

**Pregunta 1 (40 pts)**

La estación espacial Deep Space 13, será puesta en operación en el verano del año 5698, conocido como el año 2 e.E, la misma estará en una órbita geoestacionaria en el planeta Solaria, el cual es un gemelo idéntico de la Tierra. Al llegar al planeta Solaria, la estación desplegará un enjambre de satélites, cada satélite será colocado en una órbita geoestacionaria sobre el ecuador de Solaria, esto permitirá la formación de un anillo de satélites de comunicación junto con la estación espacial, solo un elemento de la formación tendrá comunicación directa con la Tierra, esto implica que cuando la estación se encuentra fuera del alcance de la Tierra, las comunicaciones provenientes de esta, son recibidas por un satélite y estas son enviadas a la estación de forma similar a como funciona un token ring, de igual forma las comunicaciones salientes de la estación serán enviadas a varios satélites hasta encontrar el adecuado que tiene conexión con la Tierra. La distancia entre la Tierra y la esta estación es de alrededor de 400 millones de kilómetros. Deep Space 13 es una estación internacional, esto implica que existen ciudadanos de todos los países viviendo en esta y se tienen que garantizar comunicaciones entre la estación y la tierra. Lucky Starr Tech ha sido contratada para realizar una propuesta de cómo se implementaría la comunicación en el planeta Solaria en caso de realizar una colonización de este, los reportes iniciales es que en el planeta Solaria no existe vida inteligente, para esta primera etapa se iniciará con la colonización del territorio que será conocido como Namiapí, el cual corresponde a una superficie de 51180 km<sup>2</sup> y es idéntico al territorio centroamericano conocido como Costa Rica, como se mencionó anteriormente el planeta Solaria es un gemelo idéntico de la Tierra. Lucky Starr Tech tiene que realizar una propuesta de la capa física que utilizaría para garantizar las comunicaciones en todo Namiapí, debe justificar ¿por qué seleccionó esta capa física?, puede incluir diagramas para apoyar sus deducciones. Es muy importante hacer un uso eficiente de los recursos que se pueden transportar desde la tierra y es aún más importante mencionar que las comunicaciones deberán de estar en operación en menos de dos años en todo el territorio de Namiapí, no importa la velocidad, pero tiene que existir comunicación. En calidad de CTO de la empresa, ustedes tienen que elaborar y justificar esta propuesta detalladamente.

Debido a que se requiere que las comunicaciones deben estar disponibles en todo el territorio en menos de dos años, se descarta la implementación de medios guiados (cableados) como coaxial, par trenzado y demás, ya que cablear todo el territorio en un lugar donde no había vida inteligente (no hay edificios o estructuras) y estas deben hacerse desde cero.

La mejor opción es un medio inalámbrico, la propuesta es utilizar satélites, debido a que su instalación es rápida (además que ya existirían satélites alrededor de solaría y no requeriría mayor costo), tiene una cobertura amplia, cuentan con excelentes tasas de error y se pueden desplegar de manera casi instantánea, el costo de transmitir un mensaje es independiente de la distancia que se recorra. Además, transmisiones por microondas o infrarrojas y milimétricas no tienen gran alcance o se atenúan al atravesar obstáculos, Por otro lado, a pesar que la radiotransmisión es fácil de generar e instalar, pueden penetrar obstáculos sin tener problemas y viajar distancias largas, por motivo de esta capacidad la interferencia entre usuarios es un

problema, en otras palabras, es posible que haya radiointerferencia provocada por otras fuentes y la transmisión no es segura en cuanto a privacidad,

**Pregunta 2 (30 pts)**

**Corría el año de 1993, en Costa Rica se encontraba de moda un programa de televisión llamado Nube Luz, todos los niños y niñas les gustaba verlo y cantar sus canciones, por esta misma época, un niño algo curioso recibió uno de los mejores regalos de su vida por parte de su madre y padre, unos Radios Walkie Talkie, este niño se preguntaba cómo su voz podía ingresar al dispositivo y aparecer en el otro dispositivo. Un día este niño viajó a Cristo Rey de Alajuela donde vivía una prima, esta localidad es cercana al Aeropuerto Juan Santamaria y llevó consigo los Radios Walkie Talkie, este niño y su prima se pusieron a transmitir las canciones de Nube Luz colocando un Radio Walkie Talkie cerca a la bocina del televisor y escuchando las canciones en el otro Radio Walkie Talkie y se alejaban hasta que la transmisión se cortaba, de un momento a otro se escuchó una voz en este radio ajeno al programa de televisión, resultó ser un operador aéreo del aeropuerto Juan Santamaria, esta persona estaba muy molesta porque una frecuencia importante fue invadida por una niña y un niño inocentes, que simplemente estaban jugando. Explique:**

- **Desde un punto de vista técnico, ¿Por qué razón se presentó este incidente?**

Probablemente el hardware que tenía en uso el operador del Juan Santamaria tenía algunas fallas de diseño, con filtraciones, protección insuficiente y este no estaba transmitiendo en las bandas de frecuencia correctas (no era licenciada) por lo que cualquier persona que se acercara lo suficiente podía acceder a esta frecuencia

- **¿Por qué es necesaria la regulación de uso de frecuencias?**

Para mantener la privacidad en los canales de comunicación, pero más importante, evitar que dispositivos comunes (de personas "comunes") puedan acceder a comunicaciones gubernamentales o de emergencias, causando interferencias que puedan producir accidentes que puedan incluso cobrar vidas

- **¿Por qué se debe certificar los dispositivos y limitar su frecuencia de transmisión?**

Para que estos transmitan y reciban información en las bandas correctas, así reduciendo el riesgo de que existan interferencias con las frecuencias y evitar que situaciones como la de los niños suceda

- **¿Por qué la privacidad va de la mano con las redes? En especial en medios inalámbricos.**

Ya que los medios inalámbricos pueden ser muy poco seguros si no se toman las medidas necesarias y todo aquel que así lo desea puede acceder a ellos, por ende la privacidad evita la corrupción en la transmisión y recepción de datos

- **Suponiendo que se encuentran en el año 1993, ¿Qué solución darían para evitar este problema?**

Usando dispositivos de transmisión (antenas) que tuviesen mayor densidad de potencia y que estén direccionadas hacia donde se quería transmitir, esto además ayudaría a reducir la interferencias del ambiente

**Pregunta 3 (15 pts)**

**Desde un punto de vista de congestión a nivel de capa de red:**

- **¿Por qué razón overprovisioning de hardware no es una herramienta efectiva para lidiar con la congestión? (10 pts)**

Overprovisioning a pesar de ser una solución que permite proporcionar suficiente ancho de banda a los routers para que la sobrecarga en las redes sea menos probable y tener una QoS deseada, cuanto mejor se sepa la cantidad suficiente, más práctica es la técnica, el problema radica en que determinar la tasa de flujo de Internet es difícil, además que es una solución costosa por lo que al aplicar esta técnica requerirá un excesivo gasto económico que muchas veces no se sabrá la cantidades suficientes para satisfacer la demanda y se pagará por más de lo necesario.

- **¿Como el uso de Inteligencia Artificial (IA) y el análisis de tráfico de capa de red, puede ayudar a tomar decisiones más adecuadas para asegurar un QoS en la red, será posible implementar prioridad de tráfico basado en IA? (5 pts)**

Sí, debido a que realizar algoritmos basados en Inteligencia artificial para la toma de decisiones, ya que puede procesar y analizar grandes cantidades de datos, y de acuerdo a esto establecer prioridades en el tráfico y asegurar una mejora en la calidad del servicio en la red

**Pregunta 4 (15 pts)**

**El ancho de banda es el recurso más importante en redes, hacer un uso eficiente y adecuado de este es primordial tanto en clientes como servidores y en todos los dispositivos por los que pasa un paquete cuando viaja de un punto a otro en Internet (network hops).**

- **Explique en detalle, ¿Cómo afectan los saltos entre routers el round-trip time de un paquete entre dos puntos de Internet?, ¿Cómo afecta el MTU este tiempo y cómo nos beneficia conocer el mínimo MTU? Discuta las implicaciones de clientes, servidores y dispositivos de red intermedios (routers) que participan en la comunicación. (10 pts)**

Los saltos de un paquete entre routers afecta el RTT debido a que cada en cada salto se produce latencias ya sea de reenvío, almacenamiento y demás, ya que el paquete atraviesa diversas capas de software y hardware entre ambos puntos, entre más saltos haya entre los puntos de origen y destino habrá menor rendimiento en tiempo real.

El MTU es el tamaño máximo de los paquetes que acepta un dispositivo en la red, y este afecta al RTT ya que determina las cargas en cada paquete y si se requiere hacer procesos de segmentación generando más tráfico en la red, reduciendo la eficiencia y aumentando el RTT

**• ¿Cómo el uso de caches regionales (cerca del usuario) pueden ayudar a reducir la cantidad de saltos, reducir el round-trip time y hacer un uso eficiente del ancho de banda? Discuta las implicaciones para clientes, servidores y dispositivos de red intermedios. (5 pts)**

Ya que una caché provee almacenamiento temporal de recursos ya solicitados, si un router solicita un recurso previamente solicitado esta usará la ruta que se encuentra almacenada en la caché para solo hacer los saltos necesarios para llegar al destino y no hacer saltos demás buscando la ruta reduciendo así el round-trip time

#### **Referencias**

Tanenbaum, A. S. (2022). *Redes de Computadoras (Spanish Edition)* (4th.).

PRENTICE HALL MEXICO.