

5G Americas

PREGUNTAS

1. ¿Cuál(es) de las siguientes bandas de frecuencias considera Ud. adecuada(s) para implementar un servicio limitado con tecnología 5G: 1.700/2.100 MHz, 3.500 MHz o 28 GHz? ¿Qué otras bandas considera aptas para un servicio limitado con tecnología 5G?
2. ¿Cuáles de los siguientes anchos de banda considera Ud. como mínimo a disponer, dependiendo de la banda de frecuencia, para implementar adecuadamente un servicio limitado con tecnología 5G: 10 MHz, 20 MHz, 50 MHz, 100 MHz u otro?
3. ¿Qué sectores productivos, ámbitos académicos u otros estima Ud. que podrían participar en un próximo concurso público de servicio limitado para 5G?
4. ¿Qué tipos de aplicaciones y usos específicos para los distintos sectores productivos, ámbitos académicos u otros considera Ud. que podrían ser suministrados con tecnología 5G y que no son soportados adecuadamente por tecnologías existentes, como la actual LTE?
5. A partir del otorgamiento de un permiso de servicio limitado de telecomunicaciones, ¿cuál cree Ud. que sería el plazo razonable para que el permisionario ejecute las obras contempladas en el proyecto técnico correspondiente, a fin de implementar adecuadamente la tecnología 5G y dar inicio al servicio?
6. Con el fin de evaluar las mejores condiciones técnicas que aseguren una óptima transmisión o excelente servicio, ¿cuáles cree Ud. que debieran ser los elementos a considerar por la Subsecretaría de Telecomunicaciones para discriminar entre diferentes postulaciones para una misma zona de servicio en las bandas de frecuencia medias y altas?

RESPUESTAS

1. "Los requisitos para la gran variedad de aplicaciones de IoT son muy diferentes. El 3GPP está trabajando para desarrollar un conjunto de estándares globales para garantizar que los desafíos se cumplan exitosamente con valores que se adapten a la gran cantidad de servicios y aplicaciones que presentará nuestro futuro conectado.

Una empresa con un fuerte deseo por garantizar la seguridad de sus datos puede preferir una red privada para sus necesidades de IoT. Dicha red puede aprovechar la tecnología 5G, pero funcionará separada de las redes celulares públicas de los operadores, proporcionando acceso solo a dispositivos autorizados. En algunos casos, los operadores aún pueden implementar y operar redes privadas como un servicio para las empresas, ya que estas últimas a menudo carecen de experiencia necesaria. Los operadores con espectro de sobra pueden optar por implementar una red privada en capacidad o canales no utilizados. Alternativamente, también pueden implementar la red privada en un espectro compartido o sin licencia. En cuanto a la IoT industrial, su uso se incrementará con las de las capacidades 5G y de otros desarrollos tecnológicos como:

- Capacidad de comunicaciones de misión crítica 5G basada en URLLC (comunicaciones ultra confiables de baja latencia).
- Capacidad de redes 5G para atender hasta 1 millón de dispositivos por kilómetro cuadrado.
- “Corte de red” (network slicing) 5G que aborda requisitos precisos de calidad de servicio (QoS).
- Información de posicionamiento de alta precisión con 5G.
- Operación 5G New Radio NR-U (Nueva radio sin licencia) que facilita el despliegue de la red privada.
- Soporte 5G para redes temporalidad delicada (“time sensitive”).

Ya existe una cantidad significativa de espectro sin licencia en las bandas milimétricas (mmWave), con 7 GHz ya en uso en los Estados Unidos (57 a 64 GHz) y 7 GHz adicionales en asignaciones de espectro 5G. El espectro sin licencia se usa principalmente en áreas de cobertura pequeñas, lo que resulta en la reutilización de alta frecuencia.

La familia de tecnologías IEEE 802.11 ha experimentado un rápido crecimiento, principalmente en implementaciones privadas. El último estándar 802.11, 802.11ax, enfatiza las mejoras de capacidad, así como los mayores rendimientos. En las bandas milimétricas, el IEEE ha desarrollado 802.11ad, que opera en la banda de 60 GHz, y el organismo de estándares está trabajando actualmente en una tecnología sucesora, 802.11ay.

La integración entre la banda ancha móvil y las redes Wi-Fi puede ser holgada o estrecha. La integración flexible implica rutas de tráfico de datos directamente a Internet y minimiza el recorrido de la red del operador. Esto se denomina “ruptura local”. La integración estrecha significa que el tráfico de datos, o partes selectas de los mismos, pueden atravesar la red central del operador. Un ejemplo son las llamadas por Wi-Fi, que utiliza el subsistema multimedia IP (IP Multimedia Subsystem).

Aunque la descarga en Wi-Fi puede reducir el tráfico en la red central, la red Wi-Fi no siempre tiene una capacidad adicional mayor que la red celular. El objetivo de las futuras redes celulares / Wi-Fi integradas es distribuir el tráfico de manera

inteligente para un equilibrio entre ambas. Las conexiones simultáneas celulares / Wi-Fi también serán posibles. Por ejemplo, en su Release 13, el 3GPP introdujo la agregación de enlaces de Wi-Fi y LTE a través de LWA y LWIP.

2. Los requisitos de servicio para aplicaciones de IoT industrial (IIoT) se han estudiado en el 3GPP TR 22.804. La Sección 5.3.1.2 señala que las aplicaciones IIoT en las fábricas a menudo requieren un alto nivel de seguridad y disponibilidad, y están sujetas a estrictas obligaciones comerciales y de responsabilidad. Esto significa que las redes públicas típicas a veces no pueden satisfacer las necesidades de las aplicaciones IIoT en las fábricas.

El Release 16 del 3GPP define redes no públicas que se pueden implementar para satisfacer las necesidades específicas de IoT industrial. Aunque el término definido de los estándares es "red no pública", la terminología "red privada" a veces se usa en la industria para referirse a modelos de implementación equivalentes.

La arquitectura de red no pública del Release 16 es independiente del tipo de espectro utilizado. Las opciones de espectro disponibles para las redes IIoT incluyen bandas IoT dedicadas (por ejemplo, Alemania y Suecia), bandas compartidas (por ejemplo, CBRS para Estados Unidos) y bandas para uso sin licencia (por ejemplo, 5 GHz para operación sin licencia NR). Además, los titulares del espectro pueden asignar parte de su espectro en áreas específicas para redes no públicas.

Estas redes no públicas pueden ser "standalone" e independientes de cualquier red externa o pueden ser "non standalone" y estar relacionadas a una red pública externa. En el caso de una red no pública y "non standalone", también es posible proporcionar movilidad a los dispositivos que entran y salen de la fábrica, por ejemplo, para escenarios de gestión de la cadena de suministro.

Mientras que LTE LAA (License Assisted Access) funciona con la banda sin licencia de 5 GHz, NR-U está diseñado para funcionar con las bandas sin licencia de 5 GHz y 6 GHz y las bandas milimétricas sin licencia próximamente (posiblemente en el Release 17 del 3GPP). Con LTE, la Alianza MultiFire especificó la operación de LTE en bandas sin licencia sin un anclaje en bandas licenciadas, pero con 5G, el 3GPP está estandarizando dicha operación. La operación independiente ("standalone") abrirá nuevos casos de uso, como redes privadas para IoT industrial, banda ancha móvil para empresas y servicios de banda ancha móvil ofrecidos por entidades que no sean operadores celulares."

3. Los posibles casos de uso de redes privadas incluyen video vigilancia, comunicaciones para equipos de seguridad y operaciones, puntos de venta y quioscos móviles, automatización industrial, vehículos automatizados y control de equipos.

Los casos de uso de Industria 4.0 basados en robótica y robots de movimiento lento utilizan técnicas como imágenes, detección y Realidad Extendida (XR) para aumentar la eficiencia de la producción. Estas fábricas y plantas altamente flexibles podrían usar bandas IoT con 5G con el fin de lograr tasas de transferencia

de datos muy altos por medios inalámbricos o utilizar una red no pública (privada o dedicada) para otros dispositivos. Esta clase de dispositivos funcionarían en entornos en los que las características de propagación de radiofrecuencia pueden no verse afectadas drásticamente y no están demasiado restringidas por el consumo de energía, las ubicaciones de múltiples antenas o el rendimiento de beamforming. Las redes celulares 5G IoT podrían proporcionar conectividad altamente confiable, permitiendo que las fábricas se vuelvan menos dependientes de los cables y más flexibles, particularmente usando edge computing. Al capturar información en tiempo real y permitir el control remoto de la maquinaria y la adaptación automática a eventos, los fabricantes pueden alcanzar mayores eficiencias para sus clientes.

Como se mencionó, 5G aumenta dramáticamente la cantidad de casos de uso y aplicaciones potenciales para la conectividad inalámbrica. Con base en las experiencias en 4G, varias aplicaciones surgen como candidatas para 5G. Sin embargo, de la misma manera que nadie predijo una aplicación como el transporte de pasajeros (por ejemplo, Lyft, Uber) cuando los operadores implementaron 4G por primera vez hace unos diez años, quedan muchas aplicaciones por ser inventadas para aprovechar el entorno de 5G. Muchos de estos tendrán un gran impacto económico y social. Hasta entonces, las aplicaciones esperadas que probablemente aprovechen la capacidad 5G incluyen aspectos como:

---Fabricación y otras aplicaciones industriales. La alta confiabilidad, precisión y la baja latencia, así como las opciones de red privada en 5G, ampliarán enormemente el uso en la industria.

4. Con respecto a la realidad virtual (VR) y realidad aumentada (AR), la evolución del Edge Computing, el alto ancho de banda y la baja latencia en 5G, y los dispositivos vestibles (wearables) cada vez más capaces, proporcionarán la masa crítica durante los próximos cinco años para el desarrollo y crecimiento de aplicaciones para VR y AR.

Para soportar casos de uso para nuevas verticales y servicios, un operador podría implementar una red privada que sirva solo a un conjunto de verticales. Mientras tanto, los usuarios finales dentro de la red privada pueden querer acceder a otros servicios nuevos dentro de la red 5G. Para proporcionar una mejor experiencia de usuario, 5G permite a los usuarios obtener servicio de múltiples redes de acceso de manera simultáneamente y también en modalidad bajo demanda.

Como parte de la especificación 5G y el desarrollo de sistemas, 3GPP ha analizado varios casos de uso de verticales que han dado como resultado varios requisitos que incluyen alta disponibilidad, alta confiabilidad, baja latencia y, en algunos casos, posicionamiento de alta precisión para sistemas 5G. El software de la capa de aplicación de estos sistemas que soportan comunicaciones para la automatización en dominios verticales puede desarrollarse utilizando los marcos OSS (Sistemas de Soporte Operativo) y BSS (Sistemas de Soporte Comercial).

Desde la perspectiva de la arquitectura de red, estas aplicaciones pueden ser compatibles con redes privadas, que pueden o no interactuar con una red externa administrada por un operador 3GPP. Para garantizar el control de la retroalimentación, se requieren interfaces de monitoreo, así como la tenencia por múltiples entidades para garantizar la operación por parte de múltiples usuarios.

5. –

6. –