**Temas:**

* Entramado ( cuenta de caracteres, inserción de caracteres, inserción de bit)
* manejo de errores (CRC, Hamming)
* ARQ ( Parar y esperar, volver a N, repetición selectiva)
* ALOHA, Protocolos libres de colisiones
* Ethernet

*No se tomarán ejercicios en Simulador*

**Ejercicios propuestos.**

*Use estos problemas para ver en cuales tiene problemas y preguntar en la VC de hoy*

POLINOMIOS

¿Qué residuo se obtiene al dividir x7 + x5 + 1 entre el polinomio generador x3 + 1? Responda en Binario y en forma polinomial

(VER EXCEL)

CONTROL DE FLUJO

Un canal tiene una tasa de bits de 4 kbps y un retardo de propagación de 20 mseg. ¿Para qué intervalo de tamaños de trama, la parada y espera da una eficiencia de cuando menos 50%?

Para lograr una eficiencia de al menos el 50% en el protocolo de parada y espera, necesitamos considerar el retardo de propagación y la tasa de bits del canal.

El **retardo de propagación** es el tiempo que tarda una señal en viajar desde el emisor hasta el receptor. En este caso, es de 20 milisegundos (20 ms).

La **tasa de bits** es la cantidad de bits que se pueden transmitir por segundo. Aquí, la tasa de bits es de 4 kilobits por segundo (4 kbps).

La **eficiencia** se refiere a la fracción de tiempo en la que el canal está siendo utilizado activamente para transmitir datos, en comparación con el tiempo total de transmisión y espera.

Para determinar el tamaño de trama adecuado que garantice una eficiencia del 50% o más, podemos usar la siguiente fórmula:

Eficiencia = Tamaño de trama / (Tamaño de trama + 2 \* Retardo de propagación)

Si queremos una eficiencia del 50% (0.5) o más, podemos establecer la siguiente ecuación:

0.5 ≤ Tamaño de trama / (Tamaño de trama + 2 \* 20 ms)

Simplificando (ver adenda), obtenemos:

0.5 \* (Tamaño de trama + 2 \* 20 ms) ≤ Tamaño de trama

40 ms ≤ Tamaño de trama

Entonces, para lograr una eficiencia del 50% o más, el tamaño de trama debe ser igual o mayor a 40 milisegundos (40 ms).

**ADENDA:**

La ecuación correcta es:

0.5 \* (Tamaño de trama + 2 \* 20 ms) ≤ Tamaño de trama

Para simplificarla, podemos multiplicar el 0.5 dentro del paréntesis:

0.5 \* Tamaño de trama + 0.5 \* 2 \* 20 ms ≤ Tamaño de trama

Simplificando más:

0.5 \* Tamaño de trama + 20 ms ≤ Tamaño de trama

A continuación, podemos restar 0.5 \* Tamaño de trama de ambos lados de la desigualdad:

20 ms ≤ Tamaño de trama - 0.5 \* Tamaño de trama

Factorizando el tamaño de trama:

20 ms ≤ Tamaño de trama \* (1 - 0.5)

Simplificando la resta:

20 ms ≤ Tamaño de trama \* 0.5

Finalmente, dividimos ambos lados de la desigualdad por 0.5:

40 ms ≤ Tamaño de trama

CONTROL DE FLUJO

Suponga dos estaciones separadas 300 Km que se conectan mediante un enlace de radio ¿Cual será el rendimiento si las tramas son de 100Kbits y la velocidad de tansmisión 1Mpbs?

En este escenario, tienes dos estaciones separadas por 300 km y están conectadas mediante un enlace de radio. La velocidad de transmisión del enlace de radio es de 1 Mbps (1 millón de bits por segundo), y las tramas que se envían tienen un tamaño de 100 Kbits (100.000 bits).

Para calcular el rendimiento de la conexión, utilizaremos la fórmula:

Rendimiento = Tamaño de trama / Tiempo total de transmisión

El tiempo total de transmisión está compuesto por dos componentes: el retardo de transmisión y el retardo de propagación.

**1. Retardo de transmisión:**

El retardo de transmisión está relacionado con el tiempo necesario para enviar los bits de la trama a través del enlace de comunicación. En este caso, se calcula dividiendo el tamaño de trama (100 Kbits) por la velocidad de transmisión (1 Mbps).

Retardo de transmisión = Tamaño de trama / Velocidad de transmisión

= 100.000 bits / 1.000.000 bits por segundo

= 0.1 segundos

= 100 ms

**2. Retardo de propagación:**

El retardo de propagación se refiere al tiempo que tarda una señal en viajar desde el emisor hasta el receptor a través del medio físico. En este caso, se calcula dividiendo la distancia entre las estaciones (300 km) por la velocidad de propagación de las ondas de radio.

Retardo de propagación = Distancia / Velocidad de propagación

= 300 km / velocidad de la luz (aprox.)

= 300 km / (3 \* 10^8 metros por segundo)

= 0.001 segundos

= 1 ms

Ahora, podemos calcular el tiempo total de transmisión sumando el retardo de transmisión y el retardo de propagación:

Tiempo total de transmisión = Ret. transmisión + Ret. de propagación

= 100 ms + 1 ms

= 101 ms

Finalmente, podemos calcular el rendimiento utilizando la fórmula mencionada anteriormente:

Rendimiento = Tamaño de trama / Tiempo total de transmisión

= 100.000 bits / 101 ms

≈ 990.099 bits por segundo

Por lo tanto, en este escenario, el rendimiento de la conexión sería aproximadamente de 990.099 bits por segundo.

EJERCICIOS GENERALES

Un cable de 100 km de longitud opera con una tasa de datos T1. La velocidad de propagación del cable es 2/3 de la velocidad de la luz en el vacío. ¿Cuántos bits caben en el cable?

Para calcular cuántos bits caben en el cable de 100 km de longitud, necesitamos conocer la velocidad de propagación del cable y la tasa de datos T1.

La velocidad de propagación del cable se da como el 2/3 de la velocidad de la luz en el vacío. Supongamos que la velocidad de la luz en el vacío es de 300,000 km/s. Entonces, la velocidad de propagación del cable sería:

Vel. de propagación del cable = 2/3 \* Vel. de la luz en el vacío

= 2/3 \* 300,000 km/s

= 200,000 km/s

Ahora, la tasa de datos T1 se define como 1.544 Mbps (megabits por segundo).

Para calcular cuántos bits caben en el cable, necesitamos multiplicar la tasa de datos por el tiempo de transmisión. El tiempo de transmisión se puede calcular dividiendo la longitud del cable por la velocidad de propagación:

Tiempo de transmisión = Long. del cable / Vel. propagación del cable

= 100 km / 200,000 km/s

= 0.5 ms (milisegundos)

Ahora, podemos calcular la cantidad de bits que caben en el cable:

Bits = Tasa de datos \* Tiempo de transmisión

= 1.544 Mbps \* 0.5 ms

= 0.772 megabits

Por lo tanto, en el cable de 100 km de longitud, caben aproximadamente 0.772 megabits o 772 kilobits.

ALOHA

Un grupo de “N” estaciones comparte un canal ALOHA puro de 56 kbps. La salida de cada estación es una trama de 1000 bits en promedio cada 100 segundos (aún si la anterior no ha sido enviada: por ejemplo, las estaciones pueden almacenar en búfer las tramas salientes). ¿Cuál es el valor máximo de “N”?

En el sistema ALOHA puro, varias estaciones comparten un canal de comunicación. Cada estación puede enviar tramas de datos al canal en cualquier momento.

En tu escenario, el canal tiene una capacidad de 56 kbps, lo que significa que puede transmitir hasta 56.000 bits por segundo.

Cada estación envía, en promedio, una trama de 1000 bits cada 100 segundos. Esto significa que, en promedio, cada estación está enviando una trama cada 100 segundos.

Para determinar el valor máximo de "N", que es el número máximo de estaciones que pueden compartir el canal, debemos verificar si la capacidad del canal es suficiente para transmitir todas las tramas enviadas por las estaciones.

Si cada estación envía una trama de 1000 bits cada 100 segundos, podemos calcular la tasa total de transmisión requerida por todas las estaciones:

Tasa de transmisión total = Tamaño de trama \* N / Tiempo de trama

Donde:

- Tamaño de trama es 1000 bits

- N es el número de estaciones

- Tiempo de trama es 100 segundos

Sustituyendo los valores:

Tasa de transmisión total = 1000 \* N / 100 = 10 \* N

Para que el sistema sea eficiente, la tasa de transmisión total requerida por todas las estaciones debe ser menor o igual a la capacidad del canal, que es de 56 kbps (56.000 bits por segundo).

Entonces, podemos establecer la siguiente desigualdad:

10 \* N ≤ 56.000

Para obtener el valor máximo de "N", debemos encontrar el valor máximo de N que cumpla esta desigualdad. Dividiendo ambos lados de la desigualdad por 10:

N ≤ 5.600

Por lo tanto, **el valor máximo de "N" es 5.600**. Esto significa que en este sistema ALOHA puro con un canal de 56 kbps y donde cada estación envía una trama de 1000 bits cada 100 segundos, se puede admitir un máximo de 5.600 estaciones compartiendo el canal.

ALOHA

Diez mil estaciones de reservaciones de una aerolínea compiten por un solo canal ALOHA ranurado. La estación promedio hace 18 solicitudes/hora. Una ranura dura 125 μseg. ¿Cuál es la carga aproximada total del canal?

RECORRIDO DE ÁRBOL

Dieciséis estaciones contienden por un canal compartido que usa el protocolo de recorrido de árbol. Si todas las estaciones cuyas direcciones son números primos de pronto quedaran listas al mismo tiempo ¿cuántas ranuras de bits se necesitan para resolver la contención?

CSMA/CD

Considere la construcción de una red CSMA/CD que opere a 1 Gbps a través de un cable de 1 km de longitud sin repetidores. La velocidad de la señal en el cable es de 200,000 km/seg. ¿Cuál es el tamaño mínimo de trama?