**Ejercicios propuestos.**

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

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

Para realizar la división del polinomio entre el polinomio generador , utilizaremos la división de polinomios de manera similar a la división de números enteros.

Comenzamos dividiendo el término de mayor grado del polinomio ) entre el término de mayor grado del polinomio generador . Esto nos da como resultado . Ahora, multiplicamos el polinomio generador por , que es el cociente obtenido:

A continuación, restamos este resultado del polinomio original :

Observamos que el término de mayor grado del resultado obtenido es . Ahora, dividimos entre para obtener el siguiente término del cociente. Esto nos da como resultado . Multiplicamos nuevamente el polinomio generador por :

Restamos este resultado del resultado anterior:

El término de mayor grado del nuevo resultado es . Continuamos dividiendo entre , obteniendo . Multiplicamos nuevamente el polinomio generador por :

Restamos este resultado del resultado anterior:

El término de mayor grado del nuevo resultado es . Dividimos entre , lo que nos da un cociente de y un residuo de .

En forma polinomial, la división se puede expresar como:

Entonces, el residuo de la división es en forma polinomial. En binario, se puede representar como (considerando que el coeficiente se representa como en binario).

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 determinar el intervalo de tamaños de trama para el cual el esquema de parada y espera proporciona una eficiencia de al menos el 50%, necesitamos considerar la fórmula de la eficiencia de parada y espera:

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

Dado que queremos que la eficiencia sea al menos del 50% (o 0.5), podemos reorganizar la fórmula y resolverla para el tamaño de trama:

Tamaño de trama >= (Eficiencia \* Retardo de propagación) / (1 - Eficiencia)

Sustituyendo los valores conocidos en la fórmula:

Retardo de propagación = 20 mseg = 20 \* 10^(-3) seg

Eficiencia = 0.5

Tamaño de trama mínimo = (0.5 \* 20 \* 10^(-3)) / (1 - 0.5)

= (0.01) / (0.5)

= 0.02 seg

La eficiencia del 50% se logra cuando el tamaño de trama es igual o mayor a 0.02 segundos.

Para convertir el tamaño de trama a bits por segundo (bps), podemos utilizar la tasa de bits del canal:

Tamaño de trama mínimo en bps = Tamaño de trama mínimo \* tasa de bits

= 0.02 seg \* 4 kbps

= 80 bits

Por lo tanto, para lograr una eficiencia de al menos el 50% en el esquema de parada y espera, el intervalo de tamaños de trama debe ser igual o mayor a 80 bits.

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 transmisión 1Mpbs?

Para determinar el rendimiento del enlace de radio, utilizaremos la fórmula básica del rendimiento:

Rendimiento = Tasa de transmisión / Retardo total

El retardo total se puede calcular sumando el retardo de propagación y el retardo de transmisión.

Dado que las estaciones están separadas por 300 km y la velocidad de transmisión es de 1 Mbps (1 Mbit/s), necesitamos convertir la distancia en bits y el retardo de propagación a tiempo:

Distancia = 300 km = 300,000 metros

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

Retardo de propagación = Distancia / Velocidad de la luz en el medio de transmisión

La velocidad de la luz en el aire es de aproximadamente 299,792,458 metros por segundo. Utilizando esta velocidad, podemos calcular el retardo de propagación:

Retardo de propagación = 300,000 m / 299,792,458 m/s = 1.00075 segundos

El retardo de transmisión se puede calcular dividiendo el tamaño de la trama por la tasa de transmisión:

Retardo de transmisión = Tamaño de trama / Tasa de transmisión

= 100 Kbits / 1 Mbps

= 0.1 segundos

Ahora podemos calcular el retardo total:

Retardo total = Retardo de propagación + Retardo de transmisión

= 1.00075 segundos + 0.1 segundos

= 1.10075 segundos

Finalmente, podemos calcular el rendimiento:

Rendimiento = Tasa de transmisión / Retardo total

= 1 Mbps / 1.10075 segundos

= 0.908 Mbps (aproximadamente)

Por lo tanto, el rendimiento del enlace de radio sería aproximadamente de 0.908 Mbps.

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 determinar cuántos bits caben en el cable, primero necesitamos calcular el retardo de propagación del cable y luego dividirlo por la duración de un bit.

El retardo de propagación se puede calcular utilizando la fórmula:

Retardo de propagación = Longitud del cable / Velocidad de propagación

Dado que la velocidad de propagación del cable es 2/3 de la velocidad de la luz en el vacío, podemos calcularla multiplicando la velocidad de la luz en el vacío por 2/3:

Velocidad de propagación = (2/3) \* velocidad de la luz en el vacío

La velocidad de la luz en el vacío es aproximadamente 3 \* 10^8 metros por segundo, por lo que podemos sustituir ese valor en la fórmula:

Velocidad de propagación = (2/3) \* (3 \* 10^8 m/s) = 2 \* 10^8 m/s

La longitud del cable es de 100 km, que es igual a 100,000 metros. Sustituyendo estos valores en la fórmula del retardo de propagación:

Retardo de propagación = (100,000 m) / (2 \* 10^8 m/s) = 0.5 segundos

Ahora necesitamos conocer la duración de un bit en segundos. Para un enlace T1, la tasa de datos es de 1.544 Mbps (megabits por segundo). La duración de un bit se puede calcular como el inverso de la tasa de datos:

Duración de un bit = 1 / Tasa de datos

Duración de un bit = 1 / 1.544 Mbps ≈ 0.6488 microsegundos (aproximadamente)

Finalmente, para determinar cuántos bits caben en el cable, dividimos el retardo de propagación por la duración de un bit:

Bits en el cable = Retardo de propagación / Duración de un bit

Bits en el cable = 0.5 segundos / 0.6488 microsegundos ≈ 771,032 bits (aproximadamente)

Por lo tanto, en el cable de 100 km de longitud operando a una tasa de datos T1, caben aproximadamente 771,032 bits.

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 un sistema ALOHA puro, el canal se comparte entre las estaciones que transmiten de manera aleatoria. Para determinar el valor máximo de N (el número máximo de estaciones), debemos considerar la eficiencia del sistema.

La eficiencia de un sistema ALOHA puro se define como la fracción del tiempo en el que el canal se utiliza correctamente para transmitir datos. En un sistema ALOHA puro, la eficiencia máxima teórica es del 18.4% (0.184). Esto significa que, en promedio, solo el 18.4% del tiempo total se utiliza para transmitir datos exitosamente, mientras que el resto del tiempo se desperdicia debido a colisiones y retransmisiones.

Dado que la salida de cada estación es una trama de 1000 bits cada 100 segundos, podemos calcular la tasa de transmisión promedio de cada estación:

Tasa de transmisión = Cantidad de bits / Tiempo de transmisión

Tasa de transmisión = 1000 bits / 100 segundos = 10 bits/segundo

Ahora, vamos a calcular la tasa de utilización del canal para una estación:

Tasa de utilización = Tasa de transmisión / Capacidad del canal

Tasa de utilización = 10 bits/segundo / 56 kbps

Convertimos 56 kbps a bits/segundo:

56 kbps = 56,000 bits/segundo

Tasa de utilización = 10 bits/segundo / 56,000 bits/segundo

Simplificamos la expresión:

Tasa de utilización = 1 / 5,600

La tasa de utilización representa la eficiencia del sistema ALOHA puro, que es aproximadamente 0.0001786.

Para determinar el valor máximo de N, debemos encontrar el número de estaciones que, en promedio, utilizan todo el tiempo de transmisión del canal. Esto sucede cuando la tasa de utilización del canal es igual a la eficiencia máxima teórica del 18.4% (0.184):

0.0001786 \* N = 0.184

Resolviendo la ecuación para N:

N = 0.184 / 0.0001786 ≈ 1028

Por lo tanto, el valor máximo de N, en este caso, es aproximadamente 1028 estaciones.

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?

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?

En un protocolo de recorrido de árbol (tree-walking protocol), las estaciones se organizan en una estructura jerárquica similar a un árbol, donde una estación central, a menudo llamada "nodo raíz", controla el acceso al canal. Cuando una estación quiere transmitir, debe esperar su turno en una secuencia determinada por el árbol.

En este caso, tenemos dieciséis estaciones compitiendo por el canal y solo las estaciones cuyas direcciones son números primos están listas al mismo tiempo. Para resolver la contención en este escenario, el protocolo de recorrido de árbol asegurará que cada estación tenga una ranura de tiempo (slot) para transmitir.

Dado que tenemos dieciséis estaciones, podemos organizarlas en una estructura de árbol completa con altura 4. Un árbol completo de altura h tiene 2^h nodos, por lo que en este caso tenemos 2^4 = 16 nodos.

Cada nivel del árbol representará una ranura de tiempo. En el nivel 0, solo el nodo raíz tiene acceso al canal. En el nivel 1, se dividen las 16 estaciones en dos grupos, y cada grupo tiene acceso al canal en una ranura de tiempo diferente. En el nivel 2, se dividen nuevamente los grupos de estaciones y así sucesivamente hasta llegar al nivel 4, donde cada estación tiene su propia ranura de tiempo.

Entonces, necesitaremos 4 ranuras de bits para resolver la contención en este caso, ya que hay 4 niveles en el árbol completo correspondiente a las 4 ranuras de tiempo necesarias para que todas las estaciones transmitan sin colisiones.

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?