camino y un tamaño de paquete de 1000 bits. Asumir que cada enlace introduce un retraso de propagación de 10 microsegundos, y que el switch comienza a transmitir inmediatamente después de recibir el paquete totalmente.

b) Lo mismo que (a) pero con tres switch.

c) Lo mismo que (a) pero ahora el switch implementa la técnica “cut-through” que empieza a transmitir el paquete después de recibir los primeros 100 bits del paquete recibido.

Datos:

AB = 10 Mbps

$tp = 10\mu\text{seg} \cong 1*10^{-5} \text{ seg}$

$$a) t.trans. = tf = \frac{long}{AB} = \frac{1000bits}{10000000bps} = 1*10^{-4} \text{ seg}$$

$$Latencia = (tprop + t.trans) * 2 = (1*10^{-5} \text{ seg} + 1*10^{-4} \text{ seg}) * 2 = 1,1*10^{-4} \text{ seg}$$

$$b) Latencia = (tprop + t.trans) * 4 = (1*10^{-5} \text{ seg} + 1*10^{-4} \text{ seg}) * 4 = 4,4*10^{-4} \text{ seg}$$

$$c) t.trans. = tf = \frac{long}{AB} = \frac{100bits}{10000000bps} = 1*10^{-5} \text{ seg}$$

$$Latencia = (tprop + t.trans_a) + (tprop + t.trans_b) = (1*10^{-5} \text{ seg} + 1*10^{-4}) + (1*10^{-5} + 1*10^{-5}) = 1,3*10^{-4}$$

14- Calcular el producto Retardo/AB para los siguientes enlaces. Usar la latencia mínima como retraso, medida desde que el primer bit es enviado hasta que el primer bit ha sido recibido.

a) Una red ethernet de 10 Mbps con retardo de 10 microsegundos.

b) Una red ethernet de 100 Mbps con un switch store-and-forward, el tamaño del paquete es de 1000 bits y el retaso de propagación por enlace es de 10 microsegundos

c) Un enlace T1 de 1,5 Mbps con un retraso de 50 ms.

d) Un enlace T1 de 1,5 Mbps a través de un satélite en órbita geosíncrona a 35900 Km de altura. El único retraso es el de la propagación de la velocidad de la luz

a)

AB = 100 Mbps

Retardo = $10\mu\text{seg} \cong 1*10^{-5} \text{ seg}$

$$Retardo * AB = 1*10^{-5} * 10000000 = 100bit$$

b)

AB = 100 Mbps

Tamaño paq.=1000bits

Retraso de propagación del enlace = $10\mu\text{seg} \cong 1*10^{-5} \text{ seg}$

$$t.trans. = tf = \frac{long}{AB} = \frac{1000bits}{10000000bps} = 1*10^{-5} \text{ seg}$$

$$Latencia = (tprop + t.trans) * 2 = (1*10^{-5} \text{ seg} + 1*10^{-5} \text{ seg}) * 2 = 4*10^{-5} \text{ seg}$$

$$Retardo * AB = 4*10^{-5} * 100000000 = 4000bit$$

c)

AB = 1,5Mbps

Distancia = 35900Km

Velocidad = 200000Km/seg

$$tprop = \frac{35900Km}{200000Km/seg} = 0,1795\text{seg}$$

$$Retardo * AB = 0.1795 * 1500000 = 269250bit$$

15- Los hosts A y B están conectados mediante tres switches store-and-forward y enlaces de 100 Mbps. El retardo de propagación en cada enlace es de 40 microsegundos. El switch S es un dispositivo “store-and-forward”; éste comienza a retransmitir el paquete después de haber recibido éste. Calcular el tiempo total requerido para transmitir 10.000 bits desde A hasta B:

a) Como un único paquete

b) Como dos paquetes de 5000 bits cada uno

c) Como diez paquetes de 1000 bits cada uno

Datos:

AB= 100Mbps

$tp = 40 \mu\text{seg} \cong 4 * 10^{-5} \text{ seg}$

$$a) T_{trans} = \frac{10000 \text{ bit}}{100000000 \text{ bps}} = 1 * 10^{-4} \text{ seg}$$

$$T_{total} = (t_{trans} + t_{prop}) * n^{\circ} \text{ enlaces} = (4 * 10^{-5} + 1 * 10^{-4}) * 4 = 5,6 * 10^{-4} \text{ seg}$$

$$b) T_{trans} = \frac{5000 \text{ bit}}{100000000 \text{ bps}} = 5 * 10^{-5} \text{ seg}$$

$$T_{total} = (t_{trans} + t_{prop}) * (n^{\circ} \text{ tramas} + n^{\circ} \text{ switches}) = (4 * 10^{-5} + 5 * 10^{-5}) * (2 + 3) = 4,5 * 10^{-4} \text{ seg}$$

$$c) T_{trans} = \frac{1000 \text{ bit}}{100000000 \text{ bps}} = 1 * 10^{-5} \text{ seg}$$

$$T_{total} = (t_{trans} + t_{prop}) * (n^{\circ} \text{ tramas} + n^{\circ} \text{ switches}) = (4 * 10^{-5} + 1 * 10^{-5}) * (10 + 3) = 6,5 * 10^{-4} \text{ seg}$$

16. Suponer que un host tiene un archivo de 100 MB para enviar a otro host. El archivo tarda 4 segundos de CPU en ser comprimido al 50%, o 7 segundos en ser comprimido al 40%. Calcular el ancho de banda necesario para que el tiempo de compresión más el de transmisión (en ambos casos) sea el mismo, es decir, que sea indiferente el nivel de compresión alcanzado. Explicar porqué la latencia no afecta a la respuesta anterior.

Tamaño = 100MB

Comp. al 50% 4 seg

Comp. Al 40% 7seg

Comp. 50% + Tt = Comp 40% + Tt(40%)

$4 \text{ seg} + 50/\text{AB} = 7 \text{ seg} + 40\text{MB}/\text{AB} \Rightarrow \text{AB} * 3 \text{ seg} = 50\text{MB} - 40\text{MB} \Rightarrow \text{AB} = 10\text{MB} / 3 \text{ seg}$
 $= 10/3 \text{ Mbps}$

17. Determine la cantidad de estaciones de una red que utiliza el protocolo Aloha ranurado, si el ancho de banda es de 100 Mbps, se registran 10% de colisiones, cada estación genera en promedio 2 tramas por segundo y el slot time utilizado es de 0,0025s.

$P(c) = 10\%$

$\lambda = 2 \text{ tramas/seg}$

slot = 0,0025 seg

$P(c) = 1 - e^{-2\lambda \text{ slot}} = e^{-6} - e^{-6}$

Para $P(c) = 0,1$ $G = 0,53$

$G = \lambda * N * \text{slot} \Rightarrow N = G / (\lambda * \text{slot}) = 106$

18. Qué ancho de banda interno deberá tener un switch que debe procesar 1 Mpps? Cuál será el rendimiento del mismo, medido por boca, si tiene 24 bocas de 100 Mbps cada una?

1 paq ----- 1518 bytes

$10^6 \text{ paq} \text{ ---- } 1518 * 10^6 = 1,518 \text{ Gbps}$

1 paq ----- 64 bytes

$10^6 \text{ paq} \text{ ---- } 64 \text{ Mbps}$

24 puertos --- 512 Mbps

1 puertos -- 21,3 Mbps

100 Mbps ---- 100 %
 21,3 Mbps ---- 21,3 %

El rendimiento en cada puerto es del 21,3%

19- Sobre un mismo enlace pueden coexistir tramas Ethernet y 802.3. Cuál es la diferencia entre ellas? Cómo es posible que ambas coexistan? Indique el significado de los tipos estandarizados de tramas más importantes, según la codificación del campo Tipo.

Ethernet es una especificación para redes de área local que comprende el nivel físico y el nivel de enlace del modelo de referencia OSI/ISO. Ethernet ha sido la base para el desarrollo de la norma 802.3 del IEEE. El estándar IEEE 802.3 difiere ligeramente de la especificación Ethernet, ya que define una red similar aunque ligeramente diferente puesto que utiliza un formato alternativo de trama.

La diferencia entre estos dos estándares está en el uso de uno e los campos de la cabecera, que contiene un número de tipo de protocolo para Ethernet y la longitud de los datos de la trama en IEEE 802.3.

Preamble	Dest Addr	Source Addr	Type	Info	FCS
8 bytes	6 bytes	6 bytes	2 bytes	46<=N<=1500 bytes	4 bytes

Ethernet

IEEE 802.2 header									
Preamble	SFD	Dest Addr	Source Addr	Length	DSAP	SSAP	Ctrl	Info	FCS
7 bytes	1 byte	6 bytes	6 bytes	2 bytes	1 byte	1 byte	1 byte	variable	4 bytes

IEEE 802.3

El campo de tipo en Ethernet se usa para distinguir diferentes protocolos ejecutándose en el mismo cable coaxial, y permite su coexistencia en el mismo cable físico. La longitud máxima de un trama de Ethernet es de 1526 bytes. Esto significa un campo de datos de hasta 1500 bytes. La longitud del campo de datos en 802.3 está limitada también a 1500 bytes para redes a 10 Mbps, pero es distinta para otras velocidades de transmisión.

En la práctica, no obstante, ambos formatos de bloque pueden coexistir en un mismo cable físico. Esto se consigue utilizando números de tipo de protocolo(campo de tipo) superiores a 1500 en la trama Ethernet. Sin embargo, es necesario que distintos controladores sean capaces de manejar cada uno de estos formatos.

Así, a efectos prácticos, la capa física de Ethernet e IEEE 802.3 son compatibles. A pesar de todo, las capas de enlace de Ethernet y de IEEE 802.3/802.2 no lo son.

El campo Longitud(802.3)/Tipo(Ethernet) de 2 bytes va seguido del campo DF. La elección de escoger Longitud o tipo es dependiente si la trama es 802.3 o Ethernet.