

هومص (هوش مصنوعی) سوالات متداول شما متخصصین و مهندسين گرامی شاغل در حوزه صنعت و آی تی را
پاسخ می دهد



(قسمت اول- مدارهای ماهواره ای و ماهواره های جدید)

مصاحبه، گردآوری و ویرایش: علی مرشدسلوک

فرکانس های استفاده شده در ماهواره های LEO و GEO چیست؟

هومص:

ماهواره های LEO (مدار پایین زمین) معمولاً در فرکانس هایی از 1 تا 3 گیگاهرتز برای اتصال بالا و 2 تا 4 گیگاهرتز برای اتصال پایین کار می کنند. از سوی دیگر، ماهواره های GEO (مدار زمین ثابت زمین) در فرکانس های بالاتر، معمولاً در باند Ku (12-18 گیگاهرتز) و Ka-band (26.5-40 گیگاهرتز) برای اهداف ارتباطی کار می کنند.

فرکانس‌های starlink, iridium, inmarsat از چه چیزی استفاده می‌کنند و مدار آنها چیست؟

هومص:

اینمارست از فرکانس‌های باند L (1.5 گیگاهرتز) برای ارتباطات ماهواره ای خود استفاده می‌کند. ماهواره های Inmarsat در مدار زمین ثابت هستند، به این معنی که آنها با همان سرعت چرخش زمین به دور زمین می‌چرخند و به آنها اجازه می‌دهد نسبت به یک نقطه ثابت در سطح زمین ثابت به نظر برسند.

ایریدیوم از فرکانس‌های باند L (1.6 گیگاهرتز) برای ارتباطات ماهواره ای خود استفاده می‌کند. ماهواره های ایریدیوم در مدار پایین زمین (LEO) قرار دارند، به این معنی که آنها در ارتفاع نسبتاً پایینی به دور زمین می‌چرخند.

Starlink، یک منظومه (منظومه) اینترنت ماهواره ای که توسط SpaceX اداره می‌شود، از فرکانس‌های Ku- (12-18 GHz) band و Ka-band (26.5-40 GHz) برای ارتباطات ماهواره ای خود استفاده می‌کند. ماهواره های استارلینک نیز در مدار پایین زمین (LEO) قرار دارند.

این فرکانس‌ها و مدارها بر اساس عواملی مانند نیاز به پوشش جهانی، قدرت سیگنال، تداخل و توانایی ارائه اینترنت پرسرعت و خدمات ارتباطی انتخاب می‌شوند.

فرکانس و مدار وان وب oneweb چیست؟

هومص:

OneWeb، یک شرکت اینترنتی ماهواره ای، از باند Ku (12-18 گیگاهرتز) برای ارتباطات ماهواره ای خود استفاده می‌کند. ماهواره های این شرکت در مدار پایین زمین (LEO) با ارتفاعی در حدود 1200 کیلومتر (750 مایل) از سطح زمین قرار دارند. این مدار امکان اتصال به اینترنت با تاخیر کم، پرسرعت و پوشش جهانی را فراهم می‌کند.

چه ماهواره های LEO باند ku یا ka دیگری داریم؟

هومص:

چندین شرکت و سازمان وجود دارند که ماهواره‌های LEO باند Ku یا Ka را برای اهداف مختلف از جمله ارتباطات، رصد زمین و تحقیقات علمی اداره می‌کنند. چند نمونه از منظومه ماهواره LEO باند Ku یا Ka عبارتند از:

1. SpaceX Starlink: یک منظومه اینترنتی ماهواره ای که در باندهای Ku و Ka فعالیت می‌کند.
2. پروژه کوپیر آمازون: یک منظومه اینترنت ماهواره ای برنامه ریزی شده که احتمالاً در باندهای Ku و Ka عمل خواهد کرد.
3. Telesat LEO: منظومه ماهواره ای LEO برنامه ریزی شده Telesat که هدف آن ارائه خدمات اینترنت پرسرعت با استفاده از باند Ka است.

4. LeoSat: یک منظومه ماهواره ای پیشنهادی LEO که برای ارتباطات داده ای با سرعت بالا و ایمن با استفاده از باند Ka طراحی شده است.

5. Globalstar: یک شرکت ارتباطات ماهواره ای که مجموعه ای از ماهواره های LEO را با استفاده از باند S (که نزدیک به باند Ku است) برای خدمات صوتی و داده های ماهواره ای سیار اداره می کند. اینها تنها چند نمونه هستند و شرکت ها و سازمان های دیگری نیز هستند که بر روی منظومه ماهواره LEO با استفاده از فرکانس های باند Ku یا Ka برای کاربردهای مختلف کار می کنند یا کار می کنند.

آیا اینها از cubesat کیوب ست استفاده می کنند یا چیز دیگری؟

هومص:

ماهواره های ذکر شده در پاسخ قبلی معمولاً CubeSat نیستند. CubeSat ها نوع خاصی از ماهواره های کوچک هستند که از استاندارد CubeSat پیروی می کنند که بر اساس ضریب فرم مکعبی 10 در 10 سانتی متر در 10 سانتی متر است. در حالی که CubeSat ها برای مأموریت های مختلف، از جمله برخی در LEO استفاده می شوند، منظومه ماهواره ای ذکر شده، مانند SpaceX Starlink، Amazon's Project Kuiper، این ماهواره های بزرگتر برای گنجاندن محموله های ارتباطی پیچیده تر و ارائه توان و ظرفیت داده بالاتر برای خدماتی مانند اینترنت ماهواره ای و اتصال جهانی طراحی شده اند.

آیا starlink, onbweb, و بقیه ست ها (sat=ماهواره=ست) با یکدیگر یا با ست های دیگر در GEO در ارتباط هستند؟

هومص:

منظومه ماهواره ای مانند OneWeb و Starlink در درجه اول با ایستگاه های زمینی روی زمین ارتباط برقرار می کنند تا خدمات اینترنتی و ارتباطی را به کاربران ارائه دهند. با این حال، در برخی موارد، این منظومه ها ماهواره ای ممکن است توانایی برقراری ارتباط با یکدیگر را از طریق پیوندهای بین ماهواره ای (ISL) برای تسهیل انتقال داده و مدیریت شبکه در درون منظومه داشته باشند.

این صورت های فلکی برای ارائه پوشش جهانی و اتصال یکپارچه طراحی شده اند و پیوندهای بین ماهواره ای می توانند به بهینه سازی مسیریابی داده ها، کاهش تأخیر و بهبود عملکرد کلی شبکه کمک کنند. با این حال، این منظومه های ماهواره ای LEO معمولاً مستقیماً با ماهواره های موجود در مدار زمین ثابت (GEO) ارتباط برقرار نمی کنند، زیرا مدارها و ویژگی های عملیاتی ماهواره های LEO و GEO متفاوت است. ماهواره های GEO معمولاً برای پخش و خدمات ارتباطی استفاده می شوند و در یک نقطه ثابت نسبت به

سطح زمین قرار می‌گیرند، در حالی که ماهواره‌های LEO در مدارهای پایین‌تری قرار دارند و نسبت به زمین حرکت می‌کنند.



در منظومه استارلینک، وان وب، لئوست، کوپپر و گلوبال استار چند ست وجود دارد و هر کدام چند مشترک دارند؟

هومص:

طبق آخرین اطلاعات من، تعداد ماهواره‌ها در هر منظومه و تعداد مشترکین هر سرویس به شرح زیر است: استارلینک: تا کنون، اسپیس ایکس بیش از 1700 ماهواره استارلینک را پرتاب کرده است و قصد دارد هزاران ماهواره دیگر را مستقر کند. تعداد مشترکین سرویس Starlink به طور عمومی فاش نشده است، اما تخمین زده می‌شود که صدها هزار یا به طور بالقوه بیشتر باشد.

OneWeb : OneWeb بیش از 400 ماهواره را پرتاب کرده است و قصد دارد یک منظومه بزرگتر را مستقر کند. تعداد مشترکین سرویس OneWeb به طور عمومی فاش نشده است. پروژه کوپیر آمازون: آمازون هنوز منظومه ماهواره ای خود را راه اندازی نکرده است، بنابراین در حال حاضر هیچ ماهواره یا مشترک عملیاتی وجود ندارد. گلوبال استار: گلوبال استار مجموعه ای متشکل از 24 ماهواره را برای خدمات صوتی و داده های ماهواره ای سیار خود اداره می کند. تعداد مشترکین سرویس گلوبال استار به طور عمومی فاش نشده است. توجه به این نکته حائز اهمیت است که تعداد مشترکین خدمات اینترنت ماهواره ای می تواند به سرعت با گسترش خدمات و در دسترس شدن بیشتر تغییر کند. علاوه بر این، تعداد ماهواره ها در هر منظومه احتمالاً با ادامه استقرار و گسترش شبکه های ماهواره ای خود توسط شرکت ها افزایش می یابد. برای دریافت جدیدترین اطلاعات، بهتر است به آخرین به روز رسانی های شرکت های مربوطه مراجعه کنید.

در این مباحث orbcom کجا ایستاده است؟

هومص:

Orbcomm شرکت دیگری است که یک منظومه ماهواره ای را برای برنامه های مختلف ماشین به ماشین (M2M) و اینترنت اشیا (IoT) اجرا می کند. منظومه Orbcomm از چندین ماهواره LEO تشکیل شده است که برای ارائه خدمات پیام رسانی جهانی و ردیابی دارایی استفاده می شود. این خدمات در صنایعی مانند حمل و نقل، لجستیک، دریانوردی، کشاورزی و تجهیزات سنگین و غیره مورد استفاده قرار می گیرند. منظومه Orbcomm برای پشتیبانی از ارتباطات دو طرفه با طیف گسترده ای از دستگاه ها و دارایی های متصل طراحی شده است و امکان تبادل و نظارت در زمان واقعی را فراهم می کند. در حالی که تمرکز Orbcomm بر روی برنامه های M2M و IoT است تا اینترنت پهن باند مصرف کنند، مجموعه ماهواره ای آن نقش مهمی در ارائه خدمات اتصال و داده جهانی برای صنایع مختلف ایفا می کند. شایان ذکر است که تعداد مشخصی از ماهواره ها در منظومه Orbcomm و تعداد دقیق مشترکین ممکن است به صورت عمومی فاش نشود و این اطلاعات ممکن است از آخرین به روز رسانی من تکامل یافته باشد. برای جدیدترین جزئیات، توصیه می شود به منابع رسمی Orbcomm یا گزارش های اخیر صنعت مراجعه کنید.

این سرویس ها معمولاً چه پایانه هایی (ترمینال) دارند و چه خدماتی ارائه می دهند؟

هومص:

سرویس های ارتباطی ماهواره ای که قبلاً ذکر شد، مانند Starlink، OneWeb، Kuiper، Globalstar و Orbcomm، طیف وسیعی از خدمات را ارائه می دهند و معمولاً از انواع مختلف پایانه های کاربر برای فعال

کردن اتصال پشتیبانی می‌کنند. در اینجا مروری مختصر از پایانه های کاربر معمولی و خدمات ارائه شده توسط این ارائه دهندگان ارتباطات ماهواره ای است:

1. Starlink (SpaceX): استارلینک خدمات اینترنت ماهواره ای را به مصرف کنندگان، مشاغل و نهادهای دولتی ارائه می دهد. پایانه های کاربر برای Starlink سیستم های آنتن آرایه فازی هستند که معمولاً به عنوان "Dish Flat face" (دیشهای صفحه صاف) شناخته می شوند، که برای دریافت و ارسال داده ها به و از ماهواره های Starlink در مدار پایین زمین (LEO) طراحی شده اند. این پایانه ها جمع و جور، کاربرپسند هستند و برای استفاده مسکونی و تجاری کوچک در نظر گرفته شده اند.

2. OneWeb: OneWeb با استفاده از مجموعه ماهواره ای LEO خود، خدمات ارتباطی و اتصال اینترنتی جهانی را فراهم می کند. این شرکت پایانه های کاربر را ارائه می دهد که برای دسترسی به اینترنت پهن باند به مناطق دورافتاده و کم خدمات طراحی شده اند. پایانه ها معمولاً به گونه ای طراحی می شوند که کاربرپسند و آسان برای نصب باشند و نیازهای ارتباطی مسکونی، سازمانی و اجتماعی را برآورده کنند.

3. پروژه کوپیر آمازون: پروژه کوپیر آمازون با هدف ارائه خدمات اینترنت پهن باند پرسرعت و با تأخیر کم به جوامعی که از خدمات ضعیف و بدون خدمات در سراسر جهان برخوردار هستند. انتظار می رود پایانه های کاربر برای Project Kuiper به گونه ای طراحی شوند که اتصال قابل اعتماد و با کارایی بالا را برای کاربران مسکونی، تجاری و سازمانی هدف قرار دهند.

4. Globalstar: Globalstar خدمات صوتی و داده های ماهواره ای سیار را با استفاده از منظومه ماهواره LEO خود ارائه می دهد. پایانه های کاربری این شرکت شامل تلفن های ماهواره ای، مودم ها و دستگاه های ردیاب است که برای کاربردهای موبایل و سایت ثابت در صنایعی مانند دریایی، هوانوردی، نفت و گاز و دولتی طراحی شده اند.

5. Orbcomm: خدمات ارتباط ماهواره ای Orbcomm به برنامه های ماشین به ماشین (M2M) و اینترنت اشیا (IoT) پاسخ می دهد. این شرکت طیف وسیعی از مودم های ماهواره ای، دستگاه های ردیاب و راه حل های تلماتیکی Telematic را برای ردیابی دارایی، نظارت از راه دور و تبادل داده در صنایعی مانند حمل و نقل، لجستیک، کشاورزی و تاسیسات ارائه می کند.

پایانه های کاربر برای این سرویس ها برای تسهیل اتصال، انتقال داده ها و ارتباط با مجموعه های ماهواره ای مربوطه طراحی شده اند که طیف وسیعی از برنامه ها از جمله دسترسی به اینترنت، ارتباطات صوتی، ردیابی دارایی، نظارت از راه دور و غیره را امکان پذیر می کند.

آیا می توانید برخی از ویژگی های مهم این ترمینال ها را از حیث RF و مودم ها بگویید؟

هومص:

قطعاً! پایانه های کاربر مورد استفاده در خدمات ارتباطی ماهواره ای دارای ویژگی های مهم مختلف از جهت فرکانس رادیویی (RF) و نوع مودم هستند تا از اتصال قابل اعتماد و انتقال کارآمد داده اطمینان حاصل کنند. برخی از ویژگی های کلیدی این ترمینال ها به شرح زیر است:

ویژگی های RF:

1. طراحی آنتن: پایانه ها شامل آنتن هایی با کارایی بالا هستند که برای دریافت سیگنال از ماهواره ها در مدار پایین زمین (LEO) یا مدار زمین متوسط (MEO) طراحی شده اند. این آنتن ها اغلب به گونه ای طراحی می شوند که بهره بالایی و میدان دید وسیعی را برای حفظ اتصال به هنگام حرکت ماهواره ها در آسمان فراهم کنند.

2. فناوری آرایه فازی: بسیاری از پایانه های کاربر، به ویژه آنهایی که برای خدمات اینترنت باند پهن هستند، از فناوری آنتن آرایه فازی استفاده می کنند. این امکان هدایت پرتو الکترونیکی را فراهم می کند و ترمینال را قادر می سازد تا به صورت پویا چندین ماهواره را در منظومه ردیابی کند و با آنها ارتباط برقرار کند.

3. باندهای فرکانس: پایانه ها از باندهای فرکانسی خاصی که توسط منظومه ماهواره استفاده می شود پشتیبانی می کنند. این شامل هر دو باند فرکانس uplink (بالا رو) و downlink (پایین رو) برای ارتباط دو طرفه است.

4. ردیابی و اشاره: پایانه ها مجهز به مکانیسم های ردیابی و اشاره برای حفظ تراز با ماهواره های متحرک، تضمین اتصال پایدار و دریافت سیگنال بهینه هستند.

ویژگی های مودم:

1. طرح های مدولاسیون و کدگذاری: مودم ها در این پایانه ها از طرح های مدولاسیون و کدگذاری پیشرفته برای بهینه سازی نرخ انتقال داده و کارایی طیفی، به ویژه برای خدمات اینترنت باند پهن استفاده می کنند.

2. تصحیح خطا و تصحیح خطای پیش رو (FEC): مودم ها از تکنیک های تصحیح خطا برای کاهش اثرات تخریب سیگنال، تداخل جوی و سایر منابع اختلال سیگنال استفاده می کنند. تصحیح خطا به جلو برای افزایش قابلیت اطمینان انتقال داده ها استفاده می شود.

3. پشتیبانی از پروتکل: مودم ها از پروتکل های ارتباطی متناسب با خدمات خاص ارائه شده، مانند TCP/IP برای اتصال به اینترنت، کدک های صوتی CODEC برای تلفن های ماهواره ای، و پروتکل های اختصاصی برای ماشین به ماشین (M2M) و اینترنت اشیا (IoT) و برنامه های کاربردی پشتیبانی می کنند.

4. فشرده سازی داده ها: برخی از پایانه ها از الگوریتم های فشرده سازی داده ها برای بهینه سازی استفاده از پیوند ماهواره ای استفاده می کنند که امکان استفاده موثر از پهنای باند موجود و کاهش تاخیر را فراهم می کند.

5. رد تداخل: مودم ها برای کاهش تداخل از منابع دیگر، از جمله سیگنال های ماهواره ای مجاور، تداخل فرکانس رادیویی زمینی، و سایر منابع نویز طراحی شده اند. این ویژگی ها مجموعاً پایانه های کاربر را قادر می سازد تا ارتباط قابل اعتمادی را با منظومه های ماهواره ای برقرار کرده و حفظ کنند و از اتصال با کیفیت بالا و انتقال داده برای طیف گسترده ای از برنامه ها اطمینان حاصل کنند.

چگونه استارلینک، oneweb و iridium و inmarsat را به طور کلی مقایسه می کنید. چه زمانی باید کدام را انتخاب کنیم؟

هومص:

هنگام مقایسه Starlink، OneWeb، Iridium و Inmarsat، مهم است که نقاط قوت مربوطه و موارد استفاده خاصی را که برای آنها مناسب هستند در نظر بگیرید. در اینجا یک مقایسه و راهنمایی کلی در مورد زمان انتخاب هر سرویس آورده شده است:

Starlink: نقاط قوت:

1. دسترسی به اینترنت پرسرعت باند پهن، به ویژه در مناطق محروم و دورافتاده.
 2. منظومه ماهواره ای مدار پایین زمین (LEO) برای کاهش تأخیر و توان عملیاتی داده بالا.
 3. پایانه های کاربری متمرکز بر مشاغل مسکونی و کوچک.
 4. فناوری آنتن آرایه فازی برای ردیابی پویا ماهواره ها.
- زمان انتخاب: زمانی که به اتصال اینترنت پرسرعت در مناطقی که پهنای باند سنتی زمینی در دسترس نیست یا قابل اعتماد نیست، Starlink را انتخاب کنید. این برای کاربران مسکونی، مشاغل کوچک و جوامع در مکان های دور افتاده یا روستایی ایده آل است.
- OneWeb: نقاط قوت:

1. دسترسی به اینترنت پهن باند جهانی، به ویژه برای مناطق محروم و دورافتاده.
 2. منظومه ماهواره LEO برای ارتباطات کم تاخیر و داده های با سرعت بالا
 3. پایانه های کاربر پسند و متمرکز بر جامعه برای استقرار آسان.
- زمان انتخاب: زمانی که به اینترنت پهن باند جهانی برای جوامع، برنامه های کاربردی سازمانی یا مکان های راه دور نیاز دارید، OneWeb را انتخاب کنید. برای ارائه اتصال به مناطقی که فاقد زیرساخت های زمینی قابل اعتماد هستند، مناسب است.
- ایریدیوم: نقاط قوت:

1. پوشش واقعاً جهانی، از جمله مناطق دور افتاده و قطبی.
2. خدمات ارتباط صوتی و داده ای برای برنامه های کاربردی دریایی، هوانوردی، زمینی-موبایل و اینترنت اشیا.

3. شبکه ماهواره ای باند L برای ارتباطات قابل اعتماد و انعطاف پذیر. زمان انتخاب: هنگامی که به خدمات ارتباط صوتی و داده ای قابل اعتماد و جهانی برای برنامه هایی مانند دریایی، هوانوردی، زمینی-موبایل و اینترنت اشیا نیاز دارید، به ویژه در محیط های دور از راه دور یا چالش برانگیز که ممکن است سایر گزینه های ارتباطی محدود باشد، Iridium را در نظر بگیرید. Inmarsat: نقاط قوت:

1. طیف گسترده ای از خدمات ارتباطی ماهواره ای، از جمله راه حل های دریایی، هوانوردی، دولتی و سازمانی.
 2. پوشش جهانی برای خدمات صوتی، داده و پهنای باند.
 3. ایجاد زیرساخت شبکه با تمرکز بر قابلیت اطمینان و انعطاف پذیری.
- زمان انتخاب: Inmarsat را برای طیف متنوعی از خدمات ارتباطی ماهواره ای، از جمله برنامه های کاربردی دریایی، هوانوردی، دولتی و سازمانی انتخاب کنید. برای سازمان ها و صنایعی که به اتصال قابل اعتماد و جهانی برای خدمات صوتی، داده و باند پهن نیاز دارند، مناسب است. در نهایت، انتخاب از بین این خدمات به نیازهای خاص برنامه، موقعیت جغرافیایی، نیاز به داده های پرسرعت و نوع خدمات ارتباطی مورد نیاز بستگی دارد. هر ارائه دهنده دارای نقاط قوت و قابلیت های منحصر به فرد خود است که به موارد استفاده و محیط های مختلف پاسخ می دهد.

در صورت تمایل به کسب اطلاعات بیشتر در این خصوص می توانید به مقاله ی [منظومه ماهواره ای و طراحی شبکه های ارتباطی نسل آینده](#) در سایت شرکت عصر ارتباطات بین الملل پارس کار مراجعه فرمایید.

توضیح: چون برخی از این سرویسها در کشور ایران غیر قانونی می باشند، متقاضیان محترم جهت استفاده از سرویسهای مشابه می توانید از خدمات شرکت عصر ارتباطات بین الملل پارس کار که به صورت قانونی سرویسهای مشابه را در اختیار می گذارند استفاده نمایید.



تماس با ما:

شرکت عصر ارتباطات بین الملل پارس کار (ایکاست)

آدرس : تهران، سعادت آباد، میدان بهرود، خیابان عابدی، پلاک 15،

ساختمان صبا، طبقه سوم واحد 8- کد پستی : 1981863695

تلفن : +98-21-75-229-229

فکس : +98-21-75-229-229

وبگاه : www.icasat.net

پست الکترونیک : cmo@icasat.net

ایکاست
ICASAT