



**Tarea6 :**

3)**¿Qué son protocolos de Redes Móviles?, ¿Para qué se usa? Ejemplifique**

**Los protocolos de redes móviles son conjuntos de reglas y estándares que permiten la comunicación entre dispositivos móviles y redes de telecomunicaciones. Estos protocolos definen cómo se establece la conexión, cómo se transmiten los datos y cómo se gestionan las distintas funciones de una red móvil**. Los protocolos de redes móviles se utilizan para diversos fines, entre ellos:

* Comunicación de voz: Los protocolos de redes móviles permiten la transmisión de llamadas de voz entre dispositivos móviles. Estos protocolos gestionan la señalización necesaria para establecer y terminar una llamada, así como la compresión y descompresión de la voz para su transmisión eficiente.
* Mensajería de texto: Los protocolos de redes móviles también se utilizan para el intercambio de mensajes de texto (SMS) y mensajes multimedia (MMS). Estos protocolos definen cómo se envían, reciben y almacenan los mensajes en los dispositivos móviles y en los servidores de la red.
* Acceso a Internet: Los protocolos de redes móviles permiten a los dispositivos móviles acceder a Internet a través de redes móviles de datos, como 3G, 4G o 5G. Estos protocolos gestionan la transmisión de datos, asegurando una conexión segura y eficiente para la navegación web, el correo electrónico, la transmisión de multimedia, entre otros servicios.
* Roaming: Los protocolos de redes móviles también son fundamentales para habilitar el roaming, que es la capacidad de un dispositivo móvil de conectarse y utilizar servicios de una red móvil cuando se encuentra fuera del área de cobertura de su proveedor de servicios original. Estos protocolos permiten la autenticación, autorización y contabilidad de los usuarios en redes móviles de otros proveedores.

En resumen, los protocolos de redes móviles son esenciales para establecer y mantener la comunicación entre dispositivos móviles y redes de telecomunicaciones, permitiendo funciones como llamadas de voz, mensajería de texto, acceso a Internet y roaming.

Entre las diferentes tecnologías disponibles en el mercado para conectar varios dispositivos para aplicaciones de la ciudad inteligente, agricultura inteligente o Internet de las cosas en el ámbito industrial (IoT) incluso redes de sensores inalámbricos (WSNs) de área de rango pequeño a grande, las principales alternativas son la tecnología Wi-Fi (IEEE). 802.11 a / g / n / ac / ah), tecnología Bluetooth (IEEE802.15.1), variante Clasico y Low Energy (BLE), tecnología ZigBee (IEEE 802.15.4), protocolo LoRaWAN y LTE-M, seguido de Narrowband, protocolo (NB-IoT) y la quinta generación de red celular (5G).

Cuando se trata de grandes WSN, es común tener redes inalámbricas de rango amplio caracterizadas por subredes con rangos más pequeños basados ​​en protocolos de un mayor ahorro de energía, para garantizar una resistencia adecuada a las condiciones de uso incluso para dispositivos con nodo final alimentados por baterías, por lo que puede ser útil clasificar los protocolos antes mencionados en su rango de cobertura típico y en sus casos de uso y aplicación, así tenemos protocolos de comunicación de ***corto alcance***, protocolos de comunicación de ***rango medio*** y protocolos de comunicación ***de largo alcance***.

de ***corto alcance:*** *Existen protocolos de comunicación de corto alcance que se pueden utilizar para crear una red de área personal inalámbrica (WPAN), con un alcance de unos pocos metros hasta 50 m en aplicaciones de línea de vista (LoS). El protocolo más utilizado es* ***Bluetooth,*** *se puede utilizar en la* ***variante Classic*** *IEEE 802.15.1 para operaciones de transferencia de datos síncronas,* ***o BLE****, que se utiliza a menudo para redes multinodos de baja potencia y localización en interiores a través de balizas, ya que posee buen alcance combinado con un consumo de energía muy bajo y se adapta perfectamente a la comunicación de datos asíncrona entre los nodos periféricos alimentados por baterías y un nodo maestro central. Por lo general, este tipo de WPAN tiene una topología típica en estrella, pero cuando se trata de aplicaciones dedicadas a la detección ambiental y los casos de uso de IoT, es bastante típico usar redes inalámbricas en malla para aumentar los rangos operativos*

de ***rango medio:*** *Los protocolos de comunicación de rango medio se pueden utilizar para crear una red de área local inalámbrica (WLAN), que suele tener una cobertura de entre 10 y 100 m sin ningún obstáculo. Sin embargo, el uso de adecuadas antenas direccionales puede aumentar el rango operativo hasta unos cientos de metros para algunas aplicaciones particulares. Entre muchos protocolos, los más utilizados son los protocolos* ***Wi-Fi IEEE 802.11 y ZigBee IEEE 802.15.4.*** *Si bien el Wi-Fi ahora se ha hecho presente en casi cualquier dispositivo inteligente, ZigBee ha logrado un papel relevante para las WSN de IoT de rango medio con una amplia gama, como por ejemplo edificios completos en entornos industriales. Sin embargo, incluso si Wi-Fi y Zig-Bee usan la misma frecuencia portadora de 2.4 GHz, son completamente diferentes en su modo de funcionamiento y con distintas aplicaciones.*

***de largo alcance***:Los protocolos de comunicación de largo alcance se utilizan a menudo para crear redes de área amplia de bajo consumo (LPWAN) con un rango operativo que va desde los 300 m hasta los 10 km, pero, utilizando ciertos protocolos es posible crear una red que se basa en las redes móviles existentes, con muchos nodos ubicados a decenas de kilómetros entre sí. Además, algunos protocolos se pueden usar para aplicaciones de movilidad, agregando más posibilidades y casos de uso. Sin embargo, redes tan amplias podrían tener diferentes costos de implementación que dependen del protocolo utilizado, que a su vez depende de las aplicaciones y el uso, algunos protocolos usan redes móviles existentes administradas por operadores, mientras que otros se apoyan en una red de arquitectura abierta libre existente, administrada por muchos miembros de la comunidad, como empresas y también usuarios.

***LoRaWAN*** tiene diferentes clases de nodos finales: Clase A, B, y C. Todos los dispositivos LoRaWAN deben implementar la clase A, mientras que las clases B y C son extensiones de los dispositivos de clase A. Estas clases definen el comportamiento de los paquetes de enlace descendente desde las puertas de enlace hasta los nodos finales. Por lo general, las puertas de enlace LoRaWAN actúan como dispositivos de Clase C, ya que están constantemente escuchando la transmisión entrante. Además, para transmitir y recibir datos a través de la red LoRaWAN, los nodos finales de LoRaWAN deben estar registrados y habilitados en el proveedor del servidor de aplicaciones.

***banda estrecha (NB-IoT):*** El Internet de las cosas de banda estrecha (**NB-IoT**) es un protocolo LPWAN creado por 3GPP que se centra en la cobertura en interiores para aplicaciones de IoT de bajo consumo y bajo costo. Como **LTE-M**, utiliza un subconjunto de las redes LTE existentes administradas por muchos operadores, para garantizar una alta densidad de conexión en una amplia región. NB-IoT utiliza modulación OFDM para comunicaciones de enlace descendente y SC-FDMA para comunicaciones de enlace ascendente, mientras que el ancho de banda está limitado a una única banda estrecha de hasta 200 kHz. Dado su alto presupuesto de enlace, se utiliza principalmente para aplicaciones de IoT urbanas con dispositivos alimentados por batería (por ejemplo, medidores inteligentes).

***Wi-Fi ah (HaLow): E***s un nuevo estándar de Wi-Fi anunciado en 2016. Casi todos los estándares de Wi-Fi (IEEE 802.11 a / b / g / n / ac) funcionan a 2,4 GHz o 5 GHz, lo que les permite alcanzar un Velocidad de datos relativamente alta pero menor sensibilidad en un amplio rango de funcionamiento con obstáculos y paredes. Por lo tanto, estas versiones de Wi-Fi a menudo se limitan a redes de área local inalámbricas (WLAN) dentro de un rango operativo por debajo de los 50 m. Wi-Fi HaLow resolvió el problema de alcance limitado de los estándares típicos de Wi-Fi utilizando 900 MHz como frecuencia portadora, que puede atravesar paredes fácilmente en comparación con 5 y 2,4 GHz.

***Redes 5G:*** Actualmente, en una etapa temprana, las redes 5G probablemente revolucionarán el mundo de Internet de las cosas, permitiendo una densidad de dispositivos sin precedentes por kilómetro cuadrado. Su naturaleza de latencia muy baja, combinada con una cobertura ubicua, apoyará el desarrollo de aplicaciones de Smart City, Farming e Industry con miles de nodos de detección, vehículos como automóviles autónomos, camiones e incluso drones, pero también servicios de análisis de datos en tiempo real. Grandes redes de área, superando todos los límites de los protocolos actuales. Sin embargo, es demasiado pronto para hablar de dispositivos 5G IoT, ya que las redes aún están en implementación y los costos son en realidad demasiado altos para ese tipo de casos de uso.

***Ejemplos de protocolos de redes móviles que se utilizan en la actualidad:***

* ***GSM (Global System for Mobile Communications):*** Es un protocolo utilizado en redes móviles de segunda generación (2G) para la comunicación de voz y datos. GSM es uno de los estándares más extendidos a nivel mundial y ha sido ampliamente utilizado en telefonía móvil. 
* ***CDMA2000 (Code Division Multiple Access 2000):*** Es un protocolo utilizado en redes móviles de tercera generación (3G) que permite la transmisión de voz y datos. CDMA2000 ha sido utilizado por operadores en todo el mundo para ofrecer servicios de alta velocidad y capacidad.



* **LTE (Long-Term Evolution):** Es un protocolo utilizado en redes móviles de cuarta generación (4G) que ***proporciona velocidades de conexión mucho más rápidas*** en comparación con tecnologías anteriores. LTE se utiliza ampliamente para el acceso a Internet móvil y ofrece una mayor eficiencia espectral y menor latencia.

Datos importantes que hay que conocer sobre el funcionamiento de la LTE a alto nivel:

* LTE *ofrece* **una menor latencia y un mayor rendimiento en toda la red**, lo que mejora notablemente el rendimiento de la red 3G.
* LTE *funciona en un espectro distinto* al de las redes 3G y requiere un nuevo hardware.
* LTE *ofrece velocidades de descarga de datos* de varias centésimas de megabits por segundo (Mbps), frente a varias décimas de Mbps de 3G, lo que significa que LTE es entre 5 y 10 veces más rápido que 3G.
* LTE ***puede admitir datos, voz (VoLTE), mensajería instantánea y vídeo* en smartphones y tabletas a través de una única interfaz**. Con 3G, esto se hacía a través de sistemas diferentes, y en algunas redes la voz y los datos eran mutuamente excluyentes.

Cuando el 4G evolucionó a partir de su predecesor 3G, la arquitectura real de la red supuso pequeños cambios incrementales. El siguiente diagrama, extraído de nuestro [Arquitectura de la red 5G](https://es.digi.com/blog/post/5g-network-architecture) muestra cómo funciona LTE desde el punto de vista de la arquitectura:  




* ***Wi-Fi (Wireless Fidelity):*** Aunque no es un protocolo de red móvil propiamente dicho, es importante mencionarlo ya que se utiliza ampliamente en dispositivos móviles para acceder a redes inalámbricas locales. Wi-Fi permite la conexión a Internet de alta velocidad en áreas con cobertura inalámbrica.
* ***5G (Quinta generación):*** Es la última generación de protocolos de redes móviles, que ofrece velocidades de conexión aún más rápidas y una mayor capacidad en comparación con 4G. 5G proporciona una menor latencia, mayor ancho de banda y soporte para una mayor cantidad de dispositivos conectados simultáneamente.



**Existen otros protocolos y tecnologías que también desempeñan un papel importante en la comunicación móvil, como HSPA (High-Speed Packet Access), VoLTE (Voice over LTE) y NR (New Radio), que son extensiones y mejoras de las tecnologías anteriores.**