**Parte 1**

Pregunta 1.

1. El modelo OSI tiene 7 capas (física, enlace de datos, red, transporte, sesión, presentación y aplicación) mientras que el modelo TCP/IP tiene 4 (acceso a la red, internet, transporte y aplicación). El modelo OSI tiene una orientación teórica, diseñado para comprender el funcionamiento de la comunicación entre redes, y el modelo TCP/IP tiene una orientación más práctica porque se basa en protocolos de internet. En cuanto al manejo de la capa de aplicación, en el modelo OSI se desglosa en tres capas (sesión, presentación y aplicación) para un enfoque más detallado y el modelo TCP/IP las agrupa para simplificarlas.
2. Las ventajas del modelo OSI son su modularidad y buena definición de cada capa lo que facilita la comprensión de sus funcionalidades. La desventaja del modelo OSI es que su complejidad lo limita para darle un uso práctico. Las ventajas del modelo TCP/IP es su simplicidad y fácil adaptabilidad por usar protocolos de internet. La desventaja del modelo TCP/IP es que su simplicidad puede inducir a no tener las funciones tan claras y a una gestión más complicada.

Pregunta 2.

En ambos modelos, la capa de transporte se encarga de la comunicación extremo a extremo entre dispositivos, asegurando que los datos se transfieran correctamente entre el emisor y el receptor.

Tanto en el modelo OSI como en el TCP/IP, la capa de transporte se encarga de una entrega confiable mediante retransmisiones y control de errores, y un control de flujo de los datos. En cuanto a los protocolos que se usan en la capa de transporte, esta el protocolo TPC (orientado a conexión) y el UDP (no orientado a conexión).

Pregunta 3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Característica | TCP | UDP |
| Orientación a conexión | Orientado a conexión. Requiere el proceso de establecimiento y cierre de conexión (handshake). | No orientado a conexión. No requiere el handshake. |
| Fiabilidad y control de errores | Es fiable. Usa acuses, retrasmisión de datos perdidos y control de flujo. | No es fiable ya que envía datos sin control. |
| Velocidad y orden de entrega | Lento debido al proceso de control de datos. | Más rápido por no hacer control de datos. |
| Ejemplos de aplicaciones en las que se hace uso | WhatsApp, Gmail, Chrome | YouTube, Netflix, Spotify |

Pregunta 4.

El protocolo tradicional utilizado para la transferencia de archivos en el modelo TCP/IP es el FTP (file transfer protocol). Permite la transferencia de archivos entre cliente y servidor usando los puertos 21 (para el control) y el 20 (para los datos) y es vulnerable a ataques por no cifrar los datos.

Como primera alternativa al FTP es el SFTP ya que usa SSH, empleando el puerto 22, para el cifrado de los datos y credencial transferidos, maneja una única conexión cifrada y requiere de compatibilidad con servidores SSH. Como segunda opción está el FTPS, una versión segura del FTP, que usa el cifrado SSL/TLS para evitar ataques de intercepción de datos, usa los puertos 20 y 21 y tiene compatibilidad con los sistemas FTP existentes que soporten SSL/TLS.

Pregunta 5.

Proceso de resolución de nombres en DNS:

1. Verificación en la caché local: Se verifican las cachés del navegador, SO, y enrutador para ver si el dominio se encuentra en alguna de ellas. En caso afirmativo el proceso termina. En caso contrario, se realiza una consulta DNS externa.
2. Consulta al servidor DNS recursivo: Se hace uso de un servidor DNS (del proveedor de internet o uno público) para buscar la dirección IP.
3. Consulta a los servidores raíz: Si el DNS recursivo no proporciono la dirección IP, se usan los servidores de raíz (hay 13 en el mundo e indican qué servidor maneja un dominio superior) que redirigen la consulta a un servidor TLD correspondiente.
4. Consulta a servidor TLD: Indica que servidor autoritativo tiene la información.
5. Consulta a servidor autoritativo: Este servidor contiene los registros DNS del dominio. Proporciona la dirección IP del dominio solicitado.
6. Almacenamiento a caché: El servidor DNS recursivo almacena la dirección IP del dominio en la caché por un tiempo (TTL, Time To Live).
7. Navegador establece conexión con el servidor web: Se abre una conexión TCP por el puerto 80 (HTTP) o 443 (HTTPS), se envía una solicitud HTTP o HTTPS para obtener la página web y se responde con el contenido de la página web.

Pregunta 6.

Para la comunicación entre dos dispositivos, como ejemplo cliente-servidor, el modelo TCP/IP usa las funciones de sus 4 capas. La capa de aplicación se encarga de comunicarse con el usuario y por ende de generar los datos a enviar y de procesar los datos que le lleguen al servidor. La capa de transporte gestiona la conexión “extremo a extremo” garantizando la correcta entrega de los datos. A la hora de enviar datos, los segmenta y les asigna un número de puerto. En la entrega, dependiendo del protocolo que se use, se verificará la integridad de los datos (TCP) o no (UDP). La capa de internet se encarga de la encapsulación de los datos en paquetes IP y buscarles la mejor ruta de envío. Durante el envío, recibe de la capa de transporte, los encapsula, les asigna la dirección IP de origen y destino, determina la mejor ruta y envía los paquetes a la capa de acceso a la red. Durante la recepción de los datos, verifica si la dirección IP de destino es acorde a la suya. En caso afirmativo lo pasa a la capa de transporte y en caso negativo lo reenvía al siguiente nodo de la ruta. En la capa de acceso a la red, los paquetes IP se convierten en tramas a las que se le asignan direcciones MAC de origen y destino y se envían como bits por medios físicos. Al recibir las tramas, se comprueba la dirección MAC, si es la adecuada, se extrae el paquete IP y se pasa a la capa de internet.

Pregunta 7.

1. Pasar SNR de db a lineal 🡪 SNR lineal = 10^(SNR db / 10) = 100
2. Usar la fórmula de Shannon 🡪 C=B×log2(1+SNR) = 500\*10^6 \* log2(1+100) = 3.33Gbps.

Pregunta 8.

En sistemas de comunicación, una portadora anterior es inferior a la dada y la posterior es superior a la dada. Ya que el enunciado da una primera portadora de f = 1.2 GHz y un ancho de banda de 300MHz:

* Portadora anterior 🡪 f(anterior) ​= 1.2 GHz − 300 MHz = 0.9 GHz
* Portadora posterior 🡪 f(posterior) ​= 1.2 GHz + 300 MHz = 1.5 GHz

En cuanto a la importancia de la ubicación de las portadoras para la eficiencia espectral:

* Que estén muy cerca hace que se solapen y que se alejen hace que se espectro útil.
* Una mala ubicación puede generar **intermodulación**, donde señales adyacentes afectan la transmisión y por ende se pierden datos.
* Ubicar correctamente las portadoras permite aumentar la cantidad de datos transmitidos por Hz de ancho de banda.
* Una buena distribución de portadoras permite una convivencia buena entre diferentes servicios (radio, TV, satélite) en el mismo espectro.

Pregunta 9

El orden es:

BPSK

QPSK

16-QAM

64-QAM

256-QAM

Cuantos menos símbolos haya, mayor la distancia entre ellos y por consecuencia mayor es la tolerancia al ruido. Esto tiene un precio ya que al ser menor la cantidad de símbolos, menor es el ancho de banda.

Pregunta 10

a) El tamaño del mensaje será la suma de los datos originales + las cabeceras 🡪 1.5KB + 40 bytes + 40 bytes 🡪 (1.5 \* 1024) + 40 +40 = 1616 bytes.

b) Si cada trama es de 400 bytes 🡪 Cantidad de tramas = [mensaje/ bytes por trama] = [1616/400] = 4.04

Esto significa que se necesitan 5 tramas (4 completas y 1 parcial).

c) Si cada 2 bytes de segmento se añaden 3 🡪 ratio de 3/2 🡪 400 (bytes) \* 3/2 = 600 bytes adicionales

El total de la trama sobrecargada en la capa 1 es de = 400 + 600 = 1000 bytes.

d) La cantidad de datos que se van a transferir en la capa 1 son los 2000 bytes de la capa 2 + 3000 bytes adicionales (2000 bytes \* 3/2) 🡪 Eficiencia = [datos útiles / datos enviados] \* 100 = [1536 / 5000] \* 100 = 30.72%