

Materia: Arquitectura y conectividad

Alumno: Enrique Ripoli

Grupo: 5

Ejercicio: 6

Tarea: 5

¿Qué es un protocolo LTE? ¿Para que se usa? Ejemplifique

El protocolo LTE (Long-Term Evolution) es una tecnología de comunicaciones inalámbricas utilizada en redes móviles de cuarta generación (4G) y es considerada como una evolución del estándar 3G. Fue desarrollado por el 3rd Generation Partnership Project (3GPP), un organismo de estandarización global para las telecomunicaciones móviles.

LTE se basa en una arquitectura de red de paquetes que permite una mayor eficiencia en la transferencia de datos, lo que resulta en una mayor velocidad y menor latencia en comparación con las tecnologías anteriores.

En cuanto a las técnicas de **modulación** utiliza principalmente la modulación por desplazamiento de amplitud ortogonal (OFDM) para la transmisión de datos en el enlace descendente y enlace ascendente. OFDM divide el espectro de frecuencia en múltiples subportadoras, lo que permite transmitir múltiples señales simultáneamente. Además, en el enlace ascendente, LTE utiliza modulación por desplazamiento de fase cuadratura (QPSK) y modulación por desplazamiento de fase en 16 y 64 niveles (16-QAM y 64-QAM) para transmitir datos a diferentes velocidades.

Por otra parte utiliza **técnicas de antenas avanzadas**, como MIMO, que involucran múltiples antenas en las estaciones base y los dispositivos móviles, lo que mejora aún más el rendimiento y la capacidad de la red.

Codificación: utiliza técnicas de codificación de canal para mejorar la fiabilidad y la eficiencia de la transmisión de datos. En el enlace descendente, se emplea el código convolucional y el turbo código para proporcionar corrección de errores. En el enlace ascendente, se utiliza la codificación de bloque mediante el código polar para mejorar la eficiencia espectral.

Frecuencias: opera en un amplio rango de frecuencias, que varían según la región y el despliegue de la red. Utiliza frecuencias de ondas radioeléctricas en las bandas de 700 MHz, 800 MHz, 900 MHz, 1.8 GHz, 1.9 GHz, 2.1 GHz, 2.3 GHz, 2.6 GHz y 3.5 GHz, entre otras.

Usos:

- **Comunicación de datos móviles:** es ampliamente utilizado para proporcionar servicios de datos móviles de alta velocidad en teléfonos inteligentes, tabletas y dispositivos móviles en general. Permite una navegación web más rápida, descarga de aplicaciones, transmisión de video en tiempo real, entre otros servicios.
- **Voz sobre LTE (VoLTE):** se utiliza para habilitar la voz sobre IP (VoIP) de alta calidad en redes móviles. La tecnología VoLTE permite realizar llamadas de voz utilizando la red LTE, en lugar de depender de tecnologías más antiguas como el 2G o 3G. Proporciona una calidad de voz mejorada y una conexión de datos simultánea.
- **Internet de las cosas (IoT):** desempeña un papel importante en la conectividad de los dispositivos IoT. Permite la conexión y gestión eficiente de un gran número de dispositivos IoT en diversos sectores, como la automatización industrial, la agricultura inteligente, la gestión de ciudades inteligentes, la monitorización remota y el seguimiento de activos.
- **Vehículos conectados:** se utiliza para proporcionar conectividad en los vehículos, permitiendo servicios de navegación, entretenimiento a bordo, comunicación entre vehículos (V2V), comunicación entre vehículos e infraestructuras (V2X), y sistemas de seguridad avanzados.

- Aplicaciones de seguridad y vigilancia: LTE se utiliza en sistemas de seguridad y vigilancia para transmitir video en tiempo real desde cámaras de seguridad, permitiendo una monitorización y respuesta más rápidas en situaciones críticas.

Variantes:

Existen dos variantes del protocolo LTE que son LTE-M y NB-IoT. Estas variantes son tecnologías de comunicación de baja potencia y ancho de banda estrecho diseñadas específicamente para aplicaciones de Internet de las cosas (IoT).

LTE-M: proporciona un ancho de banda más amplio y una mayor velocidad de transmisión en comparación con NB-IoT. Es capaz de ofrecer velocidades de datos más altas y mayor capacidad, lo que lo hace adecuado para aplicaciones que requieren una mayor cantidad de datos y una latencia más baja, como el seguimiento de activos, telemetría y control remoto.

NB-IoT: utiliza un ancho de banda mucho más estrecho y ofrece velocidades de datos más bajas que LTE-M. NB-IoT está optimizado para aplicaciones que requieren una larga duración de la batería, una cobertura extendida y una conectividad confiable en áreas de difícil acceso. Es ideal para aplicaciones de IoT que requieren una comunicación esporádica y pequeñas cantidades de datos, como sensores ambientales, medidores inteligentes y sistemas de monitoreo remoto.

En el cuadro a continuación se muestra los principales parámetros de LTE

Principales parámetros LTE versión 8		
Tipo de acceso	Subida	DFTS-OFDM
	Bajada	OFDMA
Ancho de banda		1,4; 3; 5; 10; 15; 20 MHz
Mínimo TTI		1 ms
Espacio de la subportadora		15kHz
Prefijo de longitud cíclica	Corto	4,7µs
	Largo	16,7µs
Modulación		QPSK, 16QAM, 64QAM
Multiplexación espacial		Una sola capa para subida para UE Hasta 4 capas para bajada para UE MU-MIMO soportado para subida y bajada

Bibliografía:

- <https://www.3gpp.org/technologies/keywords-acronyms/98-lte-long-term-evolution>
- <https://www.ericsson.com/en/blog/2018/10/the-role-of-lte-in-iot-connectivity>
- <https://www.iotforall.com/lte-m-vs-nb-iot-which-is-better-for-iot-connectivity>