

مدارهای GEO, MEO و LEO: اپراتورها آینده سرویس‌های ماهواره‌ای چند مداری را روشن ترسیم می‌کنند.

اپراتورهای ماهواره و ارائه دهندگان خدمات در حال سرمایه گذاری بزرگ در خدمات چند مداری هستند. اینکه چقدر سریع این پیش بینی ها و شرط بندی ها بازدهی سودآور ایجاد می‌کنند هنوز مشخص نیست.

MARISA TORRIERI

26 سپتامبر ۲۰۲۳



حفاری در آب های عمیق اغلب یک عملیات ۱۰ میلیون دلاری در روز است که برای مأموریت حیاتی است. اگر سیگنال قطع شود و مهندس دکل نفتی نتواند ماشین آلات خود را بیش از چند ثانیه ردیابی کند، مجبور است عملیات را خاموش کند یا ایمنی خدمه خود را به خطر بیندازد. ایمنی یک اولویت است اما این هزینه زیادی دارد. با توجه به اهمیت داشتن ارتباط در بخش های عملیاتی، بیشتر فعالان صنایع نفت، گاز و سایر صنایع برای خدمات اینترنت پرسرعت به ماهواره ها متکی هستند. با این حال، در حالی که ماهواره به طور

سنتی به عنوان یک پشتیبان برای فیبر در نظر گرفته شده است، نقش آن در حال تبدیل شدن به اولین بستر ارتباطی است.

به این ترتیب، ارائه دهندگان خدمات ماهواره ای مانند Speedcast مستقر در هیوستون، یکی از بزرگترین ارائه دهندگان اتصال جهانی در جهان که متخصص در ارتباطات مدیریت شده برای شبکه های تجاری و سازمانی است، در حال ارائه خدماتی هستند که سیگنال های چندین مدار شامل مدار پایین زمین (LEO)، مدار زمین (MEO) و مدار زمین ثابت (GEO) و همچنین شبکه های زمینی را ترکیب می کند. این شرکت می گوید که این بهترین راه برای اطمینان از امن بودن ارتباطات است بویژه زمانی که بحث هزینه در میان است. آقای Joe Spytek مدیر عامل Speedcast می گوید: اگر چیزی خراب شود، اپراتور باید عملیات حفاری را تعطیل کند، زیرا آنها کارها را از راه دور اجرا می کنند، در تمام مسیر چه در هیوستون یا آبردین و یا حتی ممکن است عملیات در ۳۰۰ کیلومتری سواحل آنگولا باشد. به همین دلیل است که آنها همیشه مایل به پرداخت حق بیمه برای خدمات با کیفیت بالا و در دسترس بودن بالا بوده اند.

آقای Spytek می گوید مفهوم میزان دسترسی ۱۰۰ درصد اکنون یک واقعیت است. او می گوید: ما بزرگترین پوشش جهانی GEO را با هم ترکیب می کنیم، لینک های mPOWER یا ترینال Starlink را ادغام می کنیم، و همه مسیرهای اتصال را با هم ترکیب می کنیم تا در مواقعی که هر کدام از اینها از دسترس خارج شدند، مشتری همچنان ارتباطات شبکه خود را حفظ می کند.

هنگامی که Spytek در سال ۲۰۲۱ سکان هدایت Speedcast را به دست گرفت، شرکت از ورشکستگی خارج شد، او تصمیم گرفت نحوه تجارت Speedcast را تغییر دهد و شرکت را برای آینده چند مداری و شبکه های Software-defined آماده کند. یکی از اقدامات اخیر Speedcast، مشارکت با منظومه ماهواره ای استارلینک شرکت اسپیس ایکس بود. Speedcast اولین ادغام کننده برای منظومه استارلینک بود. با توجه به تقاضا برای اتصال ماهواره ای چند مداری یا "چند مسیری" بین GEO، MEO و LEO شرکت اسپایتک می گوید صندوق ورودی او مملو از درخواست های سازمان های زمینی، دریایی، انرژی و عملیات دولتی است. او می گوید: «در حال حاضر با دسترسی به منظومه ماهواره ای LEO، ما می توانیم به بخش های کاملاً جدید مشتریان دسترسی پیدا کنیم. ترینال استارلینک از برخی جهات بیشتر شبیه یک سرویس LTE زمینی است تا یک سرویس ماهواره ای. وقتی استارلینک را با سرویس زمینی موجود مشتری ادغام می کنید، در واقع می توانید یک شبکه بسیار قابل اعتماد ارائه دهید. ما قبلاً صدها مشتری جدید را در پشت برخی از این پیشنهادات LEO اضافه کرده ایم. این واقعاً یکی از زمینه هایی است که در آن شاهد رشد بسیار قوی هستیم.»

به نظر می رسد که فضای زیادی برای سایر اپراتورها وجود دارد، زیرا صنعت به سمت چشم انداز گسترده ای از اتصال ماهواره ای مهاجرت می کند که ناشی از توانایی ماهواره ها در مدارهای مختلف برای برقراری ارتباط با یکدیگر است. همانطور که اپراتورها ادغام می شوند و پایانه های زمینی پیچیده تری را اتخاذ می

کنند که می توانند سیگنال ها را در چند منظومه ماهواره ای ارسال کنند، واضح است که صنعت در مسیر چند مداری قرار دارد. همه اینها سوالاتی را در مورد فرصت های جدید بازار و موارد استفاده برای این سطح از اتصال ماهواره ای بدون وقفه ایجاد می کند.

➤ تصویر بزرگ

به نظر می رسد که راه اندازی شبکه های ماهواره ای چند مداری یک شبه اتفاق افتاده است، اما این روند در واقع به تدریج در پاسخ به افزایش تقاضا برای اتصال ماهواره ای پرسرعت، کم تاخیر و قابل اعتماد اتفاق افتاد. امروزه، اپراتورها و ارائه دهندگان خدمات به دنبال راه هایی برای متمایز ساختن خود هستند، در حالی که قابلیت تجهیزات زمینی را ارزیابی می کنند که آنها را قادر بسازد تا اتصال در مدارهای متعدد را پشتیبانی کنند.

NSR، یکی از شرکت های Analysys Mason، تخمین می زند که سهم غیر GEO از کل تقاضای ظرفیت با توان عملیاتی بالا از تقریباً ۲۱ درصد در سال ۲۰۲۲ به حدود ۵۲ درصد در سال ۲۰۳۲ خواهد رسید.

Valor Consultancy انتظار دارد که محموله های جهانی آنتن های صفحه تخت ارتباطات در حال حرکت (COTM) از یک پایه بسیار پایین یعنی کمتر از ۳۰۰۰ به تقریباً ۱۰۰۰۰۰ واحد تا سال ۲۰۳۰ افزایش یابد. آقای Maxime Puteaux، مشاور اصلی Euroconsult می گوید گفتگو در مورد اتصال سرویس ماهواره ای تغییر کرده است. آقای Puteaux می گوید: در مقایسه با چند سال پیش، زمانی که بحث هایی درباره LEO در مقابل GEO وجود داشت، اکنون در واقع بحث درباره «چند مدار» است. او می گوید اکنون بسیاری از اپراتورها GEO، MEO و LEO را با هم در نظر می گیرند، زیرا هیچ راه حل واحدی وجود ندارد که همه نیازهای آنها را برآورده کند. از آنجایی که اولین پایانه های چند مداری که می توانند با ماهواره ها در مدارهای مختلف صحبت کنند اکنون در حال توسعه هستند، آقای بلین بوینتون، معاون توسعه محصول اینتلست، می گوید که می توان انتظار داشت که در پایان سال ۲۰۲۳ یا اوایل سال ۲۰۲۴ شاهد ورود تعداد انگشت شماری از آنها به بازار باشیم.

آقای بلین به Via Satellite می گوید: ترمینال های نسل اول می توانند در یک زمان با یک مدار صحبت کنند و از سوئیچینگ سریع برای جابجایی بین شبکه های ماهواره ای استفاده می کنند. ما معتقدیم این تغییر سریع می تواند برای موارد استفاده مشتری شفاف باشد. ترمینال های نسل دوم از نوآوری در فناوری آرایه هدایت شده الکترونیکی بهره خواهند برد و از مسیریابی شبکه هوشمند برای دستیابی به اتصال همزمان به مدارها و شبکه ها استفاده خواهند کرد. او اضافه می کند، زمانی که این قابلیت ها محقق شود، موارد استفاده و ترافیک را می توان در زمان واقعی بهینه کرد تا ترافیک را به صورت هوشمند هدایت کند.

آقای بلین می‌گوید: «تصور کنید ترافیک رسانه‌ای می‌تواند به سختی از یک لینک GSO عبور کند، در حالی که ترافیک بسیار تعاملی مانند کنفرانس ویدیویی زنده از یک شبکه NGSO با تأخیر کمتر استفاده می‌کند. "در اینجا شما بهترین‌های هر دو را دریافت می‌کنید. ما معتقدیم که این یک تمایز کلیدی از استراتژی چند مداری است."

➤ خدمات حیاتی ماموریت

هزینه ترکیب چندین مدار برای اتصال بدون قطعی از نظر فنی پیچیده است و همچنین هزینه بر است به این دلایل، برنامه‌های کاربردی اولیه برای سرویس‌های چند مداری از ریسک بالا پشتیبانی می‌کنند که در آن اتصال یکپارچه ضروری است. آقای Puteaux می‌گوید، علاوه بر موارد استفاده از صنعت انرژی، برنامه‌های دولتی و نظامی بازارهایی هستند که برای عرضه‌های چند مداری آماده هستند. ترانکینگ با ادغام در شبکه‌های زمینی یک فرصت خوب و قابل توجه است، 5G قرار است کارها را آسان‌تر کند. او می‌گوید. "ارتباطات دولتی قطعاً مورد توجه است، دریاوردی و هواپیما نیز همینطور. اگر کسی نیاز دارد راه حل خاصی را در نیازهای خاص قرار دهد، چند مداری راهی برای این مسئله است. در پایان، باید با ساختار هزینه آنها مطابقت داشته باشد، بنابراین سیستم مقرون به صرفه باقی بماند، که انجام آن چندان آسان نیست."

آقای مایک پیگوت، معاون اجرایی Connectivity در Anuvu، گفت که با تکامل خدمات جدید LEO و بازارهای GEO موجود، Anuvu انتظار دارد بازارهای جدید منعطف شوند. پیگوت می‌گوید: ما فکر می‌کنیم مشتریانی که راه‌حل‌های چند مداری را می‌خواهند، آن‌هایی هستند که خواهان بهترین عملکرد موجود و پایدار در سراسر جهان هستند. فراتر از هر بازاری خاص، ما فکر می‌کنیم که اکثر مشتریان ارتباطات سیار می‌خواهند و در آینده حتی بیشتر از آنها خواهند خواست.

John-Paul Szczepanik، مدیر ارشد فناوری All.Space، خاطرنشان کرد که شبکه‌های چند مداری مزایای انعطاف‌پذیری شبکه را افزایش می‌دهند و تضمین خدمات بدون وقفه که برای مشتریان دولتی مانند وزارت دفاع ایالات متحده بسیار مهم است. او سایر موارد استفاده بالقوه مانند ارتباطات از راه دور و دسترسی به اینترنت پرسرعت به مناطق دورافتاده و تحت پوشش، و همچنین خدمات اینترنتی در حین پرواز، دریایی و رصد زمین را برجسته می‌کند.

او در مورد مزایای امنیت ملی صحبت کرد: "ظهور رقباتی نزدیک در فضا نحوه برخورد ما با ارتباطات و امنیت فضایی را متحول کرده است." خدمات چند مداری به عنوان تغییر دهنده بازی در این چشم انداز به سرعت در حال تحول در حال ظهور هستند و مزایای زیادی را در صنایع و بازارهای مختلف ارائه می‌دهند. سرویس‌های چند مداری عملکرد بی‌وقفه شبکه‌های فرماندهی و کنترل را تضمین می‌کنند که برای امنیت ملی حیاتی است.

➤ از سمت زمین به بالا

اهمیت تجهیزات زمینی و یکپارچگی را نمی توان بیش از حد برای فعال کردن اتصال چند مداری مورد تاکید قرار داد. تعداد معدودی از تولیدکنندگان تجهیزات در حال انتشار اخباری برای عرضه فناوری هایی هستند که از شبکه های هیبریدی پشتیبانی می کند.

به عنوان مثال، Anuvu اخیراً از Telesat برای ارائه آنتن ها و زیرساخت ایستگاه زمینی برای پشتیبانی از شبکه چند مداری خود استفاده کرده است، زیرا نیازهای مشتریان سازمانی فراتر از اتصال GEO و LEO است. Anuvu هشت ماهواره MicroGEO را به Astranis سفارش داده است که کوچکتر از یک ماهواره GEO سنتی هستند. Anuvu همچنین قراردادی با Telesat برای استفاده از منظومه مدار پایین Lightspeed خود در آینده دارد. پیگوت می گوید این شرکت قویاً معتقد است که راه حل های چند مداری در پنج تا ۱۰ سال آینده یک استاندارد جهانی خواهند بود.

پیگوت گفت: "ما سابقه طولانی در خدمت رسانی به مشتریان جهانی با ماهواره های GEO داریم و منظومه ماهواره ای Anuvu جدید ما متشکل از MicroGEOs به تلاش های ما برای استفاده از فناوری جدید ادامه خواهد داد." ما یک استراتژی چند مداری را اتخاذ کرده ایم و معتقدیم که منظومه ماهواره ای Lightspeed در آینده نیز مفید خواهد بود. شبکه های چند مداری ترکیبی به سادگی برای آنچه که ما فکر می کنیم نیازهای اصلی مشتریان برای شبکه های متحرک آنها خواهد بود که بسیار منطقی، قابلیت اطمینان بالا با کارایی بالا، انعطاف پذیری خدمات، و در نهایت دارای کیفیت برتر است. در همین حال، شرکت All.Space با فعالیت کاری «ترمینال هوشمند» خود بر روی فعال کردن خدمات چند مداری از زمین به بالا تمرکز دارد.

➤ سرتاسر جهان

ارائه دهنده ارتباطات ماهواره ای ژاپنی JSAT Sky Perfect نیز با راه اندازی سرمایه گذاری مشترک با شرکت مخابراتی ژاپنی NTT به نام Space Compass، به آینده ای در چند مداری چشم دوخته است. هیرویوکی یاگیهاسی، مدیر کل بخش تجاری NTN، گروه نوآوری تجاری، واحد تجاری فضایی، می گوید این شرکت در حال گفتگوهای استراتژیک با شرکت های ماهواره ای LEO برای بررسی فرصت های مشارکت است. یاگیهاسی می گوید: در رابطه با مشارکت بالقوه ما، توجه به این نکته مهم است که مأموریت ما فقط فروش مجدد سرویس دسترسی به اینترنت نیست، بلکه ارتقای تجربه کاربر با زیرساخت های چند مداری است. وی افزود: در خدمات چند مداری، ارائه نه تنها خدمات ارتباطی، بلکه راه حل های ارزش افزوده برای حل مشکلات مشتریان نیز مهم است.

یاگیه‌اشی می‌گوید: "همکاری با ارائه‌دهندگان راه‌حل برای ویژگی‌های امنیتی ضروری خواهد بود، علاوه بر این، همکاری با شرکای فراهم‌کننده کانال‌های توزیع برای دستیابی به بازارهای جهانی مهم است. مانند سایر ذینفعان، یاگیه‌اشی معتقد است که پذیرش چندمداری هنوز با فناوری SD-WAN که کنترل ترافیک و خدمات چندمداری را انجام می‌دهد در مراحل اولیه است. اما JSAT شاهد پذیرش گسترده‌ای در آینده و ادغام با 5G است." یاگیه‌اشی گفت: "ما معتقدیم که چندمداری در ۱۰ سال آینده به طور گسترده مورد استفاده قرار خواهد گرفت، زیرا یک شبکه قوی و فراگیر در سراسر جهان است و چندمداری تنها روش برای رفع نیازهای ذکر شده است." ما معتقدیم که در بلندمدت، کنترل چندمداری با استفاده از فناوری 3GPP، که تا سال ۲۰۲۶ به عنوان 5G-Advanced استاندارد خواهد شد، محقق خواهد شد.

ماریسا توریبری
مستقل از واشنگتن دی سی



تماس با ما:

شرکت عصر ارتباطات بین الملل پارس کار (ایکاست)
آدرس: تهران، سعادت آباد، میدان بهرود، خیابان عابدی،
پلاک ۱۵،

ساختمان صبا، طبقه سوم واحد ۸ - کد پستی: ۱۹۸۱۸۶۳۶۹۵

تلفن: ۲۲۹-۲۲۹-۷۵-۲۱-۹۸+

فکس: ۲۲۹-۲۲۹-۷۵-۲۱-۹۸+

وبگاه: net.www.icasat.net

پست الکترونیک: cmo@icasat.net