

Editorial

Valorando la simbiosis entre Big Data y las redes 5G, un nuevo concepto llamado Wireless Big Data

PhD. Leonardo Fabio Yepes Arbeláez

La explosión mediática que ha tenido el término Big Data, en la actualidad, nos ha conducido a considerarla como una herramienta tecnológica indispensable para el desarrollo y la sostenibilidad de los múltiples aspectos de la sociedad moderna, tales como: la salud pública, la economía, la política y la gestión de recursos, por citar algunos de ellos. Sin embargo, las capacidades tecnológicas actuales dificultan su plena implementación, debido en esencia a las características que exhibe Big Data, definidas en [1-2], como las 4v (volumen, velocidad, variedad y valor), lo cual crea un nuevo horizonte científico encaminado a resolver este inconveniente.

Floreciendo en este nuevo terreno científico, se encuentran nuevos paradigmas tecnológicos, tal como lo expone Zhang et al, en [3], que considera que las características potencializadas de las nuevas redes inalámbricas 5G jugarían un papel predominante en la cadena de procesamiento de Big Data, en especial, se aprovecharía su cobertura ubicua, las posibilidades de almacenamiento al interior de la red, y su inherente capacidad computacional.

Por ejemplo, el Internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés) o los dispositivos móviles pueden ayudar a recolectar datos, mientras el soporte tecnológico enfocado en las características de almacenamiento, del tipo caché, y sus recursos computacionales podrían, de forma local, almacenar y procesar los datos para su compresión y acumulación. De este modo, las redes inalámbricas 5G actuarían como el puente entre las fuentes de datos y los centros de datos, como se muestra en la Figura 1.

Con el fin de prestar un mejor apoyo al concepto de Big Data, autores como Wang y Andreev, en [4] y [5], respectivamente, proponen que las redes inalámbricas 5G deberán tener consideraciones de diseño y operación basadas en los requerimientos sustanciales de Big Data. En particular, deben enfocarse en la manipulación de grandes volúmenes de datos, para lo cual la capacidad de la red debe incrementarse de forma significativa. Además, para soportar la velocidad y la variedad de los datos, la red deberá soportar esquemas diferenciables, que se aprovisionen por medio de la integración apropiada de los recursos de red, en términos de latencia, seguridad y confiabilidad.

Por su parte, Big Data podría mejorar el desempeño de la red inalámbrica 5G por medio de su componente de analítica de datos; lo cual proporcionaría el conocimiento y la agudeza en los datos para, de forma eficiente, gestionar los recursos de red, maximizando la ganancia del sistema e incrementando la experiencia de los usuarios.

Lo anterior, permite ver la simbiosis entre Big Data y 5G desde dos perspectivas diferentes, en primer lugar, desde una perspectiva de red, donde la extracción de las distribuciones espacio-temporales del tráfico permitirían mejorar su balance de forma óptima, y, en segundo lugar, desde la perspectiva de usuario, donde la extracción de los patrones de uso, hábitos, patrones de movilidad y sus preferencias, ayudarían a proporcionar servicios consientes del contexto, mejorando la experiencia del usuario.

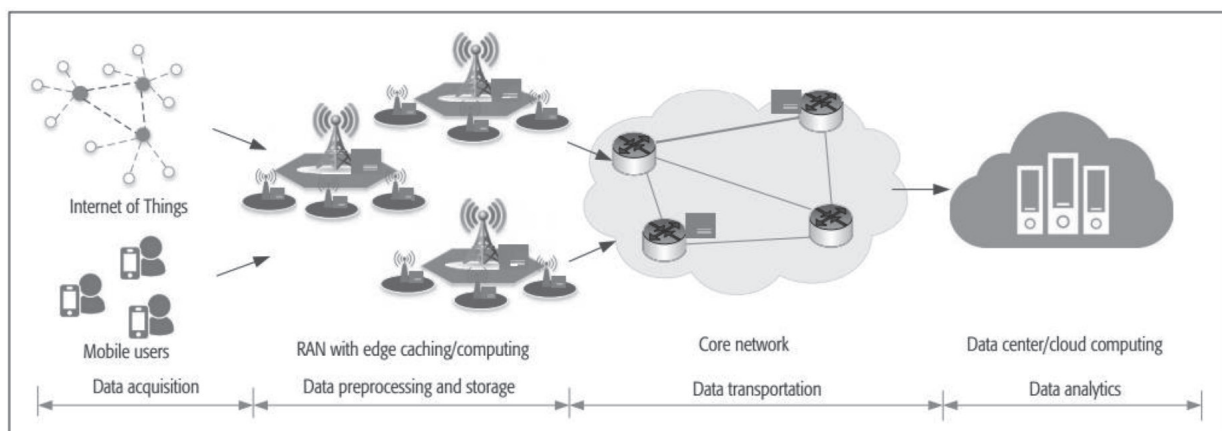


Figura 1. Empleo de redes inalámbricas 5G para la cadena de suministros de Big Data, desde la adquisición de datos hasta los centros de datos. Fuente: Ning Zhang et al, en [3].

Bajo este escenario, las dinámicas de Big Data encaminadas a la recolección masiva de datos, desde varias fuentes, y su posterior pre-procesamiento y transporte, deberán hacer uso de las redes inalámbricas 5G para su conducción hacia los centros de datos, facilitando la aplicación, en forma simultánea, de diferentes técnicas de analítica de datos, tales como: minería de datos, modelamiento estocástico y aprendizaje de máquinas, con el fin de revelar su agudeza y conocimiento.

Por lo tanto, las redes 5G deberán concebirse como la convergencia de las comunicaciones, el almacenamiento y la computación, lo cual permitirá el soporte del tráfico masivo de datos y de la diversidad de servicios. En contraprestación, Big Data deberá gestionar y asistir el mejoramiento continuo del desempeño de la red. Por lo tanto, el concepto de Wireless Big Data (WBD) se enfocaría en los siguientes escenarios:

1. Big Data enfocado a estadísticas de canal: Mejoraría los modelos de canal radio y el control de potencia.
2. Uso del espectro: control del acceso móvil, habilita mecanismos de intercambio y coexistencia espectral empleando bandas no licenciadas.
3. Dinámicas topológicas: Mejoramiento del ruteo, enlazado y detección de puntos de no conexión.
4. Estadísticas de tráfico: Balanceo de carga y utilización de la red.
5. Datos de monitoreo de red: Enfocado a detección de fallas, diagnósticos y corrección.
6. Distribución de usuarios y patrones de movilidad: Conmutación de celdas sin fallo (Handoff impecable), despliegue de infraestructura.
7. Patrones de empleabilidad en usuarios: Servicios consientes del contexto y detección de anomalías.
8. Registros del sistema y tráfico de red: Detección de fraudes y sistemas de detección de intrusiones.

Los escenarios anteriores, hacen que Wireless Big Data (WBD) explote y mejore el desempeño de la red en aspectos de gestión, despliegue, operación e incremento de la calidad del servicio, dándole soporte a las necesidades de Big Data. Sin embargo, es evidente que faltan elementos de gran importancia social, como lo son: la reducción del impacto ambiental, aspectos jurídicos y éticos vinculados a la manipulación de datos, la creación de modelos de datos orientados a la gestión de riesgos y dinámicas sociales conducentes al mejoramiento del uso de recursos, no sólo de índole tecnológico.

En este sentido, es importante e imperativo que WBD incorpore nuevos elementos que permitan reducir la huella de carbono (eficiencia energética), además de proponer modelos de datos que se convierta en el estándar mundial para el empaquetamiento de la información, enmarcados dentro de los estamentos jurídicos y éticos para su manipulación, lo cual permitirá que la gestión de riesgos y el mejoramiento del uso de recursos apalanquen el desarrollo y la sostenibilidad del planeta y de la humanidad.

En conclusión, es justo pensar en Big Data como una herramienta tecnológica indispensable para el desarrollo y sostenibilidad de la sociedad moderna, siempre y cuando amplíemos su simbiosis a otros escenarios, diferentes a los tecnológicos, como la preservación del ambiente, la gestión de riesgo, el uso de recursos, enmarcados dentro de estamentos jurídicos y éticos que garanticen el uso responsable de la información.

REFERENCIAS

- [1] Gantz, J., Reinsel, D. "The Digital Universe in 2020: Big Data, Bigger Digital Shadows, nd Biggest Growth in the Far East", 2012. <http://www.emc.com/collateral/analystreports/idc-the-digitaluniverse-in-2020.pdf>.
- [2] Chen, M., Mao, S., Liu, Y. "Big Data: A Survey", Mobile Networks and Applications, vol. 19, no. 2, pp 171-209, 2014
- [3] Zhang, N., Yang, P., Ren, J., Chen, D., Yu, L., Shen, X. "Synergy of Big Data and 5G Wireless Networks: Opportunities, Approaches, and Challenges", IEEE Wireless Communications, vol. 25, no. 1, pp. 12-18, Feb. 2018,
- [4] Wang, S. et al, "A Survey on Mobile Edge Networks: Convergence of Computing, Caching and Communications", IEEE Access, 2017. DOI: 10.1109/ACCESS.2017.2685434.
- [5] Andreev, S. et al, "Exploring Synergy between Communications, Caching, and Computing in 5G-Grade Deployments", IEEE Communications Magazine, vol. 54, no. 8, pp. 60-69, Aug. 2016.