

## Trabajo Práctico N°1 - 2019

### Redes de Computadoras e Internet

#### **Cuestionario.**

1. ¿Qué es una red? ¿Cuál es el principal objetivo para construir una red?
2. ¿Qué es Internet? Describa los principales componentes que permiten su funcionamiento.
3. ¿Qué es un protocolo?
4. ¿Por qué dos máquinas con distintos sistemas operativos pueden formar parte de una misma red?
5. ¿Cuál es la diferencia entre una red conmutada de paquetes de una red conmutada de circuitos?
6. Analice de qué tipo de red es una red de telefonía y de cuál Internet.
7. Dada la siguiente situación: el empleado Pablo Marquez que trabaja en la oficina "Ventas" (3er piso) situada en el Edificio A (en Bs. As.), envía una carta a Mario Pesada, que trabaja en la oficina de Personal de la empresa B en el Edificio Compañías SA ubicado en la ciudad de Madrid, España (donde funciona la empresa B en los pisos de 1 a 10 y la empresa C en los pisos 11 a 15). Determine:
  - a) ¿Cuáles son los pasos necesarios para que la carta llegue desde el origen al destino?
  - b) ¿Qué información se usa en cada punto del trayecto para que la carta siga su recorrido?
  - c) ¿Siempre se usa el mismo transporte?
  - d) Suponga que la carta está "codificada" usando algún método para que, en el caso de que alguien en el camino abriera el sobre, éste no pueda leer el verdadero contenido de la misma ¿Quiénes deben poseer la información necesario para codificarlo y decodificarlo?
8. ¿Qué ventajas tiene una implementación basada en capas o niveles?

#### **Problemas.**

1. Sea un grupo de usuarios que comparten un enlace de 2Mbps y cada uno transmite a una velocidad de 1Mbps, pero solo durante el 20% del tiempo.
  - a) Si se utiliza conmutación de circuitos, ¿a cuántos usuarios puede darse soporte?
  - b) Si en cambio se utiliza conmutación de paquetes, ¿por qué prácticamente no habrá retardo de cola antes del enlace si dos o menos usuarios transmiten al mismo tiempo? ¿Por qué existirá retardo de cola si tres usuarios transmite simultáneamente?
  - c) ¿Cuál es la probabilidad de que un usuario dado esté transmitiendo?
2. Se desea enviar un archivo desde un host A a un host B. La ruta desde el host A al host B está formada por tres enlaces cuyas velocidades de enlace son:  $R_1=500\text{kbps}$ ;  $R_2=2\text{Mbps}$  y  $R_3=1\text{Mbps}$ .
  - a) Suponiendo que no hay tráfico en la red ¿cuál es la tasa de transferencia para el archivo?
  - b) Si el tamaño del archivo es de 4GBytes ¿cuánto tiempo tardará aproximadamente en transferirse el archivo al host B?
  - c) Repita los incisos a) y b) si ahora  $R_2$  es igual a 100Kbps.

3. Sea un grupo de 15 usuarios que comparten un enlace 1.5Mbps. Suponiendo que en cierto momento un usuario genera 500 paquetes de 187Bytes, mientras que los demás usuarios se encuentran inactivos.
- ¿Cuál será la velocidad de transmisión de cada circuito si se utiliza conmutación de circuitos con multiplexación TDM?
  - Para el mismo caso ¿cuánto tiempo tardará en transmitirse la totalidad de los datos? Justifique su respuesta.
  - ¿Cuánto tiempo se tardará en enviar los datos si en cambio se utiliza conmutación de paquetes?
4. Dado un enlace de 3 Mbps que se comparte por varios usuarios. Suponiendo que cada usuario requiere 150 kbps para transmitir y que sólo transmiten durante el 10% del tiempo.
- ¿A cuántos usuarios puede darse soporte cumpliendo las especificaciones, si se utiliza conmutación de circuitos, con TDM?
  - Si en cambio se utiliza conmutación de paquetes. ¿Cuál es la probabilidad de que un determinado usuario esté transmitiendo?
  - Suponiendo que hay 120 usuarios. La probabilidad de que en un instante dado haya exactamente  $n$  usuarios transmitiendo simultáneamente se puede calcular utilizando la distribución binomial de la siguiente manera:

$$P(n) = \binom{120}{n} p^n (1-p)^{120-n} ; \text{ donde: } \binom{120}{n} = \frac{120!}{n! \cdot (120-n)!}$$

Dónde  $P(n)$  es la probabilidad de que de los 120 usuarios, haya exactamente  $n$  que están transmitiendo al mismo tiempo,  $p$  es la probabilidad de que un determinado usuario esté transmitiendo (calculada en el inciso b) y  $\binom{120}{n}$  es el **número combinatorio** de “120 elementos tomados de  $n$ ” (es un valor ampliamente utilizado en el estudio de probabilidades y estadística), además el signo “!” en matemática se llama *factorial*. Determine la probabilidad de que haya 20 o menos usuarios transmitiendo simultáneamente.

5. Dada una red que utiliza conmutación de paquetes, el conmutador recibe un paquete y determina el enlace de salida por el que deberá ser enviado. Cada enlace de salida del conmutador tiene su propio buffer, en el que se formará cola si al llegar un paquete el enlace está ocupado transmitiendo otro paquete. Suponga que cuando un paquete llega al conmutador, hay otro que se está transmitiendo en el mismo enlace de salida (en ese momento está la mitad de ese paquete transmitido) y además hay otros 4 paquetes esperando para ser transmitidos. Los paquetes se transmiten según el orden de llegada. Si además todos los paquetes tienen una longitud de 1,5 MBytes y la velocidad del enlace es de 2 Mbps. ¿Cuál es el retardo de cola para el paquete?
6. Si  $N$  paquetes llegan simultáneamente a un enlace en el que no se está transmitiendo ningún paquete. Cada paquete tiene una longitud  $L$  y el enlace tiene una velocidad de transmisión  $R$ .
- Explique por qué se puede afirmar que la cola de dicho enlace debe estar vacía.
  - ¿Cuál es el retardo de cola para el primer paquete en llegar? ¿Y cuál para el último paquete?
  - Calcular el retardo medio de cola para los  $N$  paquetes.

7. Se tienen dos host separados 20.000 Km de distancia y conectados mediante un enlace directo dedicado, con  $R = 2$  Mbps. Si la velocidad de propagación por el enlace es de  $2,5 \times 10^8$  m/seg:
- Calcular el producto ancho de banda-retardo, ( $R * d_{prop}$ ).
  - Se envía un archivo de tamaño 800 Kbits por el enlace, suponiendo que el envío se realiza en forma continua como un mensaje de gran tamaño. ¿Cuál es el número máximo de bits que habrá en el enlace al mismo tiempo?
  - Haga una interpretación del producto ancho de banda-retardo calculado en a).
  - ¿Cuál es el ancho (en metros) de un bit en el enlace? ¿es mayor que una cancha de fútbol?
8. Sea un enlace de microondas de 10 Mbps entre un satélite geoestacionario y su estación base en la Tierra. El satélite toma una fotografía por minuto y la envía a la estación base. La velocidad de propagación es  $2,4 \times 10^8$  m/seg. ¿Cuál es el retardo de propagación del enlace? ¿Cuál es el producto ancho de banda-retardo,  $R * d_{prop}$ ?