

مایکروویو :

یکی از بسترهای ارتباطی برای مسافت های زیاد می باشد. چون مسافت بین پست ها و نیروگاهها و مرکز کنترل (دیسپاچینگ) زیاد می باشد و مرکز کنترل دائماً بایست اطلاعات مربوطه را از پستها و نیروگاهها دریافت و یا برعکس اطلاعات به پستها و یا نیروگاهها ارسال نماید، نیاز به سیستم مایکروویو دارد. مایکروویو دارای تجهیزاتی نظیر فرستنده، گیرنده و آنتن می باشد.

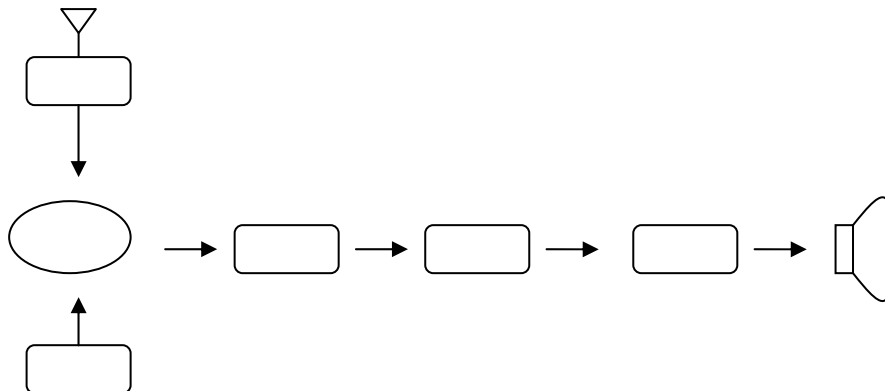
فرستنده :

خبری که با طبیعت الکتریکی از منبع اطلاعاتی بدست آمده نمی تواند برای ارسال به خودی خود مناسب باشد بایست سیگنال صوتی به تغییرات الکتریکی تبدیل شده و سپس فرستنده اطلاعات موج حامل را مدوله می کنند یعنی به یک موج سینوسی با فرکانس زیاد تبدیل می کند.

گیرنده :

یکی از تجهیزات مایکروویو می باشد که اطلاعاتی که به صورت سیگنال فرستاده شده اند را دریافت می دارد و پس از مدولاسیون به بلندگو ارسال می کند و در حال حاضر انواع گوناگونی از گیرنده ها برای سیستم های مخابراتی موجود می باشد که بسته به سیستم مدولاسیون، فرکانس عملکرد و حدود آن و نوع عرضه سیگنال با هم فرق می کنند ولی بیشتر گیرنده ها از نوع سوپر هترودین می باشد.

شکل ۱



آنتن:

تمام آنتن ها در عمل تشعشع (امواج) خود را در جهتی به خصوص متمرکز می سازد . بسته به نوع آنتن این تمرکز زیاد یا کم خواهد بود.

مخابرات مایکروویو در شبکه های LAN دارای استفاده محدودی هستند. اگرچه به دلیل توان بیشتر آنها این سیستم در شبکه های WAN ترجیح داده می شوند برخی از مزایای این سیستمها عبارتند از :
عرض باند خیلی بالا : در مقایسه با همه تکنولوژی های بی سیم ، سیستمهای مایکروویو دارای بالاترین عرض باند بوده (به دلیل توان بالای سیستمهای فرستنده) دستیا بی به سرعت ۱۰۰ مگا بایت

بر ثانیه و بالاتر در این سیستمها امکان پذیر است. سیگنالهای ارسال شده ، مسافتهای خیلی زیادی را طی می کند:

همچنان که قبلاً ذکر شد توان بالای سیگنالها، امکان ارسال آنها به مسافتهای خیلی دور را فراهم می نماید. اطلاعات ارسال شده را میتوان تا صد ها مایل انتقال داد . ارتباط سیگنالها می تواند بصورت نقطه به نقطه یا boardcast باشد: همانند سایر انواع مخابرات بی سیم سیگنالها را میتوان دقیقاً در يك مسیر ارتباطی نقطه به نقطه متمرکز نمود یا آنها را از طریق ارتباطات boardcast به چندین موقعیت جغرافیایی ارسال نمود.

معایب مخابرات میکروویو

مخابرات میکروویو برای اغلب کاربران ، بواسطه معایب زیادی که دارند ، گزینه مناسبی نیست ، بویژه چند عیب عمده در این گونه سیستمها استفاده از آن را محدود به گروه خاصی از افراد می نماید برخی از این معایب عبارتند از :

تجهیزات مربوطه گران هستند: تجهیزات ارسال و دریافت میکروویو در مقایسه با سایر انواع تجهیزات ارتباطی بی سیم گران هستند. يك فرستنده / گیرنده میکروویو Combo می تواند تا ۵ هزار دلار هزینه داشته باشد. سیستمهای میکروویو ارزانتر نیز وجود دارند اما محدوده تحت پوشش آنها محدود می باشد.

نیاز به خط دید مستقیم: به منظور عملکرد صحیح سیستمهای مخابراتی میکرو

می بایست بین فرستنده و گیرنده یک خط دید مستقیم وجود داشته باشد.

تضعیف اتمسفریک: همانند سایر تکنولوژی های بی سیم (همانند لیزر مادون قرمز)، شرایط جوی (همانند مه ، باران و برف) می توانند تأثیری منفی روی ارسال اطلاعات میکروویو داشته باشند. برای مثال يك توفان سهمگین بین فرستنده و گیرنده می تواند سبب قطع ارتباط گردد. بعلاوه هرچه فرکانس میکروویو بالاتر باشد زمینه تضعیف بیشتر می گردد.

تأخیر انتشار: يك عیب مهم در سیستمهای میکروویو ماهواره ای، مسئله تأخیر انتشار است، هنگامی که بین دو ایستگاه زمینی ، از ماهواره بعنوان ایستگاه تقویت استفاده گردد، تأخیر انتشار معمولاً قابل توجه می باشد.

ایمنی: از آنجا که پرتوهای بسیار پر قدرت هستند می تواند خطری برای انسان و حیوانات محسوب شود. در مسیری که بین فرستنده و گیرنده قرار گیرند. مثلاً اگر دست خود را روی يك اجاق میکروویو کم مصرف قرار دهید مطمئناً شما را نمی کشد ولی برای شما ضرر خواهد داشت.

LAN میکروویو باند باریک

عبارت میکروویو باند باریک، بمعنای استفاده از باند فرکانس رادیویی میکروویو در يك عرض باند نسبتاً باریک (برای ارسال سیگنال) می باشد. تا همین اواخر، همه محصولات LAN میکروویو باند باریک ، از باند میکروویو دارای مجوز استفاده می کردند، اما اخیراً حداقل یکی از شرکتهای سازنده يك محصول LAN را که از باند ISM استفاده می نماید عرضه نموده است.

حتماً شما دیش های ماهواره را در بالای ساختمانها در سایتهای بزرگ دیده اید. این دیشها اغلب برای برقراری ارتباطات میکروویو مورد استفاده قرار می گیرند. ارتباطات میکروویو از امواج متمرکز و بسیار پر قدرتی برای ارسال سیگنالهای اطلاعات به مسافتهای خیلی دور بهره گیری می نمایند.

مخابرات میکروویو از بخش پایین تر فرکانسهای گیگاهرتزی طیف الکترو مغناطیسی استفاده می کند، این فرکانسها که بالاتر از فرکانسهای رادیویی هستند، عملکرد و خروجی بهتری را نسبت به سایر انواع ارتباطات بی سیم ارائه می دهند. دونوع سیستم ارتباطات میکروویو داده ای وجود دارند: سیستم های میکروویو زمینی و سیستم های ماهواره ای.

سیستمهای میکروویو زمینی

سیستم های میکروویو زمینی عموماً از آنتن های سهمی شکلی برای ارسال و دریافت سیگنالها در محدوده پایین تر طیف فرکانسی گیگاهرتزی استفاده می نمایند. سیگنالها شدیداً متمرکز بوده و مسیر

فیزیکی عبور آنها می بایست در یک خط مستقیم باشد. برجهای رله ، بمنظور تقویت سیگنالها مورد استفاده قرار می گیرد که هزینه کابل کشی ، عامل بازدارنده ای برای توسعه شبکه باشد. از آنجایی که این سیستمها از کابل استفاده نمی کنند، پیوندهای مایکروویو اغلب برای ارتباط چندین ساختمان به یکدیگر جایی که کابل کشی خیلی گران تمام شده یا نصب آن مشکل یا ممنوع باشد مورد استفاده قرار می گیرد. برای مثال اگر یک ساختمان در دوطرف جاده ای که امکان عبور کابل از رو یا زیر آن جاده میسر نباشد، واقع گردیده باشد از سیستمهای مایکروویو زمینی استفاده می گردد. از آنجایی که تجهیزات مایکروویو زمینی اغلب از فرکانسهای دارای مجوز استفاده می کنند، هزینه و زمان اضافی می بایست برای دریافت مجوز پرداخت گردد.

سیستمهای مایکروویو زمینی کوچکتر را می توان در داخل یک ساختمان نیز مورد استفاده قرارداد. LAN های مایکروویو دارای توان پایینی هستند و از فرستنده های کوچکی برای برقراری ارتباط با یکدیگر و هابهای شبکه استفاده می نمایند. سپس هابها را در قالب یک شبکه کامل میتوان بهم متصل نمود.

سیستمهای مایکروویو زمینی دارای مشخصه های ذیل می باشند:

محدوده فرکانسی: اغلب سیستمهای مایکروویو زمینی سیگنالها را در طیف گیگاهرتزی پایین (معمولاً در باند ۴ تا ۶ گیگاهرتز و ۲۱ تا ۲۳ گیگاهرتز) تولید می نمایند.

هزینه: سیستمهای کوتاه برد نسبتاً ارزان تمام می شوند و تا چند صد متر را تحت پوشش قرار میدهند. سیستمهای ارتباطی راه دور معمولاً خیلی گران هستند. سیستمهای زمینی را می توان از فراهم آوردن این تجهیزات اجاره نمود. هرچند هزینه اجاره در یک مدت زمان طولانی می تواند گرانتر از خرید یک سیستم تمام شود.

نصب: نیاز به خط دید مستقیم بین فرستنده و گیرنده در سیستمهای مایکروویو نصب آنها را دچار مشکل می کند. آنتن ها می بایست در امتداد یک خط مستقیم قرار گیرند. همچنین از آنجایی که فرایند ارسال می بایست در یک خط مستقیم انجام گیرد، یافتن سایتی مناسب برای نصب فرستنده / گیرنده ، یک مشکل قابل توجه به حساب می آید. در صورتی که تشکیلات شما دارای یک سایت بلند بین دو آنتن باشد می بایست سایت مناسبی را خریداری یا اجاره کنیم.

ظرفیت: با توجه به فرکانس مورد استفاده ظرفیت می تواند تغییر کند اما نرخ داده ها در محدوده ۱ تا ۱۰۰ مگابیت بر ثانیه قرار می گیرد.

تضعیف: پدیده تضعیف تحت تأثیر عواملی همچون فرکانس ، قدرت سیگنال ، اندازه آنتن و شرایط جوی می باشد. طبعاً در مسافت های کوتاه تضعیف مسئله قابل توجهی نیست اما باران و مه می تواند اثری منفی روی ارتباطات مایکروویو فرکانس بالا داشته باشد.

EMI: سیگنالهای مایکروویو در مقابل EMI و استراق سمع آسیب پذیر هستند (البته سیگنالهای مایکروویو را بمنظور کاهش استراق سمع)، رمز گذاری می نمایند. همچنین سیستمهای مایکروویو تحت تأثیر شرایط جوی هستند . همانطور که گفتیم فرکانسهای رادیویی مایکروویو برای ارسال سیگنالهای صوتی ، تصویری و داده ای و اجتناب از بروز تداخل بین سیستمها در یک عرصه جغرافیایی معین، می بایست دارای مجوز باشند. در کشور آمریکا، سازمان FCC این مجوزها را صادر می نماید. هر محدوده جغرافیایی ، دارای شعاع ۲۸ کیلومتر بوده و می تواند ۵ مجوز را در برگیرد که هر مجوز ، ۲ فرکانس را تحت پوشش قرار می دهد. شرکت موتورولا دارای ۶۰۰ مجوز (۱۲۰۰ فرکانس) در باند ۱۸ گیگاهرتز می باشد که همه کلان شهرها با جمعیت ۳۰۰۰۰ نفر یا بیشتر را تحت پوشش قرار می دهد.

تکنیک باند باریک معمولاً از پیکر بندی سلولی استفاده مینماید. سلولهای مجاور از باندهای فرکانسی غیر همپوشان در داخل باند ۱۸ گیگاهرتز ، استفاده می نماید. در آمریکا از آنجایی که شرکت موتورولا این باند فرکانسی را تحت نظارت دارد این تضمین وجود دارد که شبکه LAN مستقل در مکانهای جغرافیایی نزدیک به هم با یکدیگر تداخل نکند. بمنظور ایجاد امنیت در مقابل استراق سمع همه سیگنالهای ارسالی می بایست رمز گذاری گردند.

يك مزيت LAN باند باريك داراي مجوز آن است كه برقراري ارتباط عاري از تداخل را تضمين مي نمايد . برخلاف طيف بدون مجوز همانند ISM، محدوده طيفي داراي مجوز، به دارنده آن حق قانوني استفاده انحصاري از يك كانال ارتباطي داده اي بدون تداخل را مي دهد، کاربردان يك شبكه LAN استفاده كننده از باند ISM در معرض خطر بروز تداخل الكترومغناطيسي مي باشند.

مزایا و معایب شبکه های RF

مزایای شبکه های RF

سیستم های RF استفاده وسیعی در شبکه های LAN کنونی دارند: عدم نیاز به خط دید مستقیم: امواج رادیویی می توانند به داخل دیوارها و سایر اجسام جامد نفوذ نمایند، بنابراین بین فرستنده و گیرنده نیازی به خط دید مستقیم نیست.

هزینه پایین : فرستنده های رادیویی از اوایل قرن بیستم ظهور یافتند : پس از گذشت صد سال اکنون فرستنده های رادیویی با کیفیت بالایی را با هزینه نسبتاً پایین می توان تولید نمود.

انعطاف پذیری: برخی از سیستم های RFLAN ، به کامپیوترهای laptop امکان می دهند تا با استفاده از کارت های شبکه بی سیم در حال حرکت با یکدیگر و با شبکه LAN میزبان ارتباط برقرار نمایند.

معایب شبکه های RF

همانند سایر انواع شبکه های بی سیم، شبکه های RF نیز دارای معایب خاص خود هستند برخی از این معایب عبارتند از :

مستعد بودن در مقابل استراق سمع اطلاعات : از آنجایی که سیستم های RF در همه جهتها پخش می شوند، هر کس می تواند به آسانی در مسیر سیگنال قرار گرفته ، آنرا دریافت نماید، سیستم های RF از فرآیند رمزگذاری طیف گسترده استفاده می کنند کمتر در معرض این مشکل قرار دارند.

تداخل رادیویی: همه تجهیزات مکانیکی مجهز به موتورهای الکتریکی ، سیگنال های RF سرگردان (بازاریت) را تولید می کنند. موتورهای بزرگتر، سیگنال های RF بزرگتری را تولید می کنند. این سیگنال های RF متفرقه ممکن است با سیگنال اصلی اطلاعات تداخل یافته که در صورت بروز این اتفاق ، سیگنال های متفرقه را نویز RF می نامند.

گسترده محدود: سیستم های RF دارای پوشش جغرافیایی شبکه های ماهواره ای نیستند (اگرچه آنها می توانند نسبت به شبکه های مادون قرمز محدوده وسیعتری را تحت پوشش قرار دهند). بواسطه گسترده محدود از این گونه سیستمها عموماً در شبکه های برد کوتاه (مثلاً از يك PC به يك هاب) میتوان استفاده نمود.

شبکه های LAN طیف گسترده

شبکه های طیف گسترده

امواج رادیویی طیف گسترده از فرکانسهای رادیویی برای ارسال اطلاعات استفاده می کنند، اما به جای يك فرکانس، بطور همزمان از چندین فرکانس رادیویی بهره گیری می کند. دو تکنیک مدولاسیون برای اجرای این فرآیند مورد استفاده قرار می گیرد: مدولاسیون مستقیم فرکانس و تکنیک جهش فرکانس.

مدولاسیون مستقیم فرکانس، معمولترین روش مورد استفاده در این سیستمهاست . در این تکنیک ، داده های اصلی به اجزاء فرعی بنام chip تقسیم گشته و سپس روی فرکانسهای جداگانه ای ارسال می شود. بمنظور گمراه کردن استراق سمع کنندگان اطلاعات از سیگنالهای کاذب و جعلی نیز می توان بهره گیری نمود. فرستنده و گیرنده هدف هماهنگ گشته بطوریکه گیرنده می داند کدام سیگنالها معتبر می باشد. سپس گیرنده ، چیپها را ایزوله نموده، آنها را مجدداً به یکدیگر متصل و اطلاعات کاذب را بدور می اندازد.

هر کسی می تواند در مسیر سیگنال قرار گرفته و آنرا دریافت کند. اما شناسایی فرکانسهای صحیح ، جمع آوری چیپ ها ، آگاهی یافتن از چیپ های معتبر و استخراج پیام کار ساده ای نیست. بنابراین استراق سمع اطلاعات در این سیستمها بسیار مشکل می باشد. در تکنیک frequency hopping ،

فرستنده سریعاً چندین فرکانس از پیش تعیین شده سوئیچ می نماید. بمنظور عملکرد صحیح این سیستم ، فرستنده و گیرنده می بایست کاملاً با یکدیگر همزمان گردند. بواسطه استفاده از چندین فرکانس ارسال بطور همزمان ، عرض باند کانال افزایش می یابد.

فرستنده/گیرنده های طیف گسترده دارای مشخصات زیر هستند:

محدوده فرکانسی: سیستم های طیف گسترده اصولاً در محدوده فرکانسهای بدون مجوز عمل می نمایند. در ایالات متحده آمریکا، دستگاههای ارتباطی دارای ۹۰۲ تا ۹۲۸ مگاهرتز دارای استفاده بیشتری بوده اما گیرنده های ۲,۳ گیگاهرتز نیز وجود دارند.

هزینه: اگرچه هزینه ، وابسته به نوع تجهیزاتی است که شما انتخاب می کنید. با این وجود این سیستمها نسبتاً ارزان می باشند. (در مقایسه با سایر رسانه های بی سیم).

نصب: با توجه به نوع تجهیزاتی که مورد استفاده قرار می گیرند، فرآیند نصب ممکن است ساده یا نسبتاً پیچیده باشند.

ظرفیت : عمومی ترین سیستم ها (سیستمهای ۹۰۰ مگاهرتزی) دارای نرخ ارسال داده ای ۲ تا ۶ مگابایت بر ثانیه هستند، اما سیستم هایی که در طیف گیگا هرتزی عمل می نمایند. نرخ ارسال داده های بالاتری را میسر می سازند.

تضعیف: میزان تضعیف وابسته به فرکانس و توان سیگنال می باشند. از آنجایی که سیستم های ارسال طیف گسترده دارای توان پایینی هستند (سیگنال ضعیف تر) بنابراین معمولاً در معرض تضعیف بالایی قرار دارند.

EMI: مصونیت در مقابل EMI در اینگونه سیستمها پایین بوده اما از آنجایی که امواج طیف گسترده از فرکانسهای مختلفی استفاده می نمایند، بروز تداخل در فرکانسهای مختلف سبب تخریب سیگنال می گردد. میزان آسیب پذیری در مقابل استراق سمع اطلاعات نیز پایین می باشد.