**LTE – Análisis de protocolos LTE**

1. **Ejercicio 1. Traza S1.pcap**

* **¿Qué tipo de tráfico contiene la traza, qué está ocurriendo?**

En la traza podemos observar que se utiliza constantemente el protocolo SIP para intentar hacer una llamada telefónica. Por tanto, la traza contiene tramas con tráfico de datos y de control.

A screen shot of a computer screen

Description automatically generated

*Primero se comprueba que el usuario es subscriptor de alguna tarifa telefónica*

*A screenshot of a computer

Description automatically generated*

*Una vez comprobado y verificado, se intenta hacer la llamada*

Ambos procesos se repiten para ambas partes. Una vez todo este correcto y los usuarios estén disponibles y el destinatario coja la llamada, se inicia la llamada.

A screenshot of a computer screen

Description automatically generatedA diagram of a computer program

Description automatically generated with medium confidence

*Llamada establecida e iniciada Esquema protocolo SIP*

A screenshot of a computer

Description automatically generated

*Finaliza la llamada y cuelgan*

* + **Dibuja la torre de protocolos del paquete de datos de usuario que le llega al S-GW incluyendo los protocolos de nivel de aplicación identificados en la pregunta anterior.**

A rectangular white rectangular object with black text

Description automatically generated

**Protocolo de Aplicación:** (SIP para llamadas VoIP).

**Protocolo de Transporte:** (UDP para SIP).

**Nivel de Red:** IP (Internet Protocol) para el enrutamiento a través de la red IP.

**Nivel de Enlace:** GTP (GPRS Tunneling Protocol) para la creación de un túnel para el transporte del paquete a través de la red móvil.

**Nivel Físico:** Capa física, que incluye la modulación y transmisión de la señal a través del medio físico (por ejemplo, ondas de radio en el caso de LTE).

* + **¿Cuál es la IP del UE? Indica si hay varios UEs involucrados en la comunicación y dé qué modo.**

Hay **dos UEs**, que serían los usuarios que quieren hacer la llamada. La mayoría de las llamadas VoIP comienzan con un mensaje SIP INVITE. Examinando estos mensajes podremos identificar las direcciones IP de los UEs.

Véase un ejemplo:



**IP del interesado: 10.255.1.1**

**IP del usuario que recibe la llamada: 10.255.1.111**

La dirección IP **10.0.0.100** es de un *proxy SIP.*

Un proxy SIP es un servidor intermedio que ayuda en la enrutación y procesamiento de mensajes SIP y que en este caso nos ayuda a encontrar a la persona con quien el interesado quiera hacer la llamada. Puede estar ubicado entre dos UEs para facilitar el establecimiento de sesiones SIP.

Los proxies SIP pueden realizar funciones como retransmisión de mensajes, enrutamiento de llamadas, autenticación, autorización, y registro de ubicación, pero **no son UEs en sí mismos**.

* + **¿Cuál es la IP del eNodeB?**

**IP del eNodeB:** 10.1.1.2

****

* + **¿Cuál es la IP del S-GW?**

En los mensajes GTP podemos encontrar la dirección IP del S-GW (*Echo request*), ya que estos mensajes se utilizan para el transporte de datos.

**IP del S-GW: 10.1.1.12**

****

1. **Ejercicio 2. Traza handover.pcap**
   * **¿Cuál es el id de la celda destino? 0x00000101**

**A screenshot of a computer

Description automatically generated**

* + **¿Cuál es el id de la celda origen? 0x00000201**

A screenshot of a computer program

Description automatically generated

* + **¿Cuándo se ejecuta el procedimiento de actualización de posición?**

La red de radio ha evaluado condiciones específicas, como la calidad de la señal, la congestión de la celda actual, o cualquier otro factor de radio que sugiere que realizar un *handover* sería beneficioso para la calidad de la conexión.