

Diseño de una arquitectura para la red de acceso para 5G basada en SDN

Pablo Ameigeiras¹, Juan J. Ramos-Muñoz¹, Laurent Schumacher², Jonathan Prados-Garzon¹,
 Jorge Navarro-Ortiz¹, Juan M. Lopez-Soler¹

¹ Dpt. of Signal Theory, Telematics, and Communications, ETSI Informática y de Telecomunicación,
 Universidad de Granada (Spain)

{pameigeiras, jjramos, jpg, jorgenavarro, juanma}@ugr.es

² University of Namur
 laurent.schumacher@unamur.be

Resumen- El crecimiento exponencial del tráfico de datos y del número de dispositivos conectados, así como la reducción de la latencia y los costes, son considerados como los grandes desafíos de las futuras redes de comunicaciones móviles. Esto motiva que se plantee la necesidad de rediseñar la arquitectura de estas redes. Por ello, en este artículo se propone una arquitectura jerárquica basada en SDN para la red troncal de las redes 5G. En concreto, este trabajo se centra en el diseño de la *nube de acceso* con los objetivos de proporcionar una baja latencia y una escalabilidad similar a la de las redes Ethernet para terminales y dispositivos MTC, incluyendo la gestión de movilidad. La arquitectura de nivel de enlace propuesta reenvía tramas desde y hacia los elementos de red en la frontera (puntos de acceso (AP) y routers) con una etiqueta que identifica al AP al que el terminal está conectado. Un controlador SDN local realiza un seguimiento de la localización de los usuarios y actualiza esta información en los elementos de red en la frontera. Además, se propone delegar en controladores SDN locales la gestión de las operaciones no escalables, tales como el envío de mensajes de difusión, y de procedimientos de gestión de red.

Palabras Clave- 5G, SDN, access cloud.

RESUMEN EXTENDIDO

En este artículo se propone una arquitectura para la red troncal de 3 niveles jerárquicos, denominados *nube de acceso* (AC), *nube distribuida regional* (RC) y *nube centralizada nacional* (NC).

En esta propuesta, cada terminal tiene como identificador único extendido (EUI64) su dirección MAC. La *nube de acceso* (AC) proporciona una comunicación similar a Ethernet, utilizando para ello switches OpenFlow que conectan los puntos de acceso (APs). El tamaño de una AC viene determinado por los límites de la tecnología de nivel de enlace, si bien se puede subdividir una vez que éste se ha alcanzado. Además, se prevén atajos (*local breakouts*) para reducir la carga de la red troncal y reducir la latencia.

La arquitectura incluye un plano SDN que se encarga de gestionar y orquestar las funciones del plano de control. El controlador SDN se compone de *puntos de decisión de políticas* (PDPs) distribuidos por la arquitectura y tan cercanos como sea posible de los dispositivos que controlan. En la AC, los APs y los switches OpenFlow son *puntos de ejecución de políticas* (PEPs) controlados por PDPs que forman un *controlador SDN local* (L-SDN). En la RC, se encuentran routers de capa 3 que son gestionados por un *controlador SDN regional* (R-SDN). De forma similar, existe un *controlador SDN centralizado* (C-SDN) en la NC. El

objetivo de esta división es ejecutar parcial o totalmente las funciones del plano de control de forma local, mejorando así el retardo y la escalabilidad.

Arquitectura y procedimientos de la nube local

En este trabajo proponemos implementar una nube de acceso 5G basada en una arquitectura SDN de nivel de enlace. En el plano de datos, la AC tiene como elementos de red de frontera (ENEs) APs y un router de acceso que la conecta al resto de la red troncal 5G. Estos ENEs se interconectan a través de switches OpenFlow, utilizando etiquetas para su encaminamiento. En el plano de control, un controlador L-SDN gestiona todos los elementos de red. La Fig. 1 resume esta arquitectura.

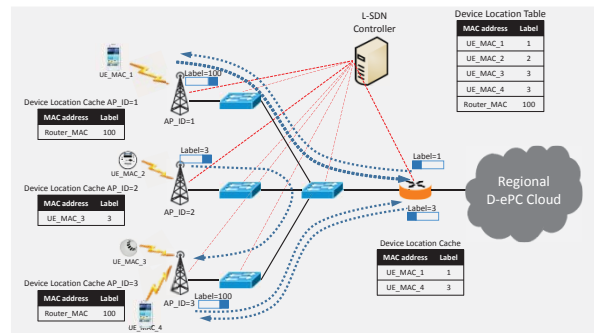


Fig. 1. Arquitectura de red de acceso para 5G.

Los principales procedimientos diseñados en este trabajo son la autoconfiguración de los terminales y la movilidad. La autoconfiguración de los terminales se basa en el uso de mecanismos basados en IPv6 en los que se eliminan los mensajes por inundación gracias al controlador L-SDN. La movilidad entre APs se reduce a unos mensajes de señalización que provocan, gracias al controlador L-SDN, un cambio en las tablas de flujos de los switches, permitiéndose tanto *seamless handovers* como *lossless handovers*.

Un primer análisis permite concluir que la arquitectura y procedimientos propuestos son eficientes, trayendo además otros beneficios propios de las redes SDN, como son la reducción de costes, la flexibilidad, la baja latencia y la alta escalabilidad.