

Examen

Redes 2023-2

José M. Piquer

INTRODUCCIÓN COMÚN

Una empresa lo acaba de contratar a Ud para que revise el diseño de la nueva versión que sacarán de su producto estrella: un sensor de signos vitales para monitoreo remoto de personas sanas. La versión actualmente en el mercado funciona bien, pero posee algunas limitantes y errores que se quieren corregir.

La versión actual usa baterías recargables y usa bluetooth para conectarse con el celular del portador, y enviarle todos los datos que está midiendo, que son unos 100 kbytes por segundo. En el celular corre un proxy que toma todos estos datos y los envía a un servidor central conectado a Internet, usando TCP. A su vez, el servidor detecta el estado actual de las señales y envía mensajes hacia el celular, usando esa misma conexión, cuando hay alarmas para el cliente. Por ejemplo, “vaya inmediatamente al hospital más cercano”.

Los problemas más importantes detectados son:

1. Pérdidas de conexión temporales, lentitud en reconectar
2. Alto consumo de batería en el celular
3. Privacidad de los datos: no se encriptan
4. DNS lento: a veces la resolución del nombre del servidor demora mucho
5. El servidor a veces se satura y no acepta más conexiones
6. Un ingeniero descubrió QUIC y propone usarlo como transporte

El problema es que los ingenieros de la empresa proponen varias soluciones contradictorias y no han logrado un acuerdo de cuál es la mejor solución.

Lo han contratado a Ud para que revise esas propuestas y decida cuál es la correcta, argumentando por qué las otras no y defendiendo su solución con argumentos técnicos. Supongamos que todas las soluciones tienen el mismo costo, para que eso no sea un tema.

Les recomiendo leer todas las preguntas primero y diseñar una solución conceptual antes de responder, ya que obviamente todas las

preguntas están relacionadas las unas con las otras y no se pueden contestar en forma completamente independiente. Por ejemplo, algunas combinaciones pueden ser inviables.

Les recomiendo leer sobre QUIC en el PDF asociado a este enunciado en U-cursos. De ese documento, para el examen, los principales puntos son:

- 1.1 Connection Overhead
- 1.2 Migrating Flows
- 2.0 (intro) QUIC Protocol
- 2.1 (intro) QUIC Features
 - 2.1.1 Connection Establishment
 - 2.1.2 Improved Congestion Control
 - 2.1.5 Connection Migration
 - 2.1.6 Built-in Security
- 3.0.2 IoT Traffic

P1: RED FÍSICA (0.75 PTOS)

El dispositivo debe disponer de una conexión a Internet, para enviar sus resultados al servidor. Las propuestas sobre la mesa son:

1. Usar celular cliente por bluetooth: 3G/WiFi: accesa red por el celular según la que esté disponible en el lugar
2. Eliminar el celular y usar WiFi directamente del dispositivo
3. Eliminar el celular y usar 3G/4G directamente
4. Usar StarLink directamente desde el dispositivo, con una antena móvil.

¿Cuál escogería Ud? ¿Por qué? (analizarlas todas)

P2: REDES IP (0.75 PTOS)

El dispositivo debe tener conectividad IP local y hacia Internet. Las propuestas de IP y de arquitectura de conexión son:

1. Usar IPv4 disponible para el celular
2. Usar una IPv6 propia de la empresa, que quiere usar sus direcciones tanto en el cliente como en el servidor

3. Usar IP en el dispositivo
4. No usar IP en el dispositivo, y sólo usarla en el celular

¿Cuál escogería Ud? ¿Por qué? (analizarlas todas)

P3: TRANSPORTE (2.25 PTOS)

Para enviar los datos, debemos conectarnos hacia un servidor central en Internet con un protocolo confiable. Según lo que propuso en la P1, el dispositivo se refiere al celular o al sensor. Las propuestas son:

1. TCP: el dispositivo y el servidor central establecen una conexión TCP
2. UDP: el dispositivo envía paquetes UDP, corrigiendo errores y usando stop-and-wait sobre UDP
3. QUIC: usar UDP con QUIC
4. anycast: el dispositivo envía los datos con UDP a cualquier servidor (el más cercano).
5. anycast con QUIC: mezclar las dos propuestas anteriores.

¿Cuál escogería Ud? ¿Por qué? (analizarlas todas)

P4: DNS (0.75)

Para encontrar el servidor, se propone usar:

1. DNS normal
2. Saltarse el DNS y usar la dirección IP del servidor directamente
3. Usar un resolver propio, para evitar ineficiencias en los proveedores
4. Usar 8.8.8.8 para evitar ineficiencias en los proveedores

¿Cuáles escogería Ud? ¿Por qué? (analícelas todas, no son mutuamente excluyentes)

P5: DISEÑO SERVIDOR (0.75)

Para construir el servidor central, se propone:

1. Usar procesos pesados: un proceso por cada dispositivo

2. Usar threads: un servidor multi-threads, con un thread por dispositivo
3. Usar múltiples servidores físicos, cada uno con un servidor del protocolo
4. Usar una nube dinámica con múltiples servidores

¿Cuáles escogería Ud? ¿Por qué? (analícelas todas, no son mutuamente excluyentes)

P6: SEGURIDAD (0.75)

Para autenticar y encriptar el acceso del dispositivo, se plantea:

1. Sin seguridad, no hay validación ni autenticación, cualquier dispositivo envía sus datos
2. Dispositivo/password: debe incluirse en el protocolo
3. Encriptación: debe encriptarse todo el protocolo
4. Gateway: no se acepta ninguna conexión que no venga de algunas IPs específicas, que corresponden a los dispositivos habilitados para usar el sistema

¿Cuáles escogería Ud? ¿Por qué? (analícelas todas, no son mutuamente excluyentes)