**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 **⬄ Según el profe, éste es el mismo ejercicio que el que sigue, pero con otra incógnita.**

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?

Para calcular el rendimiento de un enlace de radio utilizando el protocolo de parar y esperar, necesitamos considerar la distancia entre las estaciones, la velocidad de transmisión y el tamaño de las tramas.

Dado que las estaciones están separadas por 300 km y el protocolo de parar y esperar implica enviar una trama a la vez y esperar la confirmación antes de enviar la siguiente, debemos tener en cuenta el tiempo de propagación de la señal a través de la distancia.

Primero, calcularemos el tiempo de propagación utilizando la velocidad de la luz. La velocidad de la luz en el vacío es aproximadamente 300,000 km/s. Por lo tanto, el tiempo de propagación (ida y vuelta) para una distancia de 300 km sería:

Tiempo de propagación = (300 km \* 2) / (300,000 km/s) = 0.002 segundos

El rendimiento se puede calcular utilizando la fórmula:

R = (Tamaño de la trama) / (Tiempo de trans. + Tiempo de propagación)

Dado que las tramas son de 100 Kbits y la velocidad de transmisión es de 1 Mbps, necesitamos convertir estas unidades a segundos:

Tamaño de la trama = 100 Kbits = 100,000 bits

Velocidad de transmisión = 1 Mbps = 1,000,000 bits/s

El tiempo de transmisión se puede calcular dividiendo el tamaño de la trama por la velocidad de transmisión:

Tiempo de transmisión = (Tamaño de la trama) / (Vel. de transmisión)

= (100,000 bits) / (1,000,000 bits/s)

= 0.1 segundos

Ahora podemos calcular el rendimiento:

Rendimiento = (100,000 bits) / (0.1 segundos + 0.002 segundos)

= (100,000 bits) / (0.102 segundos)

≈ 980,392.16 bits/s

El profe calcula:

Rendimiento = Tiempo Transm. / (Tiempo transm. / Tiempo propag.)

Rendimiento = 100 ms / 102 ms

Rendimiento = 98%

El rendimiento del enlace de radio utilizando el protocolo de parar y esperar sería aproximadamente 980,392.16 bits/s, o aproximadamente 980.4 Kbps.

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

= 1.544.000 bps \* 0.0005 s

= 772 bits ⬄ (según el profe)

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”?

VER VC (RESPUESTA => N = 1008) => VC-05 01:28:00 a 01:32:45

Para determinar el valor máximo de "N" en un canal ALOHA puro de 56 kbps, donde cada estación envía una trama de 1000 bits en promedio cada 100 segundos, debemos considerar la eficiencia del canal ALOHA y encontrar el valor de "N" que maximice dicha eficiencia.

La eficiencia de un canal ALOHA se define como el porcentaje de tiempo en el que el canal está realmente transmitiendo datos útiles en relación con el tiempo total.

Dado que se nos proporciona que el rendimiento del canal ALOHA es del 18%, podemos decir que la eficiencia del canal es del 18%. Esto significa que el 18% del tiempo total se utiliza para transmitir tramas útiles.

Ahora, podemos calcular la tasa de datos útiles del canal ALOHA. La tasa de datos útiles se obtiene multiplicando la tasa de transmisión del canal (56 kbps) por la eficiencia:

Tasa de datos útiles = 56 kbps \* 0.18

= 10.08 kbps

El siguiente paso es determinar el tiempo requerido para transmitir una trama completa de 1000 bits utilizando la tasa de datos útiles. Dividimos el tamaño de la trama por la tasa de datos útiles:

Tiempo de transmisión de una trama = 1000 bits / 10.08 kbps

≈ 99.206 segundos

El tiempo de transmisión de una trama es de aproximadamente 99.206 segundos.

Ahora, consideremos el tiempo total disponible en un período de 100 segundos, que es el tiempo promedio en el que cada estación envía una trama:

Tiempo total disponible = 100 segundos

Dividimos el tiempo total disponible por el tiempo de transmisión de una trama para obtener el número máximo de tramas que se pueden transmitir en ese tiempo:

Número máximo de tramas = Tiempo total disp. / Tiempo trans. de trama

= 100 segundos / 99.206 segundos

≈ 1.008

Esto nos indica que el número máximo de tramas que se pueden transmitir en un período de 100 segundos es aproximadamente 1.008 tramas.

Sin embargo, se nos pregunta por el valor máximo de "N", es decir, el número máximo de estaciones que pueden compartir el canal. Dado que cada estación envía una trama cada 100 segundos, el número máximo de estaciones se obtiene dividiendo el número máximo de tramas por estación en el período de 100 segundos:

N = Número máximo de tramas / Tramas por estación

= 1.008 / 1

≈ 1.008

Esto indica que el valor máximo de "N" es aproximadamente 1.008, lo cual implica que el número máximo de estaciones que pueden compartir el canal ALOHA puro de 56 kbps es 1008 (redondeado al número entero más cercano).

Por lo tanto, llegamos a la conclusión de que el valor máximo de "N" es igual a 1008 en estas condiciones.

HORRIBLE TU EXPLICACIÓN...

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?

Para calcular la carga aproximada total del canal en un sistema ALOHA ranurado, debemos tener en cuenta la tasa de solicitudes de las estaciones y la duración de cada ranura.

Dado que la estación promedio hace 18 solicitudes por hora, podemos calcular la tasa de solicitudes por segundo dividiendo esta cifra por 3600 (la cantidad de segundos en una hora):

18 sol./hora = 18/3600 sol./segundo = 0.005 solicitudes/segundo

La duración de cada ranura es de 125 μseg (microsegundos), que es equivalente a 125 × 10^-6 segundos.

Ahora, podemos calcular la carga aproximada total del canal multiplicando la tasa de solicitudes por la duración de la ranura:

Carga total del canal = Tasa de solicitudes × Duración de la ranura

Carga total del canal = 0.005 sol./segundo × 125 × 10^-6 segundos

Carga total del canal ≈ 6.25 × 10^-8 solicitudes

Por lo tanto, la carga aproximada total del canal sería de aproximadamente 6.25 × 10^-8 solicitudes.

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?

Para determinar cuántas ranuras de bits se necesitan para resolver la contención en un canal compartido utilizando el protocolo de recorrido de árbol, debemos considerar el número de estaciones que están contendiendo y si hay alguna pauta especial en su comportamiento.

En este caso, se menciona que solo las estaciones cuyas direcciones son números primos están listas al mismo tiempo. Entonces, necesitamos determinar cuántas estaciones tienen direcciones que son números primos.

Para determinar esto, podemos utilizar una lista de números primos y verificar cuántos de ellos están dentro del rango de direcciones de las estaciones contendientes. Supongamos que el rango de direcciones es de 1 a 16 (ya que hay 16 estaciones contendientes).

A continuación se muestra la lista de números primos hasta el número 16: 2, 3, 5, 7, 11, 13

Podemos observar que hay 6 estaciones contendientes cuyas direcciones son números primos.

Ahora, para resolver la contención utilizando el protocolo de recorrido de árbol, cada estación necesita una ranura de bits única para transmitir su mensaje. Dado que hay 6 estaciones con direcciones primos, se requerirán 6 ranuras de bits para resolver la contención.

En resumen, se necesitarán 6 ranuras de bits para resolver la contención en el canal compartido cuando las 16 estaciones contendientes con direcciones primos estén listas al mismo tiempo.

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?

Para determinar el tamaño mínimo de trama en una red CSMA/CD, se debe considerar el tiempo de propagación de la señal en el cable y la velocidad de transmisión de datos.

En este caso, tenemos la siguiente información:

- Velocidad de transmisión de datos: 1 Gbps (gigabits por segundo)

- Longitud del cable: 1 km (kilómetro)

- Velocidad de la señal en el cable: 200,000 km/seg (kilom. por seg.)

Para calcular el tamaño mínimo de trama, necesitamos determinar el tiempo de propagación de la señal en el cable.

El tiempo de propagación (T) se puede calcular dividiendo la longitud del cable (L) por la velocidad de la señal (V):

T = L / V

En nuestro caso:

T = 1 km / 200,000 km/seg

T ≈ 5 × 10^-6 segundos (seg)

Ahora que tenemos el tiempo de propagación, podemos calcular el tamaño mínimo de trama (MTU, por sus siglas en inglés) utilizando la fórmula:

MTU = 2 \* T \* Velocidad de transmisión de datos

MTU = 2 \* 5 × 10^-6 seg \* 1 Gbps

MTU = 10 × 10^-6 Gb

MTU = 10 bits

Por lo tanto, el tamaño mínimo de trama en esta red CSMA/CD sería de 10 bits.