

بی سیم چیست ؟

بیشتر ما همه روزه تجربه استفاده از تک نولوژی بی سیم را داریم- هنگامیکه به رادیو گوش می دهیم- با موبایل صحبت می کنیم و یا کانالهای تلویزیون را با کنترل آن تغییر می دهیم . ساکنان کره زمین نیز می توانند دسترسی به اینترنت را بصورت بی سیم با سرویس Wi-Fi برقرار سازند . در این بخش از مقاله سعی شده است شما را با ساختار ارتباطی بی سیم و فرکانسهای مورد استفاده ، چگونگی تبادل اطلاعات بدون تداخل امواج و تکنولوژیهای بیسیم در صنعت آشنا نماییم.

مقدمه

تکنولوژی بی سیم، تکنولوژی جدیدی در بخشهای صنایع فرایندی (Process Industry) نیست. بطور مثال صنعت نفت و گاز از این تکنولوژی جهت مشاهده وضعیت خطوط لوله و سایت از راه دور استفاده می کنند. هنوز استفاده از تکنولوژی بی سیم بطور گسترده در برنامه های توسعه پذیرفته شده نمی باشد. نگرانی در مورد پایداری- ایمنی و عمر باتری تجهیزات بی سیم ، پذیرش قابلیت های بی سیم را حتی در جائیکه روشهای با سیم هزینه بر و یا از لحاظ اجرا مشکل باشد، کند ساخته است. تغییرات و تمهیدات بسیاری جهت بهبود تکنولوژی بی سیم برای رفع این نگرانی ها صورت پذیرفته است بطوریکه کاربران، امروزه از این تکنولوژی بعنوان ابزار مفیدی جهت حل چالشهای اتوماسیون استفاده می نمایند.

ساختار ارتباط بی سیم

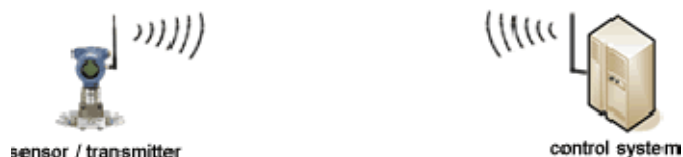
از لحاظ ساختاری، سیستمهای ارتباطی چه بی سیم چه باسیم از سه جزء اصلی تشکیل شده اند:

۱. منبع ارسال جهت ارسال سیگنال
۲. مسیر انتقال جهت انتقال سیگنال
۳. دریافت کننده جهت پذیرش سیگنال و انجام کار

در اتوماسیون فرایند دنیای سنتی سیمی بطور مثال ترنسمیتر اندازه گیری (بعنوان منبع ارسال) اطلاعات را از طریق دورشته سیم (بعنوان مسیر انتقال) به سیستم کنترل پیشرفته Distributed Control System و یا سیستمهای دیگر می فرستد.



روش بی سیم از امواج رادیویی بجای ارتباط سیمی بعنوان مسیر انتقال استفاده می کند . تجهیز رادیویی به همراه آنتن ، سیگنالهای الکتریکی ترنسمیتر اندازه گیری را به امواج رادیویی تبدیل کرده و آنتن و تجهیز رادیویی دیگر امواج رادیویی را به اطلاعات مفید مورد نیاز برمی گرداند.



جهت تغذیه برق ترنسمیتر ها و دستگاههای دیگر در یک شبکه بی سیم می توان از سیم استفاده کرد . زمانی به یک دستگاه " واقعا بی سیم " اطلاق می شود که هیچگونه ارتباط سیمی برای تبادل اطلاعات و یا تغذیه برق نداشته باشد. در این حالت ، تغذیه دستگاه بطور نرمال توسط باتری هایی که بوسیله انرژی های خورشیدی ، حرارتی و یا ارتعاشی شارژ می شوند تامین می گردد.

تمامی سیستمهای بی سیم بر اساس این روش پایه گذاری می شوند ولی در صنایع یا جهت کاربردهای مختلف ، تکنولوژی های بی سیم متفاوتی بر اساس نیاز مورد استفاده قرار می گیرند.

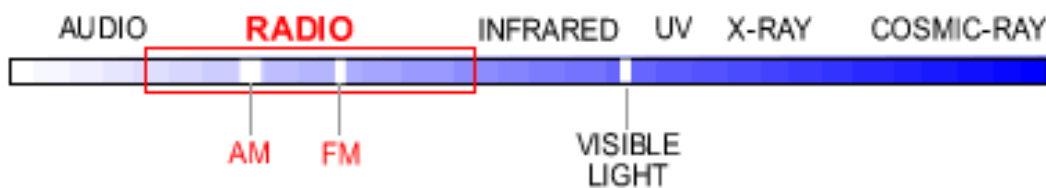
بطور مثال در یک کارخانه سه نوع شبکه می توان استفاده کرد:

اولین شبکه ، شبکه بی سیم سایت که جهت انتقال اطلاعات به / از سنسورها و دیگر تجهیزات مورد استفاده قرار می گیرد دومین شبکه، شبکه بی سیم کنترل فرآیند برای دسترسی آسان جهت کنترل و نگهداری سیستمها ، توسط افراد نظارت که همیشه در حال حرکتند ، می باشد.

سومین شبکه برای دسترسی بی سیم به شبکه کارخانه جهت کنترل سیستمهای ایمنی و گردش سرمایه می باشد.

فرکانسها

برخی کاربردهای بی سیم مانند کنترل تلویزیون ، از امواج مادون قرمز جهت تبادل اطلاعات استفاده می کنند. این ارتباط بی سیم نوری، محدودیتهائی دارد و همیشه نیازمند دید مستقیم مابین ارسال کننده و دریافت کننده می باشد. بهمین دلیل است که بیشتر از فرکانس رادیویی (Radio Frequency) که بخشی از طیف الکترومغناطیس می باشد استفاده می کنند.



امواج رادیویی که در ارتباطات بی سیم استفاده می شوند بخشی از طیف فرکانسی الکترومغناطیس می باشند. در حال حاضر بیشتر فرکانسهای رادیویی استفاده شده اند و اکثر آنها باندهای فرکانسی دارای مجوز می باشند که برای کاربردهائی مانند نظامی، پلیس و یا استفاده های خاص رزرو شده اند. شرکتهای صنعتی مانند موبایل و تلویزیون ماهواره ای هزینه هائی را جهت مجوز برای استفاده از فرکانسهای خاصی را پرداخت می کنند که اغلب برای ناحیه یا منطقه معینی می باشند.

باندهای فرکانسی کمی بعنوان باندهای فرکانسی صنعت-علم-پزشکی (Industrial-Scientific-Medical (ISM)) بطور رایگان در دسترس می باشند. استفاده کنندگان این پهنای باند بایستی از الزامات خاصی مانند محدودیت توان انتقال پیروی کنند.

سه باند فرکانسی مشترکی که مربوط به صنایع فرآیندی می باشند عبارتند از 2.4 Ghz و 868 Mhz و 900 Mhz

- 900 Mhz بطور گسترده در آمریکا استفاده می شود. بدلیل اینکه شامل رنج فرکانسی بین 902- 928 Mhz می باشد، سیگنالها میتوانند مابین چند فرکانس خاص منتشر شوند که این مورد تحمل در برابر انواع تداخل ها را امکان پذیر می سازد. بدین صورت که اگر یک کانال مسدود شود ارتباط از طریق کانال دیگری برقرار می گردد که سبب افزایش پایداری شبکه می گردد.
- 868 Mhz که در ارتباطات بیشتر کشورهای اروپائی برای صنعت-علم-پزشکی (ISM) اجازه استفاده داده می شود. بدلیل ثابت بودن فرکانس نمی تواند مشابه 900 Mhz بعنوان ضد تداخل عمل کند. که توانمندی آنرا در محیط های صنعتی بسیار محدود می سازد.
- 2.4 Ghz در کره زمین بعنوان بخشی از استاندارد Wi-Fi پذیرفته شده است و می تواند برای ارتباطات بی سیم مورد استفاده قرار گیرد. بقیه تجهیزات غیر اترنت از این باند فرکانسی نیز جهت ارتباط می توانند استفاده کنند. بدلیل اینکه یک پهنای باند می باشد ارجح تر از فرکانس ثابت بوده و به همین دلیل در تکنیک های طیف گسترده جهت افزایش پایداری شبکه مورد استفاده قرار می گیرد.

تبادل اطلاعات با وجود تداخل:

ترافیک محیطهای انتقال امواج رادیویی، می تواند موجب تداخل در سیگنالهای بی سیم دیگر گردد که به آن "پارازیت یا نویز" گفته می شود. یکی از روشهای غلبه بر تداخل افزایش توان سیگنال بوسیله افزایش قدرت ارسال می باشد که انجام این عمل می تواند باعث ایجاد تداخل بر روی سیگنالهای دیگر در آن ناحیه گردد. در تجهیزاتی که با باتری کار می کنند، افزایش توان سیگنال ارسالی باعث کاهش عمر باتری می گردد. موانع فیزیکی نیز با جذب انرژی فرکانسهای رادیویی می توانند باعث تداخل در سیگنالهای رادیویی گردند. مواد یا مصالح خاصی باعث منعکس شدن سیگنالهای فرکانسهای رادیویی می گردند که می تواند در جهش سیگنال از روی بعضی موانع کمک باشد. از طرفی این عمل سبب از بین رفتن توان بعضی سیگنالها و ایجاد تاخیرهای زمانی می گردد که "Echo" یا انعکاس را ایجاد می کند.

بسیاری از گیرنده ها طوری طراحی شده اند که قوی ترین سیگنال را بپذیرند و انعکاسها را نادیده بگیرند. حتی قویترین سیگنالها تنها بخشی از سیگنال اصلی خروجی از منبع ارسال می باشد که خود می تواند سیگنال ضعیفی باشد. بنابراین هر چه موانع بر سر راه یک سیگنال بی سیم بیشتر باشد، سیگنال ضعیفتر و برد مفید آن کمتر می گردد. خوشبختانه، پیشرفت تکنولوژی بی سیم غلبه بر مشکلات تداخل در کاربردهای فرآیندی را امکان پذیر ساخته است. بطور مثال تکنولوژی پرش فرکانسی (Frequency Hopping) اطلاعات را از طریق فرکانسهای متناوبی در پهنای باند تخصیص داده شده، منتقل می سازد. در صورتیکه تداخل در یک فرکانس رخ دهد، اطلاعات از طریق فرکانس دیگری دریافت می گردد.

شبکه های خود آرایشی (Self Organizing) نیز راه حلی را برای تداخل عرضه می کنند . چنانچه چیزی باعث از بین رفتن ارتباط مابین دو تجهیز در شبکه گردد ، شبکه بطور اتوماتیک از طریق تجهیز دیگری در شبکه جهت فراهم آوردن مسیر عبور اطلاعات به مقصد مورد نظر استفاده خواهد نمود .
بعضی شبکه ها از دو روش بالا جهت بالا بردن قابلیت اطمینان در ارتباط استفاده می کنند .

تکنولوژی های بی سیم:

تکنولوژی های بی سیم بسیاری موجود می باشند از جمله می توان به Bluetooth. CDMA. GSM/GPRS. 900 MHZ. Satellite Zigbee. Wi-Fi. Wi-Max. اشاره نمود که تنها بخشی از تکنولوژی های موجود می باشند.

اما این همه تنوع برای چیست ؟

بدلیل اینکه یک تکنولوژی جهت کاربرد در همه صنایع ایده ال نمی باشد. بطور مثال، تکنولوژی های متفاوتی جهت مسافتهای متفاوت طراحی شده اند.

- تکنولوژی سلولی (Cellular Technology) که در شبکه های ارتباطی موجود مورد استفاده قرار گرفته اند، بهترین انتخاب بعنوان پل ارتباطی مابین کشورها و قاره ها می باشد.
- بلوتوس (Bluetooth) بعنوان ارتباط موثر و کم هزینه بین کیبورد و کامپیوتر و یا از گوشی به تلفن می باشد. اما مسافت کمی را پوشش می دهد. بدین معنی که انتخاب درستی جهت ارتباط با یک اسکله گاز در داخل دریا نمیباشد.
- با وجود اینکه روشهای ارتباطی بی سیم بسیاری جهت برآورده ساختن نیاز صنعت فرآیند وجود دارد ، تکنولوژی های خاصی، برای بعضی از کاربردهای مشترک مورد استفاده قرار می گیرند.
- GSM/GPRS که بطور گسترده در شبکه های سلولی مورد استفاده قرار می گیرد. جهت کاربردهای جمع آوری اطلاعات از راه دور مانند نمایش وضعیت مخازن مناسب می باشند.
- 900 MHz and 2.4 GHz Radio که جهت سیستمهای اسکادا و مانیتورینگ در میادین نفت و گاز مناسب می باشند.
- Self Organizing Networks قابلیت اطمینان بالایی جهت کاربردهای داخل کارخانه ای دارا می باشد. و استفاده از آن در سیستمهای مدیریت پیشرفته توان بسیار مقرون به صرفه می باشد.
- Wi-Fi استفاده آسان، پایداری بالا، ارزان و برپایه استانداردهای Open Source می باشد. در شبکه های Self Organizing مورد استفاده قرار می گیرد که می تواند بعنوان پشتوانه بسیار مناسبی جهت جمع آوری اطلاعات و ایجاد شبکه مورد استفاده قرار گیرد. این سیستم برای استفاده کنندگان موبایل امکان دسترسی به اطلاعات شبکه را مقدور می سازد.
- Satellite Communication توانایی ارتباط از راه دور را برای یک مرکز کنترل مقدور می سازد. بعنوان مثال برخی از سکوهای تولید نفت داخل دریا از این تکنولوژی جهت تبادل اطلاعات با مرکز داخل خشکی استفاده می کنند.