Mecanismos para la Gestión Eficiente del Plano de Control y del Plano de Datos en Redes Móviles 5G

En los últimos años, el incremento exponencial del tráfico de datos móviles, unido al despliegue de nuevos servicios sobre las redes actuales, han propiciado que los operadores de telecomunicaciones busquen nuevos mecanismos que permitan una gestión eficiente de la red de acuerdo a las demandas específicas de los usuarios. Estos mecanismos deben ser capaces de gestionar los recursos de red dinámicamente, proporcionando flexibilidad en el nuevo entorno 5G, a través de tecnologías emergentes. En este contexto, uno de los procesos involucrados en la gestión de la red es el soporte a la movilidad, cuyo principal objetivo es mantener las comunicaciones activas mientras los usuarios se mueven entre redes de acceso diferentes de manera transparente, minimizando el tiempo de desconexión o pérdida de servicio.

A tal efecto, se han estandarizado protocolos para la gestión de la movilidad centralizada (CMM) que basan su funcionamiento en una entidad central que gestiona el tráfico de datos y la señalización de los nodos móviles. Sin embargo, estos protocolos presentan algunas limitaciones y necesitan ser adaptados a las nuevas tendencias y a la creciente demanda de tráfico de datos móviles. Por ello, se han desarrollado nuevas soluciones de gestión de la movilidad distribuida (DMM), cuyo objetivo es distribuir los nodos que actúan como ancla de movilidad por el borde de la red más cerca de los usuarios finales.

Por lo tanto, DMM reduce algunos de los problemas que afectan a las redes móviles, pero debido a la densificación de celdas producida por el incipiente desarrollo de 5G, se está produciendo un incremento de tráfico de señalización usado para gestionar la movilidad, que debe ser tenido en cuenta por los operadores de red en la fase de diseño. Además, a pesar de que muchos protocolos se están desarrollando de forma distribuida, existen situaciones en las que DMM provoca mayores costes de la red y, por tanto, su rendimiento puede verse afectado.

Partiendo de esta situación, en esta tesis se proponen tres nuevos mecanismos para mejorar el rendimiento de las redes móviles de próxima generación desde tres perspectivas diferentes. Nuestra primera propuesta, TE-DMM, permite llevar a cabo una gestión eciente del plano de control, reduciendo en gran medida el tráfico de señalización. La segunda propuesta, SR-DMM, combina SDN con DMM para mejorar el proceso de gestión de la movilidad desde el punto de vista del plano de datos. Nuestro tercer mecanismo propone una estrategia de asociación entre estaciones base y la red de acceso para mejorar el rendimiento de los protocolos de gestión de la movilidad, tanto del plano de control como del plano de datos.

Adicionalmente, se ha llevado a cabo una evaluación de costes relacionados con el despliegue de tecnologías de red emergentes, analizando su viabilidad económica. Además, se propone un modelo analítico basado en costes de infraestructura y operación, que permite obtener una evaluación comparativa y fiable entre los despliegues de red tradicionales y los de arquitecturas de red virtualizadas. El análisis desarrollado ha tomado como base la Red Científico Tecnológica de Extremadura (RCT), de manera que se puedan cubrir sobre ella las necesidades de las redes de próxima generación, reduciendo costes y proporcionando agilidad en el despliegue de sus servicios.

Finalmente, se ha diseñado e implementado un simulador de gestión de la movilidad para redes de nueva generación (PyMMSim), que ha sido utilizado para obtener los resultados de simulación presentados en esta Tesis. PyMMSim ha sido integrado en un entorno real de HPC, permitiendo realizar simulaciones con topologías de red a gran escala, obteniendo resultados más fiables gracias al despliegue masivo del simulador sobre un clúster de supercomputación distribuido, empleando como infraestructura el supercomputador LUSITANIA II. Además, se han realizado evaluaciones analíticas y experimentales con el objetivo de medir el rendimiento de los mecanismos propuestos en términos de costes de movilidad.

Fuente de la publicación:

- Jesús Calle Cancho. Mecanismos para la Gestión Eficiente del Plano de Control y del Plano de Datos en Redes Móviles 5G. Tesis Doctoral, Universidad de Extremadura. Diciembre de 2020.

Noticias relacionadas:

- Ingeniero de CénitS presenta Tesis Doctoral sobre redes móviles 5G [CénitS].

Source URL:https://www.cenits.es/en/enlaces/publicaciones/mecanismos-gestion-eficiente-plano-control-plano-datos-redes-moviles-5g