La arquitectura de red LTE se encuentra separada en tres bloques: la red de acceso radio o E-UTRAN ( Evolved universal terrestrial radio Access network o red universal de acceso radio terrestre evolucionada y el núcleo de red o EPC y equipo de usuario o UE (User equipment )

Graphical user interface

Description automatically generated with medium confidence

El equipo de usuario o UE (User Equipment) se compone de dos elementos principales: el módulo de identidad de subscriptor UMTS (USIM - UMTS Subscriber Identity Module) y el terminal móvil (ME - Mobile Equipment).

El dispositivo de comunicación actual se conoce como el equipo móvil (ME). En el caso de un teléfono móvil convencional o un smartphone, este es simplemente un único dispositivo. Sin embargo, el equipo móvil puede dividirse en dos componentes, el terminal móvil (MT), que maneja todas las funciones de comunicación, y el equipo terminal (TE), que termina los flujos de datos. El terminal móvil podría ser, por ejemplo, una tarjeta LTE que se conecta a un portátil, en cuyo caso el equipo terminal sería el propio portátil.

La tarjeta integrada universal (UICC) es una tarjeta inteligente, conocida coloquialmente como tarjeta SIM. Ejecuta una aplicación conocida como módulo de identidad de subscriptor universal (USIM), que almacena datos específicos del usuario, como su número de teléfono y la identidad de la red de origen. Algunos de los datos en la USIM pueden descargarse desde servidores de gestión de dispositivos gestionados por el operador de red: veremos algunos ejemplos en breve. La USIM también lleva a cabo varios cálculos relacionados con la seguridad, utilizando claves seguras almacenadas en la tarjeta inteligente.

LTE admite móviles que utilizan la versión 4 del protocolo de Internet (IPv4), la versión 6 del protocolo de Internet (IPv6) o una pila dual de versiones 4 y 6. [6]

Diagram

Description automatically generated

La red de acceso por radio terrestre evolucionada UMTS (E-UTRAN) se ilustra en la figura. La E-UTRAN maneja las comunicaciones por radio entre el móvil y el núcleo de paquetes evolucionado y tiene solo un componente, el Nodo B evolucionado (eNB). Cada eNB es una estación base que controla los móviles en una o más celdas. Un móvil se comunica con solo una estación base y una celda a la vez, por lo que no hay un estado equivalente de transferencia suave de UMTS. La estación base que se comunica con un móvil se conoce como su eNB de servicio. El eNB tiene dos funciones principales. En primer lugar, el eNB envía transmisiones de radio a todos sus móviles en el enlace descendente y recibe transmisiones de ellos en el enlace ascendente, utilizando las funciones de procesamiento de señales analógicas y digitales de la interfaz aérea LTE. En segundo lugar, el eNB controla la operación de bajo nivel de todos sus móviles, enviándoles mensajes de señalización como comandos de transferencia que se relacionan con esas transmisiones de radio. Al llevar a cabo estas funciones, el eNB combina las funciones anteriores del Nodo B y el controlador de red de radio, para reducir la latencia que surge cuando el móvil intercambia información con la red. Cada estación base está conectada al EPC mediante la interfaz S1. También puede estar conectada a estaciones base cercanas mediante la interfaz X2, que se utiliza principalmente para la señalización y el reenvío de paquetes durante la transferencia. La interfaz X2 es opcional en dos sentidos. En primer lugar, solo se requiere comunicación entre estaciones base cercanas que podrían estar involucradas en transferencias, mientras que las estaciones base distantes no tienen que interactuar. En segundo lugar, las comunicaciones X2 más importantes también pueden llevarse a cabo a través del núcleo de paquetes evolucionado utilizando dos instancias de S1, aunque indirectamente y más lentamente.

Timeline

Description automatically generated

El sistema EPC consta de tres entidades de red principales: MME, S-GW y P-GW, y la base de datos HSS. Estos elementos son esenciales para proporcionar servicios de conectividad IP entre los dispositivos de usuario conectados a través de E-UTRAN y redes externas a la red troncal EPC. Las funciones relacionadas con el plano de usuario están concentradas en las pasarelas S-GW y P-GW, mientras que la entidad MME se encarga de las funciones y señalización del plano de control.

La interconexión de la red de acceso E-UTRAN a la EPC se realiza a través de la interfaz S1, que se divide en dos: la interfaz S1-MME, que se encarga del plano de control y termina en la entidad MME, y la interfaz S1-U, que se encarga del plano de usuario y termina en la pasarela S-GW.

La entidad MME se encarga del control de los equipos de usuario a través de los protocolos NAS y de las funciones de transferencia del plano de usuario de la red LTE a través de la interfaz S11 con la pasarela S-GW. También se conecta a la entidad HSS a través de la interfaz S6a para acceder a la información de los usuarios autorizados a establecer conexiones a través de E-UTRAN.

La pasarela P-GW se encarga de la interconexión de la EPC con redes externas o plataformas de servicio a través de la interfaz SGi. También asigna direcciones IP a los equipos de usuario y controla los parámetros de calidad de servicio de las sesiones de datos establecidas a través de la red LTE. Se conecta a la pasarela S-GW mediante la interfaz S5 cuando ambas pasarelas pertenecen al mismo operador y mediante la interfaz S8 cuando pertenecen a diferentes operadores y se proporciona un servicio de roaming o itinerancia.

El servidor de suscriptores domésticos (HSS), que es una base de datos central que contiene información sobre todos los suscriptores del operador de red.

La entidad PCRF es un elemento clave de todos los sistemas 3GPP y del sistema LTE en particular. Forma parte del marco funcional denominado PCC y se utiliza para controlar los servicios portadores que ofrece la red LTE y realizar el control de los mecanismos de tarificación. A través de la interfaz Gx, el PCRF gestiona los servicios portadores EPS de la red LTE mediante el envío de reglas de uso que sirven para configurar la operación de funciones específicas del plano de usuario de la pasarela P-GW. La entidad PCRF es accesible desde las plataformas de servicios externas como IMS mediante la interfaz Rx.

Top of Form

Bottom of Form

Diagram

Description automatically generated

La red completa:

Diagram

Description automatically generated