

TECNOLOGÍA DE CELDAS PEQUEÑAS, GRANDES OPORTUNIDADES DE NEGOCIOS

El crecimiento popular y continuo de acceso a las aplicaciones y al contenido asociado, ubicados dentro de centros de datos sobre redes móviles, continúa sin dar tregua, sin signos de desaceleración en los próximos años. Este crecimiento está obligando a los operadores de redes móviles (MNO) a expandir continuamente sus redes móviles, lo que crea una posibilidad importante y oportuna de mejoras a la tecnología de backhaul móvil que se utiliza en la actualidad. Como los operadores de redes móviles actualizan sus redes inalámbricas de evolución a largo plazo (LTE) y LTE Advanced (LTE-A) para hacer lugar a la creciente demanda de servicios de datos móviles basados en paquetes, se requiere una actualización simultánea de la parte backhaul móvil de sus redes para manejar las demandas crecientes de ancho de banda de usuarios finales móviles, ya sea hombre o máquina, con esta última relacionada con la incipiente Internet de las Cosas (IoT) y las comunicaciones máquina a máquina (M2M) asociadas sobre redes móviles. La proliferación de aplicaciones entre usuarios de smartphones móviles (incluidos el correo electrónico, los videos bajo demanda, los videojuegos y redes sociales) indica que el aumento de la presión en las redes móviles no hará sino exacerbarse en los próximos años. Los operadores de redes móviles no preparados debidamente para enfrentar estos desafíos de infraestructura y cambios corren el riesgo de quedar atrás en la competencia en este ambiente hipercompetitivo.

La necesidad de (más) velocidad

A medida que las redes inalámbricas se encuentran cada vez más entre los usuarios finales de las aplicaciones y el contenido asociado, la red se convierte en el factor dominante que en última instancia determina la Calidad de la Experiencia (QoE) general. Esto significa que las redes móviles, como así también las redes backhaul que conectan los usuarios finales con los centros de datos, deben ser rápidas, fiables y rentables. El tráfico desde las grandes macrotorres a la Oficina de Conmutación de Telefonía Móvil (MTSO) se transporta cada vez más a través de redes ópticas basadas en Ethernet, donde los aumentos de ancho de banda se soportan fácilmente al actualizar de 1 GbE hoy en día a 10 GbE e incluso tasas más altas en el futuro. Sin embargo, aumentar el ancho de banda disponible en el lado de la interfaz aérea, mediante antenas y radios, es más difícil que aumentar el ancho de banda de la red backhaul óptica.

Los proveedores de servicios inalámbricos están subiendo el límite de Shannon y, por lo tanto, están pasando un momento difícil para extraer de manera rentable más bits por hertz sobre el espectro inalámbrico disponible, lo que

significa que se necesita un nuevo método para acceder de manera inalámbrica a la infraestructura de red global. Como se muestra en la Tabla 1, hubo un aumento constante en las velocidades de acceso inalámbrico, a medida que evolucionaron los estándares de los celulares, pero las velocidades teóricas de carga y descarga rara vez se logran y, en la mayoría de los casos, son mucho más lentas debido a una variedad de factores, entre ellos las grandes distancias desde dispositivos móviles a torres de macro células, obstrucciones de la línea visual, uso en interiores, interferencia en la transmisión de señales y limitaciones en el rendimiento del dispositivo móvil. Un método para alcanzar velocidades inalámbricas más rápidas es acercarse a los usuarios finales y sus dispositivos móviles a las radios de red móvil para un rendimiento de acceso ampliamente mejorado.

	Estándar	Descarga	Carga
2,5 G	GPRS	114 Kb/s	20 Kb/s
2,75 G	EDGE	384 Kb/s	60 Kb/s
3 G	UMTS	384 Kb/s	64 Kb/s
	W-CDMA	2 Mb/s	153 Kb/s
	HSPA 3.6	3,6 Mb/s	348 Kb/s
	HSPA 7.2	7,2 Mb/s	2 Mb/s
Pre 4 G	HSPA 14	14 Mb/s	5,7 Mb/s
	HSPA*	56 Mb/s	22 Mb/s
	WiMAX	6 Mb/s	1 Mb/s
	LTE	100 Mb/s	50 Mb/s
4 G	WiMAX 2	1 Gb/s	500 Mb/s
	LTE Advanced	1 Gb/s	500 Mb/s

Figura 1. Evolución y comparación de estándares inalámbricos

Un método posible se conoce como celdas pequeñas, aunque las implicaciones comerciales asociadas no son nada pequeñas. Una celda pequeña lleva las radios físicamente más cerca de los usuarios finales para mejorar la cobertura y la capacidad, y se considera como una opción posible de tecnología de acceso inalámbrico, lo que permite a los operadores de redes móviles retener e incluso atraer nuevos clientes. Los operadores de redes móviles en todo el mundo están experimentando una permanente e intensa competencia relacionada con la retención y atracción de nuevos clientes móviles, donde los ganadores amplían la cobertura y la capacidad disponible de manera rentable y fiable para diferenciar en función de una calidad de la experiencia general mejorada, lo que se ve cada vez más como una cuestión básica para los usuarios finales más exigentes.

			Celdas pequeñas		
	Consumidor residencial	Empresa	Espacio público interior	Espacio público urbano al aire libre	Espacio público rural
Nombre	Femtocelda	Femtocelda Picocelda	Picocelda Microcelda	Picocelda Microcelda	Picocelda Microcelda
Acceso del usuario	Cerrado	Cerrado/Híbrido	Público abierto	Público abierto	Público abierto
Instalado por	Usuario final	Operador de red de usuario final	Operador de red	Operador de red	Operador de red

Figura 2. Resumen de la categoría de celdas pequeñas

Celdas, celdas y más celdas

Como es típico de las tecnologías emergentes, las celdas pequeñas significan distintas cosas para distintas personas. Existe una superposición en cuanto a qué se clasifica femtoceldas, picoceldas, microceldas, celdas de Wi-Fi y celdas pequeñas, y se supone, a menudo, que las últimas abarcan algunos o todos los términos anteriores. La Figura 2 muestra un resumen de estos términos para ayudar a establecer la referencia de a qué nos referimos con las celdas pequeñas que se mencionan en este documento.

Ajustes de red móvil de celda pequeña

Hay dos maneras de desplegar celdas pequeñas dentro de las arquitecturas de redes móviles existentes. Las celdas pequeñas pueden alojarse detrás de macroceldas existentes, como se muestra en la Figura 3, con el tráfico total de celdas pequeñas y macro celdas transmitido de regreso (backhaul) a la MTSO. Esto resulta en requisitos de aumento de la capacidad sobre los enlaces de backhaul que actualmente alimentan la macrocelda, especialmente, a medida que se utilizan más y más celdas pequeñas. Esta arquitectura de red, probablemente, sea el método más popular para desplegar celdas pequeñas, ya que resulta en enlaces de backhaul de celdas pequeñas más cortos, lo que significa que los operadores de redes móviles deben superar menos negociaciones de derecho de paso, que son normalmente muy lentas y muy costosas para cerrar.

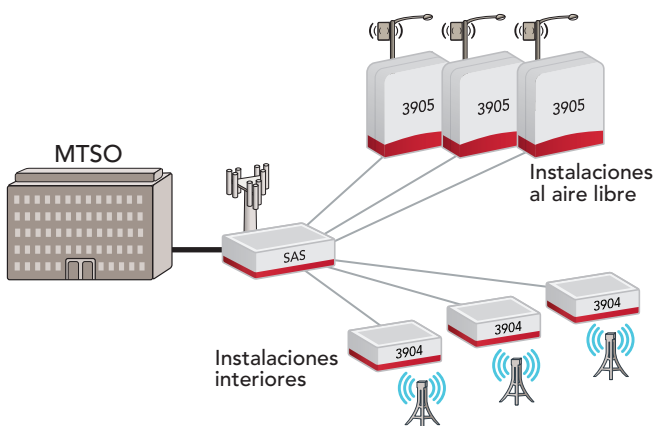


Figura 3. Tráfico backhaul de celda pequeña dirigido a torre de macrocelda

Alternativamente, las celdas pequeñas se pueden alojar directamente de nuevo a la MTSO, como se muestra en la Figura 4, lo que resulta en enlaces de backhaul de mayor distancia. Esto lleva a negociaciones de derecho de paso más difíciles y costosas, especialmente, si se usan enlaces de backhaul de celdas pequeñas duales protegidas. La ventaja de esta arquitectura es que la implementación de celdas pequeñas no afectará los requisitos de capacidad de los enlaces de backhaul de macroceldas existentes. Con toda probabilidad, una combinación de estas dos arquitecturas de red backhaul de celdas pequeñas se utilizará en función de requisitos de red específicos, restricciones de implementación (interior o exterior) y disponibilidad de fibra óptica.

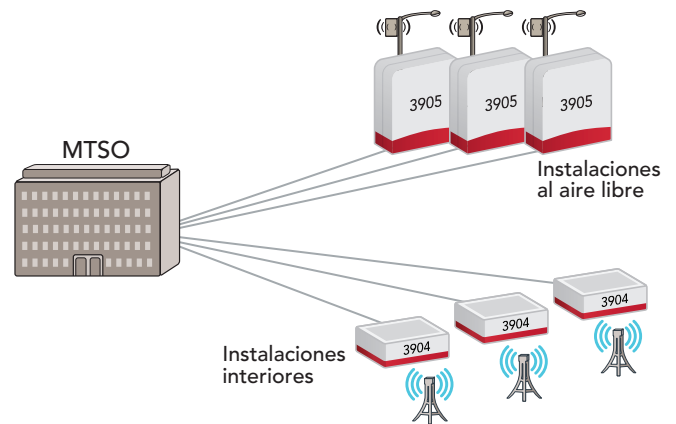


Figura 4. Tráfico backhaul de celda pequeña dirigido directamente a la MTSO

Cabe señalar que, independientemente de cuál de las arquitecturas de red backhaul de celdas pequeñas anteriores se despliegue, ambas resultan en un aumento de la capacidad para usuarios finales debido a la cobertura general de red móvil mejorada y proximidad a las celdas pequeñas. Esto significa que puede transportarse más tráfico de red dentro de los sitios de la MTSO y sobre redes metro hacia los centros de datos, donde se accede a las aplicaciones y al contenido. Estas mayores demandas impuestas sobre las redes metro existentes continuará para impulsar la adopción de 100 G.

Folleto de cartera
de redes de paquetes

Descargar ahora



Beneficios de las celdas pequeñas

Los operadores de redes móviles pueden obtener numerosos beneficios al implementar celdas pequeñas. Desde una perspectiva de cobertura, pueden experimentar una extensión de servicio mejorada a zonas rurales específicas, sitios en interiores y cañones de hormigón céntricos que no son hot spots. También existe una menor necesidad de utilizar más torres de macroceldas, que son lentas, costosas para desplegar y operar y, normalmente, conllevan problemas de despliegue relacionados con perspectivas económicas, ambientales, normativas y de tiempo de comercialización. Las celdas pequeñas son mucho más fáciles y rápidas de desplegar en comparación con las macroceldas y, normalmente, no experimentan los efectos secundarios asociados con el despliegue de las últimas. Debido a que las celdas pequeñas se instalarán en una amplia gama de entornos físicos, como en mástiles, postes y filamentos, los lados de los edificios o dentro del mismo edificio para aplicaciones para interiores, el equipo para celdas pequeñas debe tener opciones de montaje mecánico altamente flexibles para asegurar despliegues en campo simples, rápidos, fiables y rentables a gran escala.

Las celdas pequeñas aumentan la cobertura de servicio al ubicar radios físicamente más cerca de dispositivos móviles cada vez más potentes, lo que permite una capacidad significativamente mayor para usuarios finales, sean hombres o máquinas. Las celdas pequeñas también permitirán el alivio de la congestión de macroceldas mediante la descarga de la capacidad inalámbrica, especialmente, a medida que las demandas de ancho de banda de usuarios finales continúan aumentando. Esto alarga la vida útil de las macroceldas utilizadas y minimiza la necesidad de desplegar más macrotorres más cerca de usuarios finales simplemente para aumentar la cobertura y la capacidad. Las celdas pequeñas también pueden mejorar el tiempo de lanzamiento (TTM) de nuevos servicios y disminuir el costo por bit. La capacidad aumentada se puede utilizar como un diferencial de servicio significativo y un facilitador clave de nuevos e innovadores servicios de elevado ancho de banda.

Las redes backhaul fiables de celdas pequeñas basadas en paquetes, junto con cobertura mejorada y mayor capacidad asociada disponible para usuarios finales, resultan en una calidad de la experiencia general mejorada, lo que lleva a una mayor satisfacción del cliente y la posibilidad de ofrecer servicios nuevos y diferenciados para fuentes de ingresos nuevas e innovadoras. La calidad de la experiencia mejorada facilita la retención de clientes y se puede utilizar para atraer nuevos clientes de los competidores que soportan la carga de redes heredadas que empiezan a mostrar su edad. Cada vez más usuarios finales están accediendo a sus aplicaciones y su contenido alojados en centros de datos distantes, lo que significa que las demandas impuestas en la infraestructura de red móvil no mostrarán ningún signo de disminución durante años, si es que la hubiere. A medida que prolifera el despliegue de celdas pequeñas, los usuarios finales deben experimentar el beneficio secundario altamente codiciado de una duración mejorada de la batería, que resulta de distancias reducidas entre transmisor y receptor desde un dispositivo móvil inteligente hasta celulares más pequeños.

Efectos secundarios de las celdas pequeñas

La mayoría del tráfico de celdas pequeñas se dirigirá a macroceldas existentes y luego se agregará junto con el mismo tráfico backhaul de macroceldas, lo que significa que la red backhaul desde la macrocelda hasta la MTSO debe actualizarse para evitar cuellos de botella que tengan un efecto sobre el rendimiento de la red de extremo a extremo y, en última instancia, la experiencia general del usuario final. Aunque no se espera que el tráfico actual de celdas pequeñas se aproxime a 1 Gb/s completo durante bastante tiempo, dado el número limitado de usuarios admitidos por celda pequeña sumado al rendimiento actual del smartphone con 4G LTE, los enlaces desde una celda pequeña a una macrocelda serán a través de interfaces físicas rentables de 1 GbE teniendo en cuenta el crecimiento futuro. Esto significa que la red backhaul desde la macrocelda hasta la MTSO se debe actualizar desde el existente 1 GbE a 10 GbE para asegurar que haya capacidad disponible agregada suficiente a lo largo de toda la red backhaul.

Backhaul para red de celda pequeña

Las redes ópticas basadas en paquetes sirven mejor al backhaul de celda pequeña al mismo tiempo que aseguran despliegues simples, rápidos, fiables y rentables para facilitar el acceso a centros de datos a escala Web y los servicios de aplicaciones que proporcionan.

Desafíos del negocio

- Los usuarios finales están exigiendo cobertura de red móvil, velocidades de acceso y calidad de la experiencia general mejoradas
- La cobertura inalámbrica es deficiente en muchas áreas, lo que limita las velocidades de descarga
- Los operadores de redes móviles deben ampliar sus redes de manera rápida y fiable en forma altamente rentable

Soluciones tecnológicas

- Las celdas pequeñas permiten a los operadores de redes móviles utilizar mejor el espectro inalámbrico disponible al descargar el tráfico de la macrocelda
- Las numerosas OAM de paquetes permite la gestión proactiva y reactiva de la salud de las redes de backhaul móvil
- Las redes ópticas basadas en Ethernet son más sencillas de poseer y operar en comparación con las opciones de backhaul de la competencia

Demarcación de las redes de backhaul móvil mayoristas

La mayoría de los operadores de redes móviles adquieren ancho de banda de red backhaul de terceros o de proveedores mayoristas internos (estos últimos de distintas unidades de negocios dentro de la misma corporación), lo que significa que se necesita un punto claro de demarcación de la red entre las redes móviles y mayoristas para garantizar contratos de nivel de servicio rigurosos en todo momento (Figura 5). Para tener la certeza de que se pueden garantizar contratos de nivel de servicio rigurosos en primer lugar, y a través del tiempo, se requiere un amplio conjunto de herramientas de Operaciones, Administración y Mantenimiento (OAM) de paquetes para el monitoreo del tráfico basado en estándares (pérdida de paquetes, velocidad de transferencia, retardo y vibración) que pasan entre las redes mayoristas y móviles demarcadas. Los portales de SLA basados en la Web les permiten a los operadores de redes móviles monitorear los servicios de red backhaul comprados de sus proveedores mayoristas para mayor tranquilidad. Los proveedores mayoristas utilizan fuertes capacidades de OAM de paquetes y ofrecen portales web de SLA a sus clientes como servicios básicos que ayudan a diferenciarlos en el mercado hipercompetitivo de servicios de red backhaul.

Grandes y nuevas oportunidades de negocio

Además de los beneficios mejorados de retención y atracción de clientes que ofrecen las celdas pequeñas con relación a la capacidad, cobertura y calidad de la experiencia general mejoradas que brindan, también hay beneficios relacionados con oportunidades de negocio nuevas e innovadoras. La capacidad mejorada permite nuevos servicios de video streaming en alta definición para usuarios finales, que conducen a nuevas oportunidades generadoras de ingresos que pueden no ser posibles en las redes móviles existentes limitadas por la capacidad en ciertas ubicaciones geográficas y ciertos mercados. La sed insaciable de aplicaciones de medios de comunicación basadas en multimedia, algunas de las cuales ni siquiera se han desarrollado todavía, solo seguirá impulsando un incremento de demandas de red móvil. Esto se exacerbará con los nuevos smartphones que admiten procesadores más potentes y más píxeles en pantallas más grandes, que juntos crean la tormenta perfecta de crecimiento de mayor ancho de banda de red móvil.

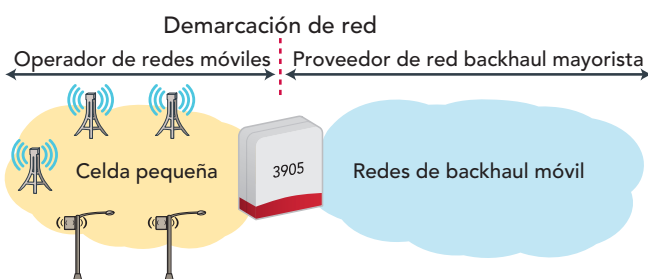
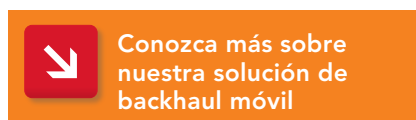


Figura 5. Red móvil para demarcación de red backhaul mayorista

La cobertura y capacidad mejoradas crean nuevos servicios que surgen en respuesta a la ola de tráfico inminente que pronto invadirá las redes móviles y que está relacionada con la Internet de las Cosas, cuya expansión a decenas de miles de millones de dispositivos generadores de tráfico desplegados se espera en solo unos pocos años. Las aplicaciones y los servicios asociados que surgen a raíz de la Internet de las Cosas se relacionan con ciudades inteligentes, campos petroleros inteligentes, vehículos conectados, estacionamiento inteligente, alivio de la congestión del tráfico, iluminación inteligente, monitoreo del clima, redes eléctricas inteligentes, sistemas de alarma y muchos más; la mayoría de los cuales ni siquiera se han imaginado todavía. Lo que se sabe es que, por conveniencia y por la naturaleza de las mismas aplicaciones de la Internet de las Cosas, la conectividad inalámbrica sobre redes móviles llevará a crecientes demandas de tráfico inalámbrico que son abrumadoras para planificadores y arquitectos de la red móvil.

Una vez que los medios de comunicación y el tráfico de la Internet de las Cosas se transmite de manera inalámbrica sobre las ondas de radio y alcanza las celdas pequeñas, se transmite sobre redes de telefonía fija hacia y desde centros de datos. Esto significa que la capacidad de carga de tráfico de redes backhaul desde celdas pequeñas a macroceldas y la MTSO se deben actualizar. Debido a que las tecnologías de red de 4 G se basan intrínsecamente en paquetes, las redes backhaul basadas en paquetes sobre redes ópticas permiten la transferencia de tráfico continuo hacia y desde centros de datos en donde reside gran parte del contenido que se transmite. De este modo, cuando se despliegan celdas pequeñas, los operadores de redes móviles deben incorporar actualizaciones de backhaul que aborden la capacidad inalámbrica aumentada para garantizar que la backhaul no se convierta en un cuello de botella que lleve a una calidad de la experiencia pobre.



Es necesaria una implementación rápida y fiable

Además de la cobertura, capacidad y calidad de la experiencia general asociada mejoradas, una de las ventajas principales de las celdas pequeñas, es un lanzamiento al mercado mucho más rápido que desplegar más macroceldas y las torres que estas requieren. Sin embargo, para mejorar la cobertura a gran escala, se deben desplegar muchas más celdas pequeñas como macroceldas (tantas como 20:1). Esto significa que deben diseñarse para implementaciones rápidas, fiables, simples y de bajo costo, junto con una sólida resolución de problemas, a través de herramientas OAM basadas en estándares. Las numerosas herramientas OAM de paquetes les permiten a los operadores de redes móviles y a los proveedores mayoristas de servicio de backhaul móvil aislar los problemas en sus redes backhaul en forma remota

y rápidamente, de manera proactiva o reactiva, para resolver problemas y mantener una calidad de la experiencia diferenciada. Sin tales herramientas, los operadores deben enviar técnicos de campo para solucionar problemas, que a menudo requieren un equipamiento especial que se necesita para acceder a celdas pequeñas montadas en ubicaciones peligrosas y difíciles de llegar como en la parte superior de un poste con malas condiciones climáticas. Las capacidades remotas de solución de problemas, acompañadas de puertos de gestión de Wi-Fi seguros y cifrados, facilitan aún más el despliegue y mantenimiento continuo de celdas pequeñas de una manera muy rentable.

Desde las perspectivas de CAPEX y OPEX, la simplicidad y los costos accesibles de la conectividad basada en Ethernet son las razones principales por las que este protocolo se está convirtiendo rápidamente en el protocolo elegido en todas partes de la red global, las redes de backhaul móvil no son la excepción. Ethernet es un protocolo bien entendido que ofrece un conjunto amplio de herramientas OAM de paquetes que aseguran que los servicios backhaul cumplan o excedan los fuertes acuerdos de nivel de servicio que los operadores de redes móviles han llegado a esperar de servicios tradicionales de red backhaul E1 basados en TDM. Los requisitos publicados por el Metro Ethernet Forum (MEF), junto con la certificación Carrier Ethernet 2.0, hacen que las redes de Ethernet sobre óptica sean cada vez más la asociación de tecnología elegida para servicios backhaul móviles.

Cobertura de acceso inalámbrico a escala Web

El aumento de las arquitecturas TI a escala Web ha desafiado a las arquitecturas tradicionales de hardware y software, y ha tenido en cuenta capacidades y potenciales de procesamiento sin precedentes alojados en los centros de datos actuales. Le ha permitido crecer a uno de los proveedores de contenido más grandes del mundo para servir a miles de millones de usuarios finales de una manera flexible, fiable y rentable previamente inalcanzable. Los centros de datos a escala Web significan que introducir nuevos servicios a más usuarios se ha vuelto más rápido y más fácil, como nunca antes. Como el software de código abierto y el ancho de banda dinámico entre centros de datos conectan múltiples centros de datos separados físicamente en un centro de datos sin barreras virtual ilimitado, la capacidad de centros de datos futuros y los servicios con los que pueden ser compatibles es esencialmente ilimitada. Las celdas pequeñas permiten que la red móvil mejore tanto en cobertura como en capacidad, lo que facilita aún más las arquitecturas a escala Web, ya que el acceso inalámbrico a estos centros de datos que alojan aplicaciones y contenido se vuelve cada vez más el método elegido de acceso de red predominante.

Conéctese ahora con
un especialista de red



Ciena puede realizar cambios periódicamente en los productos o en las especificaciones que se presentan en este documento sin previo aviso. Copyright © 2015 Ciena Corporation. Todos los derechos reservados. WP174_es_LA 3.2015