

## ارتباطات ماهواره ای و تکنولوژی i-Direct

سید مجتبی حسینی

### فهرست:

صفحه	عنوان
۲.....	ارتباطات ماهواره ای.....
۴.....	انواع ماهواره ها.....
۵.....	سیرتحوالات ماهواره های مخابراتی.....
۶.....	ماهواره های مخابراتی.....
۸.....	ویژگیهای ماهواره های مخابرات.....
۹.....	ماهواره های رادیو تلویزیونی.....
۱۰.....	ماهواره های نظامی.....
۱۱.....	ماهواره های جاسوسی استراق سمع الکترونیکی.....
۱۱.....	ماهواره های هواشناسی نظامی.....
۱۱.....	ماهواره های جاسوسی - عکاسی.....
۱۲.....	ماهواره های مخابرات دریایی.....
۱۳.....	ماهواره های نظارت دریایی.....
۱۴.....	مزایای تکنولوژی iDirect.....
۱۴.....	تکنولوژی TDM/MF-TDMA.....
۱۵.....	آشنایی با سرویس های اینترنت ماهواره ای دوطرفه.....
۱۸.....	مشخصات هاب های خصوصی IDirect.....

## ارتباطات ماهواره ای

ماهواره سفینه ای است که در مدار زمین قرار می گیرد و به کمک آنتن های خود که Transponder نامیده می شود با پایگاه های خود در زمین ارتباط برقرار می کند. ماهواره های ارتباطی در مدار ۳۶ هزار کیلو متری سطح زمین قرار می گیرند که دارای ویژگی های خاصی می باشد که ماهواره ها بدون مصرف انرژی برای عبور خود در آن می چرخند و جذب زمین یا آسمان نمی شوند.

تقسیم بندی تکنولوژیهای ماهواره ای بر پایه دو عامل اصلی توپولوژی و تکنیکهای ارسال و دریافت صورت می پذیرد. هر ارتباط ماهواره ای شامل دو مسیر یکی برای ارسال اطلاعات به ماهواره (Send) و دیگری برای دریافت از طریق ماهواره (Receive) می باشد.

تکنیکهای متنوعی برای استفاده بهینه تر از پهنای باند ماهواره و نیز استفاده از تجهیزات با قابلیت های بالاتر و هزینه مناسبتر در ارتباطات VSAT مورد بهره برداری قرار گرفته است که ترکیب آنها در مسیرهای رفت و برگشت اطلاعات، تکنولوژیهای متفاوتی ایجاد نموده است.

انواع ارتباطات ماهواره ای را می توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. ارتباط **Double Hub**

۲. ارتباط **Single Hub**

۳. ارتباط **Hub Less**

با توجه به مطلب فوق انواع تکنولوژی های شبکه های ماهواره ای را می توان به صورت زیر دسته بندی نمود:

تکنولوژی SCPC/SCPC

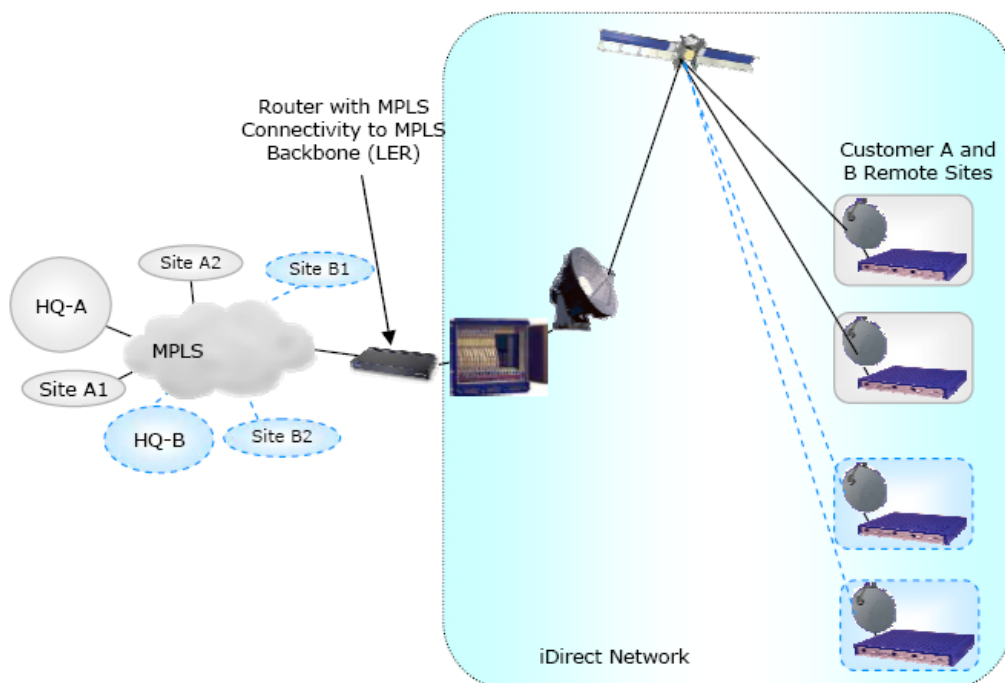
تکنولوژی SCPC/DVB

تکنولوژی DVB/RCS

تکنولوژی I-Direct

قبل از پرداختن به ادامه بحث تکنولوژی I-Direct به معرفی انواع ماهواره ها می پردازیم و در ادامه

مطلب به معرفی تکنولوژی I-Direct می پردازیم.



انواع ماهواره ها

سیرتحوالات ماهواره های مخابراتی

ماهواره های مخابراتی

ویژگیهای ماهواره های مخابرات

ماهواره های رادیو تلویزیونی

آنتنهای نظامی

ماهواره های جاسوسی استراق سمع الکترونیکی

ماهواره های هواشناسی نظامی

ماهواره های جاسوسی - عکاسی

ماهواره های هشدار دهنده

ماهواره های مخابرات دریایی

ماهواره های نظارت دریایی

### انواع ماهواره ها

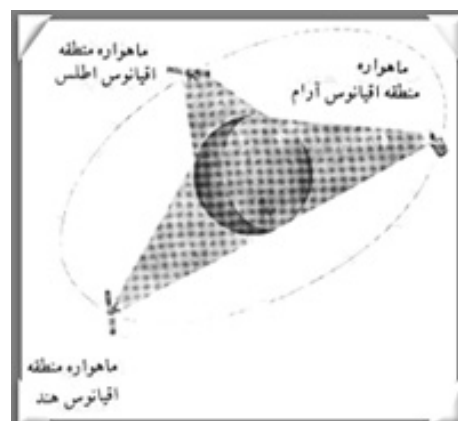
ماهواره ها را می توان باتوجه به نوع کاربرد، مداری که در آن مستقر هستند یا نوع سیستم طبقه بندی کرد. ماهواره ها از دیدگاه کاربردی به دو گروه نظامی و غیرنظامی تقسیم می شوند. در هر یک از این دو گروه ، کاربردهای متعددی وجود دارد که در ادامه بعد به تعدادی از آنها اشاره شده است

همانطور که ملاحظه می شود، ماهواره ها بیشتر برای مقاصد نظامی به کار گرفته می شوند. ماهواره های نظامی از تنوع بیشتری نیز برخوردار هستند. ضمن اینکه با سرمایه گذاریهای بسیار کلان کشورهای صنعتی ، ماهواره های نظامی از تکنولوژی پیشرفته تری نیز استفاده می کنند.



## سیر تحولات ماهواره های مخابراتی

تا اوایل سال 1960 میلادی غیر از چند ارتباط محدود که توسط دستگاه بی سیم برقرار شده بود، مساله انتخاب وجود نداشت. به علت ظرفیت کم و تقاضا برای ارتباطات، انباشته بودن طیفهای فرکانس و ضعف سیستم انتقال صوتی، تنها وسیله ارتباطی بین قاره ای، کابل تلفن زیر دریایی بود در سال ۱۹۶۰ میلادی یعنی تقریباً سه سال بعد از پرتاب اولین سفینه شوروی، امریکاییها نخستین ماهواره مصنوعی مخابراتی را در مدار زمین قراردادند. قطر این ماهواره بزرگ ۳۰ متر بود و در ارتفاع ۱۵۰۰ کیلومتری زمین گردش می کرد. این ماهواره، مجهز به نوعی آینه بود که امواج را از ایستگاههای فرستنده می گرفت و به ایستگاههای گیرنده که به علت کروی بودن زمین نمی توانستند آنها را به طور مستقیم دریافت کنند، منعکس می کرد. به این ترتیب اولین ارتباط آزمایشی به وسیله ماهواره بین دو نقطه دور دست امریکایی یعنی از کالیفرنیا تا نیوجرسی برقرار شد. قسمت اعظم انرژی اشعه ای که از ایستگاه فرستنده ارسال می شد، در فضا پخش و تنها قسمت کوچکی از آن توسط ماهواره منعکس می شد. برای اینکه اشعه منعکس شده قابل استفاده شود، لازم بود به وسیله ایستگاه عظیم و پر قدرتی تقویت که نتیجه کار مطلوب نبود، به خاطر همین، امریکاییها شروع به ساختن ماهواره مصنوعی مخابراتی جدیدی کردند که امواج رابه وسیله آنتنهایی از زمین دریافت و پس از تقویت به سوی ایستگاههای گیرنده زمینی ارسال کنند. اندیشه استفاده از ماهواره ها به صورت رله برای ارتباطات راه دور ابتدا از سوی نویسنده معروف داستانهای تخیلی - عمومی و یکی از بنیانگذاران (Arthur.c.Clarke) آرتو.سی. کلارک (انجمن انگلیسی بین ستاره ها مطرح شد و در مقاله ای در شماره اکتبر سال ۱۹۴۵ میلادی مجله (جهان بی سیم چاپ شد. این مقاله سرآغازی برای شروع فعالیتهای جدی ارتباطات ماهواره ای شد. آقای کلارک با در نظر گرفتن سه ماهواره در ارتفاع ۳۶۰۰۰ کیلومتری از سطح زمین و روی محیط مدار دایره ای شکل. دور کره زمین به فواصل مساوی از هم، پوشش ارتباط ماهواره ای تمام سطح زمین را میسر می دانست بعد از چاپ مقاله کلارک، طی ده سال، سه اختراع مهم انجام شد که مورد استفاده آنها در ساخت ماهواره ها است. اولی، سلولهای خورشیدی است که تبدیل کننده نور خورشید به الکتریسیته هستند دوم، ترانزیستور در انواع مختلف و سوم لامپ تقویت موج رادیویی است. این نوع تقویت کننده ها با طیف وسیع فرکانس و بازدهی حدود ۲۰ الی ۴۰ درصد، از معمولی ترین نوع تقویت کننده در مخابرات ماهواره ای است.



در سال ۱۹۶۲ میلادی، تاریخ ارتباطات ورق خوردونخستین ماهواره از نوع رله و تقویت کننده به نام ( تله استار ) در دهم ژوئیه همین سال از سوی امریکا در مدار قرار گرفت و برای اولین بار برنامه ای از تلویزیون امریکا توسط این ماهواره مصنوعی که بر بالای اقیانوس اطلس قرار داشت منعکس و برای مردم نمایش داده شد. دوبه دنبال آن، دومین ماهواره از همین نوع چندماه بعد پرتاب گردید ماهواره تله استار در مداری که بین ۹۰۰ تا ۵۵۰۰ کیلومتر از سطح دریا ارتفاع داشت، تقریباً هر دو ساعت و نیم یک بار کره زمین را دور می زد. چون زمین در هر ۲۴ ساعت یک بار به دور خود می چرخد ارتباط بین دو نقطه از زمین فقط چند بار در شبانه روز امکان پذیر بود و این ماهواره تنها مدت کوتاهی در یک نقطه قابل رویت می ماند که این مدت متناسب با ارتفاع مدار ماهواره مصنوعی از سطح دریا بود. برای برقراری ارتباط دائمی، فقط یک راه به نظر می رسید آن اینکه ماهواره باید در بالای یک نقطه از زمین در ارتفاع معینی ثابت بماند که ظاهراً خیلی مشکل بود، ولی عملاً وقتی زمان گردش ماهواره به دور زمین ۲۴ ساعت باشد، همزمان با کره زمین به دور آن خواهد گشت و از نظر ما آسمان بی حرکت خواهد ماند. چون هر ماهواره مصنوعی در یک مدار دایره ای حرکت می کند که مرکز آن منطبق بر مرکز کره زمین و صفحه این دایره نیز عمود بر محور زمین است. مدار دایره ای ماهواره به موازات خط استوا خواهد بود و همین طور چون سرعت ماهواره مصنوعی از مقدار معینی نمی تواند کمتر باشد، برای اینکه با همان سرعت در ۲۴ ساعت یک بار به دور زمین بچرخد، باید محیط دایره ای مسیر ماهواره مصنوعی و در نتیجه ارتفاع مدار آن را بیشتر کرد محاسبات و تجربه های عملی نشان داده که برای این منظور، باید ارتفاع ماهواره از سطح دریا ۳۶۰۰۰ کیلومتر باشد. ( فاصله ای که در آن از طرف زمین نیروی جاذبه به ماهواره وارد نمی شود.

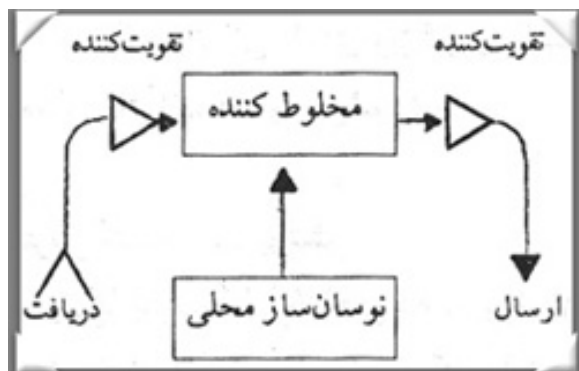
این مدار را اصطلاحاً مدار ژئوسنکرون می نامند. وقتی که ماهواره به ارتفاع ۳۶۰۰۰ کیلومتری از سطح دریا رسید، آن را به آرامی منحرف می کنند که در بالای نقاط انتخاب شده باقی بماند ولی در صورت انحراف از مسیر اصلی و دور شدن از نقطه دلخواه توسط راکت های عکس العملی کوچکی که در آنها تعبیه شده و از ایستگاه های کنترل زمین هدایت می شوند، آن را دوباره به وضعیت مطلوب درمی آورند. بدین ترتیب، سیر تحولات ماهواره های مخابراتی ادامه پیدا کرد تا به امروز که شاهد به کارگیری تکنیک های بسیار پیشرفته در این سیستم جهت ارتقای سطح کیفیت و افزایش ظرفیت آن هستیم.

### ماهواره های مخابراتی

گسترش ارتباطات در سطح جهان استفاده از سیستم های مخابراتی را با ظرفیت وسیع تر پوشش بیشتر و کیفیت بهتر ایجاب می کند. یکی از روش هایی که می تواند به طور مناسب جوابگوی نیازهای فعلی و آتی بشود، استفاده از ماهواره های مخابراتی است. ماهواره مخابراتی سفینه ای

است که سیگنالهای الکتریکی را از فرستنده ای بر روی زمین دریافت می کند و آنها را بعد از تقویت و تغییر فرکانس های حامل ، به سمت ایستگاههای زمینی در نقاط دیگر می فرستد. چون ماهواره های مخابراتی سیگنالها را تقویت می کنند بازگشت می دهند بیشتر به عنوان تکرارکننده و رله شناخته می شوند. ماهواره های مخابراتی معمولاً در مدارهای خاصی از کره زمین قرار می گیرند که به نظر فرستنده ها و گیرنده های روی زمین ثابت می آیند. به کمک فرستنده ای بر روی زمین و یک ماهواره بر روی مدار، می توان سیگنالها را به گیرنده هایی مستقر در بخشی از زمین فرستاد که حدود یک سوم سطح زمین را بپوشاند. اولین ماهواره مخابراتی بین المللی از سری اینتلست با ظرفیت ۲۴۰ کانال تلفنی در سال ۱۹۶۵ میلادی به فضا پرتاب شد و سرآغازی برای پوشش ارتباطات ماهواره ای در سطح بین المللی گردید. موارد استفاده ماهواره های مخابراتی و تاثیر فراوان آن بر زندگی بشر باعث شده که روز به روز توجه انسان به این وسیله ارتباطی افزایش ، یابد. کاربردهای وسیع آن در پزشکی ، آموزش و پرورش ، کشاورزی ، انتقال اطلاعات کامپیوتری برنامه های تلویزیونی و غیره باعث شده که وجود یک ماهواره مخابراتی مستقل برای هر کشوری امری ضروری باشد. داشتن ماهواره مخابراتی مستقل باعث ایجاد تسهیلات در امر انتقال اطلاعات کامپیوتری از دانشگاهها به مراکز تحقیقات و بالعکس ، هرچه سریعتر انجام شدن امور اقتصادی ، پوشش کلیه نقاط کشور از نظر برنامه های تلویزیونی ، رادیویی و تلفنی بانصب سریع آنتنهای گیرنده زمینی در نقاط مختلف کشور، آموزش کشاورزی و پزشکی از راه دور و کاربردهای . وسیع و متنوع دیگری خواهد بود. ماهواره های مخابراتی در مدار خاصی مستقر می شوند که حدود 35788 کیلومتر از خط استوا فاصله ، دارند. هر ماهواره با سرعت و جهتی همسان با کره زمین در حال حرکت است. در این شرایط ماهواره در مکانی بالای خط استوا نسبت به زمین ثابت می شود. ماهواره های مخابراتی ابتدا برای ارتباطات تلفنی طراحی شده اند ولی امروزه شاهد ارایه سرویسهای گوناگونی از قبیل کاربردهای تلویزیونی ، تجاری و کنفرانس از راه دور از طریق ماهواره هستیم اما هنوز سرویس . تلفنی بالاترین حجم را در بین دیگر سرویسها حفظ کرده است.

در حال حاضر از نوزده ماهواره مخابراتی بین المللی از سری اینتلست ده ماهواره بالای اقیانوس اطلس ، چهار ماهواره بر روی اقیانوس آرام و پنج ماهواره دیگر بالای اقیانوس هند قرار دارد و این ماهواره ها ، یک ارتباط ماهواره ای بین المللی با زیر پوشش قرار دادن تقریباً کلیه نقاط دنیا : به وجود آورده اند. ماهواره برای ارایه سرویس تلفنی بیشتر در موارد زیر به کار گرفته می شود ، ارتباطات بین المللی ، ارتباطات بین شهری ، در مناطق کم جمعیت روستایی ، در نقاط دورافتاده ... در شرایط اضطراری ، در ارتباطات سیار و یک ماهواره مخابراتی که در واقع نوعی تکرار کننده فرکانسهای رادیویی است ، در ساده ترین شکل خود عملیات زیر را انجام می دهد.



همان طور که ملاحظه می شود، سیگنالهای دریافت شده توسط آنتن ماهواره ابتدا به علت افت بسیار زیادی که بر اثر طی مسیر طولانی داشته، تقویت و سپس با فرکانس نوسان ساز محلی مخلوط می شود و تغییر فرکانس می دهد و بالاخره پس از تقویت مجدد آنتن فرستنده ماهواره داده می شود تا به طرف ایستگاههای مورد نظر و زیرپوشش فرستاده شود. ماهواره های مخابراتی معمولاً بین ۸ تا ۱۲ سال عمر می کنند. میزان سوختی که مورد نیاز سیستم فرعی برای حفظ موقعیت ماهواره است، یکی از عواملی است که عمر ماهواره را محدود می کند. از کارافتادن تدریجی سلولهای خورشیدی که در سیستم فرعی تغذیه قدرت الکتریکی قرار دارند نیز عمر ماهواره را محدود می سازد.

### ویژگیهای ماهواره های مخابرات

ماهواره مخابراتی دارای ویژگیهایی است که به تعدادی از آنها اشاره می شود:

#### *گسترش منطقه تحت پوشش*

ارتباط بین نقاط مختلفی که در پوشش یک ماهواره قرار دارند، به آسانی امکان پذیر است. وسعت، زیر پوشش بستگی به نوع آنتن ماهواره دارد که می تواند محلی نسبتاً کوچک، یک کشور منطقه ای متشکل از چندین کشور یا یک نیمکره باشد.

#### *انعطاف پذیری*

هر جا یک پایانه (ترمینال) ماهواره ای وجود داشته باشد، امکان استفاده از سیستم ماهواره ای فراهم خواهد بود. می توان این پایانه ها را بر روی سکوی کشتی، هواپیما و واحدهای متحرک زمینی قرار داد و از راه ارتباط را با نقاط دیگر برقرار کرد.

#### *پهنای باند زیاد*

باتوجه به اینکه در فرکانسهای بالا مثل ۱۴ و ۱۱ گیگاهرتز، پهنای باند بیشتری در اختیار است می توان از برنامه های تلویزیونی با کیفیت بالا، کانالهای زیاد تلفنی و انتقال اطلاعات با سرعت بالا برخوردار بود.



## هزینه کم

باتوجه به اینکه ایجادارتباط بین دونقطه توسط ماهواره , مستقل ازفاصله بین این نقاط است این نقاط می تواننددرهرفاصله ای ازیکدیگردرمنطقه زیرپوشش واقع شده باشند لذا هزینه های مربوطه , به بعد مسافت بستگی ندارد و برای بسیاری ازموارد, ازهزینه ایجاد یک شبکه زمینی کمترخواهد بود.

## ضریب اطمینان

ارتباط بین دونقطه درشبکه ماهواره ای مخابرات دارای ضریب اطمینانی برابریا بهتر از ارتباط از مسیرهای زمینی است

## تاخیر در دریافت

به علت مسافت زیاد ( بین ۷۲۰۰۰ تا ۸۲۰۰۰ کیلومتر بین دو پایانه یا ایستگاه ماهواره ای زمینی سیگنال فرستاده شده که با سرعت نور حرکت می کند , حداقل ۳۰۰ میلی ثانیه بعد به ترمینال دیگر می رسد

## ایجاد اکو

بر اثر تبدیل خطوط انتقال ازدو سیم به چهارسیم درقسمتی ازمسیر شبکه زمینی , سیگنال با پدیده اکو روبرو شده بخشی از آن بازگشت داده می شود. برای کاهش این سیگنال ناخواسته و مزاحم , تجهیزاتی به نام حذف کننده اکو به سیستم اضافه شده است .

در زمینه مزیت های بیشتر ماهواره مخابراتی می توان گفت که سیگنال رادیویی منتشرشده از ماهواره مخابراتی به طورهمزمان می تواند توسط چندین ایستگاه زمینی زیرپوشش دریافت شود. همزمانی دریافت سیگنال فقط از راه ماهواره های مخابراتی امکان پذیراست و از راه کابل یادیگر وسایل ارتباطی میسر نیست.

ارتباطات ماهواره ای برای ایجاد ارتباطات بین المللی بین کشورها وارتباطات محلی بین شهرها و مناطق دورافتاده بسیارمناسب است و می توان بااستفاده ازماهواره مخابراتی یک شبکه ارتباطی باکیفیت بالا وهزینه کم درسطحی گسترده ایجاد کرد.

## ماهواره های رادیو تلویزیونی

شکی نیست که وسایل ارتباط جمعی ازقبیل رادیووتلویزیون درپیشبرد هدفهای اجتماعی اقتصادی , فرهنگی وفنی تاثیر بسزایی دارند. درسالهای اخیرپخش صداوتصویر از طریق ماهواره به عنوان موثرترین وسیله در نیل به هدفهای فوق , توجه همگان را به خود جلب کرده است. استفاده از این ماهواره ها برای پخش برنامه های رادیویی وتلویزیونی است ماهواره ای برفراز قسمتی از زمین قرار داده می شود , برنامه تلویزیونی از یک ایستگاه زمینی به آن فرستاده می شود,

سپس ماهواره تصویر فوق راروی یک شعاعباریک که فقط ناحیه مشخص شده ای از زمین رامی پوشاند، برمی گرداند. ایستگاه زمینی مقابل بآنتنهای بشقابی شکل، تصویررامی گیردوآن رادوباره پخش می کند. به عبارت دیگر می تواند درآن واحد وبه طورهمزمان مثلا درایران برنامه های تلویزیونی صدا و سیما و مسابقات فوتبال (( دیدنیهای )) خیلی از کشورها را مشاهده کرد. برنامه کشورهای خارجی، نمونه هایی از کاربردآن هستند. اینگونه ماهواره های توانند ارتباط برنامه های رادیووتلویزیون رابه طورمستقیم بین ماهواره وگیرنده های خانگی ( تلویزیون) برقرارکنند. در ژاپن وفرانسه تصاویر تلویزیونی مستقیمازماهواره به گیرنده های خانگی که آنتنهای کوچک و تقریبا ارزان قیمتی دارند، انتقال پیدا می کند. چنانچه قرار باشد این روش درسطوح وسیع خود به کارگرفته شود، مسائل بفرنجی درزمینه حقوق فضایی و سیاسی به وجود می آید. کمیته های تخصصی سازمان ملل متحد مشغول بررسی هستند اراه حل های مناسبی برای این مسایل پیدا کنندپس درحال حاضردر بسیاری ازکشورها امکان این وجود ندارد که با کمک آنتنهای معمولی، برنامه های تلویزیونی کشورهای دور دست را گرفت.

### ماهواره های نظامی

ایمینی ارتباطات ازجمله مسایل مهمی است که درامورنظامی به آن توجه خاص می شود. پیدایش عصرفضاوظهور ماهواره های مخابراتی مختلف که همگی برای کاربردهای غیرنظامی طرح ریزی شده بودند، شرایطی را به وجود آورد که دولتهای مختلف صاحب تکنولوژی فضا در صدد تهیه ماهواره هایی صرفا برای ارتباطات نظامی برآیند. ماهواره های نظامی می توانند صدها پیام راکه به رمزفرستاده می شوددریافت وازیکدیگرتفکیک کنند، به همین منظور، بسیارتلاش می شود تا هرماهواره جدید نسبت به ماهواره قبل ازخود، سیستم مقاومتروپیشرفته تری برای جلوگیری ازدسترسی به اطلاعات درحال مبادله داشته باشد.

باتوجه به اینکه ماهواره هازدید ودسترسی کشورهادور هستند، کشورهای برخورداراز تکنولوژی ماهواره ای براحتی می توانند هر موقع که اراده کنند، با فرستادن فرمانی از زمین، دستگاههای جمع آوری اطلاعات خودازقبیل آنتنها ودوربینها را برروی یک کشور یامنطقه فعال کنندو پس از اینکه ماهواره ازروی آن منطقه عبور کرد، اطلاعات جمع آوری شده رابا فرمانی دیگربه نقطه مورد نظر بفرستد.

ماهواره های نظامی به چندنوع وسیله شناسایی مانند رادارهای مخصوص، دوربینهای مادون قرمزودوربینهای عکاسی مخصوصی مجهزند که هریک ازاین سیستم ها مکمل دیگری است. برای مثال دوربین عکاسی درروزدوربین مادون قرمزدرشب وسیستمهای راداری درتمام شرایط به جمع آوری اطلاعات می پردازند. قدرت شناسایی برخی از این ماهواره ها به حدی است که دوربینهای تعبیه شده ازآنها می توانندازارتفاع ۲۰۰ کیلومتری زمین، اشیایی به طول ۱۰ سانتیمتر را آشکارکنند. بسیاری از فعالیتهای نظامی ازقبیل جاسوسی، عکسبرداری، استراق سمع، هواشناسی و... رامی توان

با استفاده از سرویس‌های ماهواره ای انجام داد. کشورهای فرانسه، انگلستان، روسیه، آمریکا، چین و ژاپن دارای ماهواره ای نظامی هستند.

### ماهواره های جاسوسی استراق سمع الکترونیکی

به گروهی از ماهواره های نظامی گفته می شود که بارخانه درسیستمهای ارتباطات نظامی و غیرنظامی، پیامها را ضبط و سپس به مراکز زمینی مخابره می کنند که با تجزیه و تحلیل آن، می توان به اطلاعات مورد نظر دسترسی پیدا کرد

### ماهواره های هواشناسی نظامی

ماهواره های هواشناسی نظامی نسبت به انواع غیرنظامی خود همچون ماهواره های مخابراتی و انفجارات جوی برای منظم از فعل برخوردارند و آگاهی دادن تکنولوژی پیشرفته تری از سرویسهای مختلف نظامی، عمده کاربرد آنهاست.

### ماهواره های جاسوسی - عکاسی

ماهواره های جاسوسی - عکاسی ماهواره های نظامی، و با سابقه ترین نوع مشهورترین هستند. این ماهواره ها آنچنان که از نامشان برمی آید، می توانند به طور مخفیانه عکسهای واضح و روشنی از هدفهای مورد نظر بردارند. ماهواره های جاسوسی - عکاسی به دوربینهایی مجهزند که می توانند تصاویری بسیار واضح مورد نظر بردارند. اسرار این دوربینها محرمانه است و کسی و روشن از مواضع استراتژیکی نمی داند دقیقا تا چه حد قدرت دارند. در تصاویری که توسط این ماهواره ها گرفته شده است می توان یک فرد نظامی را از یک فرد غیر نظامی تشخیص داد و پلاک اتومبیلهایی را که در حال رفت و آمدند یا پارک شده اند، به راحتی خواند.

### ماهواره های هشدار دهنده

این نوع ماهواره های نظامی جهت اطلاع یافتن از پرتاب موشکهای قاره پیمای دشمن یا انفجارات های (سنسور) اتمی آنها طراحی و به کار گرفته شده اند. ماهواره های هشدار دهنده مجهز به حساسه گرمای ایجاد شده توسط موتور موشکهای مختلف و دقیقی هستند که با استفاده از اشعه مادون قرمز به ایستگاههای اتمی را تشخیص می دهند و اطلاعات دریافتی را انفجارات قاره پیمای یا وقوع زمینی مشخصی می فرستند. این نوع ماهواره ها در مدارهای بالا مستقرند.

## ماهواره های مخابرات دریایی

تنها وسیله ارتباطی کشتیها و از به کاربردن تکنولوژی ماهواره ای در مخابرات دریایی ، قبل واحدهای دریایی با ساحل ، استفاده از بی سیم بوده هم اکنون از این سیستم ها به طور وسیعی استفاده می شود.

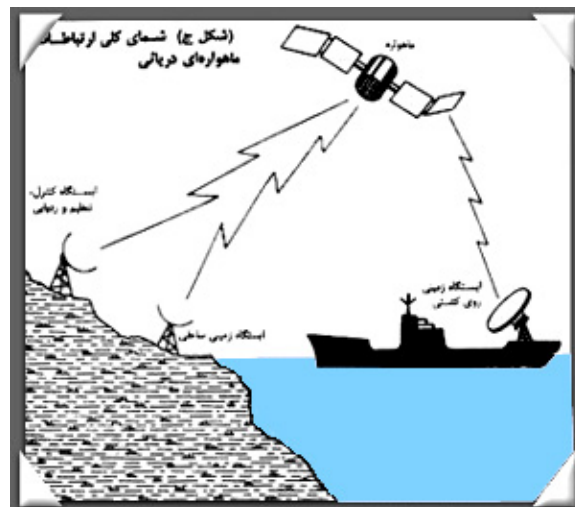
درشرایطی که ارتباطات دریایی بدون کمک ماهواره ها انجام می شد ، کشتیها فقط درپاره ای از ساعات شبانه روزبه شرط صاف بودن هواوتنها ازراه تلگراف باواسطه ، قادربه برقراری ارتباط بودند. با توجه به وسعت آبهای جهان و سفرهای طولانی کشتیهای اقیانوس پیمای در مسیرهای گوناگون ، حتی بعضی مواقع امکان برقراری تماس وجود نداشته است.

ماهواره های مخابرات دریایی ، تسهیلات ارتباطی زیر رادراختیاردریانوردان می گذارند ارتباط تلفنی مستقیم با نقاط دیگر ، تلکس ، تصاویرماهواره ای ، تلگراف ، مبادلات اطلاعات کامپیوتری باسرعت کم و زیاد ، فرستادن پیامهای فوری کمک واعلام خطر و پخش برنامه های رادیووتلوویزیون درکشتی.

سیستم ارتباطات دریایی به طور کلی ازسه قسمت زیرتشکیل یافته است :

قسمت فضایی : اینمارست از تعدادی ماهواره تشکیل یافته که در مدارهای ثابت سنکرون درسه ناحیه اصلی اقیانوسها قرارگرفته اند. این قسمت دارای امکانات (همزمان باگردش زمین ) کنترل ، تنظیم وردیابی ماهواره ها است .  
ایستگاههای زمینی کشتی درآب : این ایستگاهها برروی کشتیها نصب می شودو ارسال و دریافت پیامها ازطریق آن صورت می گیرد.

ایستگاههای زمینی ساحلی : این ایستگاههادرسواحل دریاهاقرارداردوبسیاری ازکشورهای عضو دارای این گونه ایستگاهها هستند.



## ماهواره های نظارت دریایی

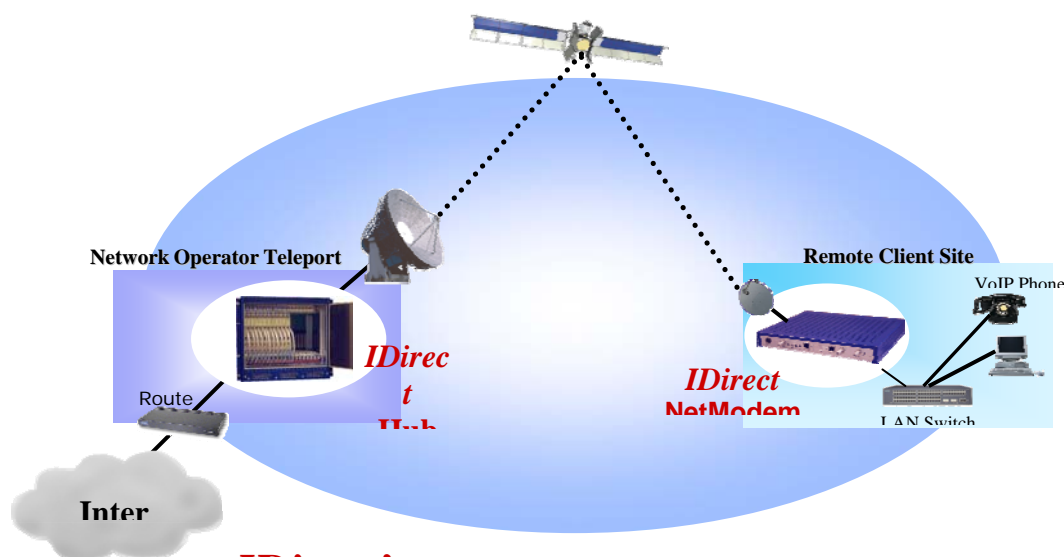
وظیفه این نوع ماهواره ها نظارت و پیگیری منظم نقل و انتقالات شناورهای دریایی است روسیه دونوع از این ماهواره هارا مورد استفاده قرار داده است که عبارتند از:

ماهواره های کاسموس که درمداری به ارتفاع ۴۵۰ کیلومتری سطح زمین مستقرند.مانند ماهواره های کاسموس ۱۰۹۴ و ۱۰۹۶ که درسال ۱۹۷۹ میلادی به فضا پرتاب شدند.

ماهواره هایی که برای زیرنظر داشتن فعالیتهای نظامی غرب درآبها به کارگرفته شده و دارای راکتورهای هسته ای هستند که می توانند قرنها درفضا ازاین منبع انرژی استفاده کنند.مدار این نوع ماهواره هادر هزار کیلومتری زمین است ونمونه ای از این نوع ماهواره ها کاسموس ۹۵۴ است که درسال ۱۹۷۸ میلادی بر اثر سقوط درشمال کانادا جنجالی بین المللی به وجودآورد . ماهواره نظارت دریایی امریکا هم درسال ۱۹۷۶ میلادی به فضا پرتاب شد که صرفا نظامی است . این ماهواره نیز درمدار هزار کیلومتری زمین مستقر است.



کمپانی معظم iDirect ارایه کنند سریعترین و قابل اطمینان ترین سیستم اتصال دوطرفه ارسال و دریافت از طریق ماهواره می باشد این کمپانی اولین کمپانی ارایه کنند سیستم ارتباطات ماهواره ای براساس پروتکل ip می باشد. تکنولوژی iDirect ارایه کنند کنترلهای ضروری برروی تقسیم پهنای باند مانند QOS و یا اختصاص پهنای باند اختصاصی و اختصاص پهنای باند پویا می باشد که سرویس دهندگان را قادر به اشتراک گذاری پهنای باند به صورت کاملا مدیریت شده بر اساس درخواست و نیاز هرکاربر می سازد.



***iDirect's Broadband VSAT Network System Provides Highly Reliable, Secure, Two-way TCP/IP Transmission for High Speed, Multi-media Service Applications.***

سیستم شبکه ماهواره ای پهنای باند iDirect ارائه کننده ارتباطات قابل اطمینان و مطمئن و دوطفه TCP/IP برای کاربردهای خدماتی با سرعت بالا و چند رسانه ای می باشد.

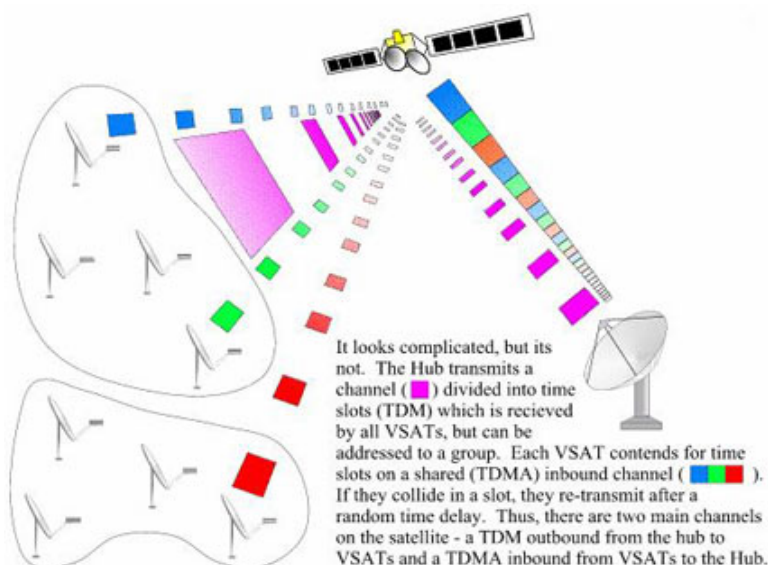
## مزایای تکنولوژی iDirect

این تکنولوژی بهینه سازی ترین سیستم ارتباطات ماهواره ای دوطرفه بر اساس پروتکل IP می باشد. این تکنولوژی امن ترین و قابل اطمینان ترین تکنولوژی ارتباطات دوطرفه ماهواره ای می باشد. این تکنولوژی امکان بالاترین استفاده از ظرفیت کانل اختصاص داده شده برای ارسال و دریافت را به کاربران میدهد. این تکنولوژی ارایه کننده سریعترین کانال دریافت اطلاعات در سیستم های ارتباطات دوطرفه ماهواره ای می باشد. استفاده از نرم افزارها و تجهیزات تسریع کنند و بهینه سازی TCP در هر دو طرف ارسال و دریافت. امکان استفاده از سیستم کد کنند اطلاعات DES<sup>3</sup> برای کد بندی اطلاعات برای شبکه های بانکی و نظامی.

## تکنولوژی TDM/MF-TDMA

تکنولوژی TDMA/TDM از روشهای استفاده بهینه از پهنای باند ماهواره می باشد. در این حالت در هر دو مسیر رفت و برگشت از تقسیم فضای ماهواره به Time Slot هایی کوچک جهت به اشتراک گذاشت پهنای باند بین ترمینالها در فواصل زمانی مختلف استفاده می کنند تا به این وسیله از پهنای باند به شکل بهینه استفاده شود. در این روش اختصاص پهنای باند با توجه به درخواست هر ترمینال و با مدیریت Hub مرکزی صورت می گیرد. برای آنکه ارسال درخواست جهت دستیابی به پهنای باند از طرف ترمینالها باعث تداخل (Collision) کمتر شود و امنیت ارتباط نیز افزایش یابد، به تازگی اکثر تولید کنندگان روش MF-TDMA را برای ارسال استفاده می کنند که باعث افزایش بهره وری می گردد.

تکنولوژی MF-TDMA/TDM به دلیل به اشتراک گذاشتن پهنای باند و استفاده از روش BoD (Bandwidth on Demand) برای کاربردهایی که به انتقال ناپیوسته ارتباط نیاز دارند بسیار مناسب است.



## آشنایی با سرویس های اینترنت ماهواره ای دوطرفه

در سرویسهای دو طرفه ماهواره ای ارسال و دریافت اطلاعات از طریق ماهواره صورت می گیرد و هیچ گونه احتیاجی به خطوط مخابراتی محلی وجود ندارد.

این سرویسها مناسب برای مناطق دورافتاده و فاقد خطوط مخابراتی میباشد مانند سکوهای نفتی و معادن و کارخانه جات و غیره به طور کلی این سرویسها به دودسته سرویسهای اشتراک و سرویسهای اختصاصی تقسیم می شوند.

### **سرویسهای اشتراکی**

روش های اشتراکی ه تماما از نوعی تکنولوژی (TDMA (time division multiple access می باشند. در این تکنولوژی یک فریکانس رادیویی برای سرویس دهی به چندین کاربر استفاده می شود . برای استفاده از سرویسهای دوطرفه اشتراکی تمامی کاربران می بایستی از نوع تجهیزاتی استفاده کنند که با HUB system سرویس دهنده هماهنگی داشته باشد بطور مثال اگر شما مودم iDirect در اختیار دارید تنها می توانید از سرویس دهنده ای سرویس بگیرید که iDirect HUB System در اختیار دارد.

هر کدام از تجهیزات سرویسهای دوطرفه اشتراکی بر اساس نوعی از تکنوکوزی TDMA ساخته شده اند که در بخش تعیین شده برای هر کدام از این تجهیزات در این وب سایت بیشتر درباره آنها توضیح داده شده است.

### **سرویسهای اختصاصی**

سرویسهای اختصاصی دوطرفه به دو دسته تقسیم می شوند:

#### **SCPC/ SCPC (single channel per carrier)**

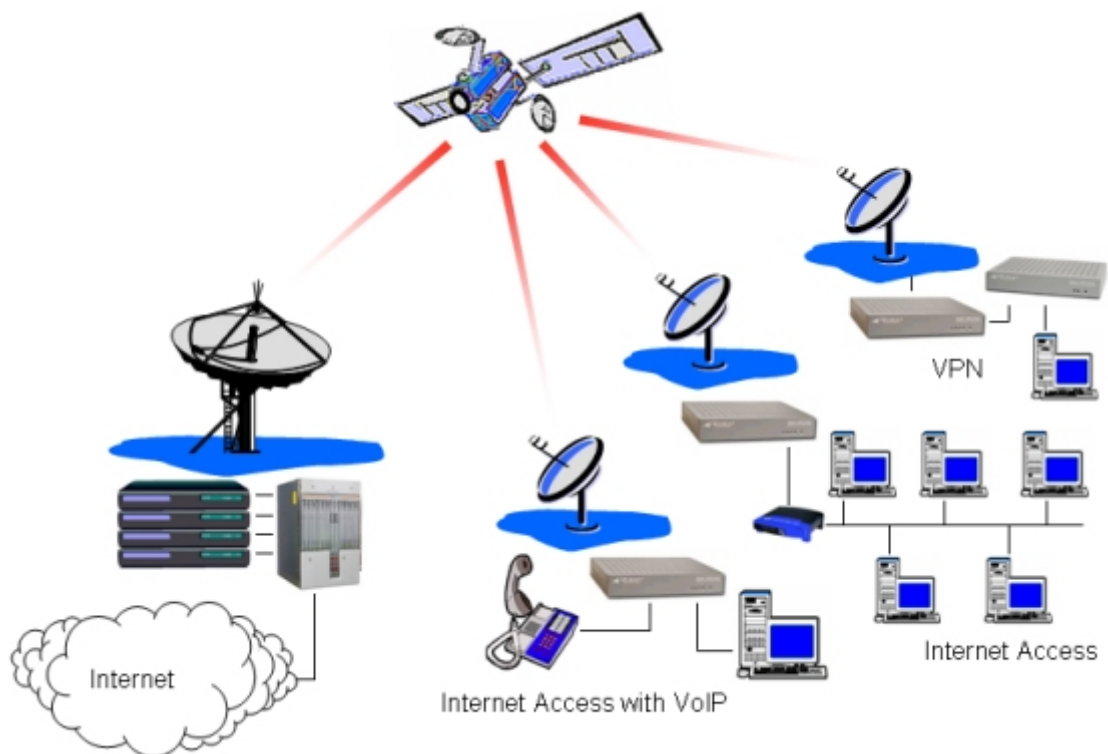
در این روش برای کانل دریافت و ارسال هر کاربر یک فریکانس منحصر بفرد اختصاص داده می شود . این روش روش بهترین روش در سرویسهای دوطرفه از نظر امنیت و کیفیت می باشد.

کاربران برای استفاده از این نوع سرویسها باید از مودمهای iDirect 5000 , Datum , غیره که قابلیت ارسال و دریافت SCPC/SCPC را داشته باشند استفاده کنند.

#### **SCPC/DVB**

در این روش برای کانل ارسال از تکنولوژی SCPC استفاده می شود و برای کانال دریافت از سرویسهای یکطرفه IP Based استفاده می شود.

این روش از نظر هزینه اشتراک و تجهیزات ارزانتر از روش SCPC/SCPC می باشد.



## تکنولوژی iDirect

این تکنولوژی آمریکایی است که ارتش برای فعالیت های خود از آن حمایت می کند. از ویژگی های این تکنولوژی این می باشد که برای شبکه های ک.چک تا ۲۰۰ ریموت کاربرد دارد. در این تکنولوژی هر ریموت از حداقل 4kbps پهنایی باند اختصاصی برای سیگنالینگ شبمه استفاده می کند. این تکنولوژی برای انتقال دیتا از روش اشتراک TDMA استفاده می نماید.

از دیگر ویژگی های این شبکه می توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱. کل شبکه حداکثر تا 18mbps برای دریافت و 4mbps برای ارسال را پشتیبانی می کند.

۲. این تکنولوژی از توپولوژی های full mesh و star full mesh پشتیبانی می کند.

هاب های مخصوص تکنولوژی iDirect راه حل کارایی برای متصدیان ارتباطی کوچک می باشد، و برای شرکت های که خواهان شبکه ماهواره ای خصوصی می باشند، مناسب می باشد. هاب های مخصوص تکنولوژی iDirect ارائه کننده ظرفیت های پهنای باند بیرونی و درونی (inbound/outbound) می باشد، و همچنین ارائه کننده نرخ انتقال دیتا تا ۱۸ mbps در پایین سو (downstream) و ۴,۲ mbps در بالا سو (upstream) می باشد.







آنچه دارای اهمیت می باشد اینست که هاب های مخصوص تکنولوژی iDirect از کیفیت و عملکرد شبکه های یکسانی با تکنولوژی بزرگتری از iDirect پشتیبانی می کند. این تکنولوژی منحصر بفرد iDirect به کاربران شبکه های قدیمی broadband نیز اطمینان خاطر می دهد.

استفاده بهتر و ظرفیت انتقال بیشتر نیز با استفاده از تکنولوژی iDirect نیز به دست می آید. بهینه کردن ظرفیت به طور خودکار از طریق استفاده از این تکنولوژی انجام می گیرد. با استفاده از یک IP محلی، شما در واقع ۱۰-۵۰٪ ظرفیت را از طریق برنامه های DVB MPEG encapsulation ذخیره می کنید. و به شدت سرعت bandwidth افزایش می یابد. به علاوه iDirect's D-TDMA حداکثر ۹۸٪ کارا و ۱,۲ سریع تر در انتقال و علاوه بر این ۱۴٪ صرفه جویی در bandwidth از طریق کارایی بیشتر با استفاده از ظرفیت transponder شما می باشد.

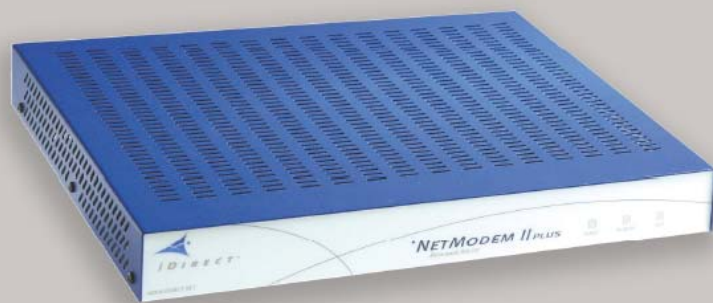
iDirect رهبر صنعت ماهواره های مبتنی بر broadband access solutions می باشد و تمام مزایایی سرعت بالا شبکه های IP فراتر از محدودیت های خطوط شبکه های زمینی را ارائه می کند. خصوصاً برای برآورده کردن نیاز های ارتباطاتی مشتریان شرکت توسعه یافته است، شبکه قوی iDirect، سرعت، عملکرد و انعطاف پذیری بالای را برای انجام بیشتر درخواست های که از طرف کاربران نهایی درخواست می شود مناسب می باشد.

## مشخصات هاب های خصوصی Direct

Network Topology	Star only (Model 10100 iNFINITI Satellite Hub) Star, Mesh (Model 10300 iNFINITI Satellite Hub)
Multiple Access	One TDM (Downstream) One Upstream Carrier Only D-TDMA (Deterministic TDMA) Access Algorithm
Symbol Rates	Outroute: 64 Ksps up to 11.5 Msps Inroute: 64 Ksps up to 2.875 Msps
Modulation	Downstream: QPSK, BPSK, 8PSK Upstream: QPSK, BPSK, 8PSK
IP Data Rates	Downstream: 128 kbps – 18 Mbps Upstream: 64 kbps – 4.2 Mbps
FEC	Downstream: TPC Rate 0.879, 0.793, 0.533, 0.431 Upstream: TPC Rate 0.793, 0.66, 0.533, 0.431 (Other FEC Rates will be available in the future)
Data Interfaces	LAN: Single 10/100 and 8-Port 10/100 Switch, 802.1q VLAN RS-232: RJ45 (for GPS or Console connection or Antenna Pointing)
Protocols Supported	TCP, UDP, ICMP, IGMP, RIP Ver2, Static Routes, NAT, DHCP, DHCP Helper, Local DNS Caching, cRTP, ACLs
Security	AES or 3DES Link Encryption (Optional)
Traffic Engineering	QoS (CBWFQ), Minimum CIR, CIR (Static and Dynamic), Rate Limiting, Bandwidth on Demand
Other Features	Built-in Automatic Uplink Power, Frequency and Timing Control
Size	W 17.5 in x D 16 in x H 1.72 in (W 44.45 cm x D 40.64 cm x H 4.37 cm)
Weight	11.2 lbs (Including Power Supply) [5.08 Kg]
Operating Temperature	-10° to 60°C (+14° to +140°F) at Sea Level -10° to 55°C (+14° to +131°F) at 10000 Feet
Input Voltage	100-240 VAC Universal Input, 50-60 Hz, 2A Max @ 100VAC
Output Voltage	24VDC, 48VDC (option)



## Remote Broadband Network Solution



The iDirect Satellite Router integrates all the hardware and Software needed to deliver bi-directional broadband connectivity Easily and efficiently using industry-standard Ethernet connections And TCP-IP protocols—all while delivering the highest data Throughput speeds in the industry today—18 Mbps downstream, And 4.2 Mbps upstream. And, because this system is highly scalable For both inbound and outbound data rates, it allows users to Easily accommodate current and future bandwidth requirements.

ریموت های تکنولوژی iDirect تمام نرم افزار ها و سخت افزار های لازم برای ارائه اتصالات پهنای باند هدایتی را به صورت کارا و راحت با استفاده از صنعت ارتباطات استاندارد اترنت و پروتکل های TCP-IP بکار گرفته است. با استفاده از بالاترین سرعت در صنعت امروز - 18 Mbps در پایین سو و 4.2 Mbps در پایین سو می باشد. و چون این سیستم به طور فزاینده هم در نرخ دیتاهای باند داخلی و هم در باند خارجی می باشد، به کاربران این امکان ار می دهد که به راحتی نیازهای پهنای باند جاری و آینده اشان را تطبیق دهند.

منابع و مأخذ:

جزوه درسی فناوری اطلاعات / دکتر حجاریان

[www.idirect.net](http://www.idirect.net)

[www.idirect-tech.com](http://www.idirect-tech.com)

<http://soratgostar.org/>

<http://www۲.irib.ir/tech/amoozesh>