

سرویس های دسترسی بی سیم



بهزادجلایی
behzad@ecs.or.ir

۱- ارتباط بدون سیم در حلقه محلی (WLL: wireless in local loop)

در گذشته رابطه بین سرویس دهندگان مخابراتی و مشتریان، جفت سیم به هم تابیده بود. ده ها یا صدها از این جفت سیم ها در کنار هم از داخل یک کابل از زیرزمین می گذشتند. هم زمان با رشد جهانی، تقاضا برای سرویس های تلفنی در حال گسترش است. امروزه بسیاری از سرویس دهندگان مخابراتی به شبکه گذاری FTTH یا Fiber To The Home پرداخته اند و ارائه دهندگان سرویس های تلویزیون کابلی (CATV) نیز HFC ها را به کار می برند. HFC همان Hybrid Fiber Coax است. البته این روش ها هنوز راه حل های گران قیمتی هستند و تازمانی که از لحاظ تجاری مورد پذیرش قرار گیرند باید صبر کرد. مسأله ای که به طور فزاینده مورد توجه سرویس دهندگان مخابراتی (حتی سرویس دهندگان خصوصی) قرار گرفته است، استفاده از تکنولوژی Wireless برای اتصال مشترکین به تجهیزات اداره مرکزی است که به WLL یا WILL موسوم است. WLL در روند تکامل خود از فناوری های Point to Point، Point to Multipoint، سیستم های سلولی ثابت دیجیتال یا آنالوگ و در نهایت شبکه های Wireless تلفن استفاده کرده است.

۲- سیستم های نقطه به نقطه و نقطه به چند نقطه

این دو سیستم در بازه وسیعی از فرکانس ها کار می کنند (بین ۹۰۰MHz تا ۴۲GHz) سیستم Point to Multipoint که آن را از این به بعد P-to-M می نامیم. برای ایجاد ارتباط مایکروویو بین پایگاه اصلی و مشترک، به آنتن های ماهواره ای بزرگ تری نیاز است. این سیستم ها براساس فناوری های TDMA یا FDMA کار می کنند. این دو فناوری در

انتقال اطلاعات، با دو شیوه با سیم و بی سیم انجام می پذیرد. در این شماره و شماره آینده، سرویس های دسترسی بدون سیم را مورد بررسی قرار می دهیم و انشاءالله در شماره های آتی به انتقال سیستم های باسیم خواهیم پرداخت.

مقدمه

شبکه های مخابراتی در چند دهه اخیر تغییرات زیادی کرده اند. تنها یک قسمت از شبکه در صد سال اخیر بی تغییر مانده است و آن سیم های مسی است که به منزل مشتری می آید.

امروزه کشیدن سیم های مسی در شبکه های زیرزمینی کار بسیار دشواری است. ضمن آن که این سیم ها که ساخته دست انسان است، در برابر طبیعت، آسیب پذیر بوده و تعمیر آنها نیازمند سازمان و افراد متخصص و تجهیزات زیاد است. بنابراین مدت زیادی طول خواهد کشید و هزینه زیادی خرج خواهد شد تا این سیم کشی به مناطق دورافتاده برسد.

ثابت شده است که رشد مخابرات در هر کشور گامی اساسی برای رشد اقتصادی کشور و مردم خواهد بود. مخابرات باعث پیوستن انسان ها و توسعه تجارت می شود. کشورهای در حال توسعه نیاز زیادی به افزایش ظرفیت های مخابراتیشان دارند. اکنون در این کشورها این ظرفیت در حدود ۴٪ است در حالی که در کشورهای توسعه یافته ۵۰٪ است. در نتیجه، سرویس دهندگان مخابراتی به سمت راه حل بی سیم پیش می روند. بی سیم نقش اساسی را در رسیدن به مخابرات رؤیایی انسان «هر زمان، هر مکان» بازی می کند.

سرویس های دسترسی بدون سیم شامل این سیستم هاست:

۶- سیستم های ماهواره

امروزه یکی از راه های پیوستن به شبکه های جهانی با سرعت بالا به خصوص در کشورهای توسعه یافته با مساحت زیاد، استفاده از سیستم های ماهواره ای است. از آنجا که قرار دادن ماهواره در مدار کار بسیار پرهزینه ای است، راه حل های بی سیم از نظر اقتصادی برای عده بیشتری مقرون به صرفه است.

مزایای سیستم های بدون سیم

امروزه بیشتر شرکت های مخابراتی به دلیل مشکلات زیادی که سیم های مسی یا فیبرهای نوری دارند، دنبال راه حل های بدون سیم هستند. این مزایا شامل موارد زیر است:

- ۱- نصب و راه اندازی سریع
 - ۲- کم شدن هزینه سرمایه گذاری
 - ۳- کم شدن هزینه اجرا و اداره کردن
 - ۴- انعطاف پذیری خوب
 - ۵- قابل نصب بودن در اکثر نقاط (محدودیت های محیطی نصب آن کم هستند)
 - ۶- قابلیت اطمینان بیشتر (احتمال خطای انتقال پایین)
 - ۷- انتقال ساده به سرویس موبایل
- در زیر به بررسی تک تک این مزایا می پردازیم.

نصب و راه اندازی سریع

شبکه بی سیم در عرض چند ماه آماده می شود. سرعت آماده سازی، فاکتور بسیار مهمی در گرفتن بازار رقابت است. هرچه این عملیات سریع تر انجام شود. کار زودتر آغاز می شود و سرمایه گذاری برای دوران کوتاه تری خواهد بود. مثلاً هر کس که بتواند سریع تر سرویس تلفن را توسط سیستم بی سیم به دست مشتری برساند، در رأس رقابت کنندگان قرار خواهد گرفت.

سیستم های بدون سیم، دو مشکل اساسی ناشی از سیستم های باسیم قدیمی را حل کرده اند. آن دو مشکل عبارت بودند از:

- ۱- گرفتن اجازه برای کندن زمین
 - ۲- اجازه گرفتن برای سیم کشی
- گرفتن اجازه نامه برای کندن خیابان ها و سیم کشی، فوق العاده وقت گیر و پرهزینه است.

کم شدن هزینه سرمایه گذاری

شبکه های سیمی سه عیب عمده دارند که باعث بالا رفتن قیمت آنها می شود.

پیاده کنندگان سرویس باید خطوطی را پیاده کنند که برای مصرف ۶ سال مشتری کافی داشته باشند، زیرا فناوری روز به سرعت در حال

همین مقاله توضیح داده خواهند شد. طراحی سیستم تقریباً شبیه شبکه های ماکروویو قدیمی است. به دلیل عرض باند زیاد، سرعت انتقال اطلاعات و کیفیت خوب صدا از نظر اقتصادی مقرون به صرفه است که سیستم در مناطقی با تعداد مشترک زیاد مورد استفاده قرار گیرد.

۳- سیستم های Cordless دیجیتال

سیستم های Dect به عنوان (Private Branch Exchange) PBX استفاده می شوند. از آنجا که سیستم های Cordless سیستم هایی با توان کم هستند بازه محدودی نیز دارند. این سیستم ها در مناطق شهری قابل استفاده هستند و قابلیت تحرک بیشتری دارند. بنابراین معمولاً در فاصله های کوتاه برای تبادل Fax و داده مثل Dect به کار می روند می توانند اطلاعات را با سرعت ۶۴kbps انتقال دهند.

۴- سیستم های آنالوگ سلولی

بر اساس استانداردهای NMT, TCACS, AMPS کار می کنند. InfraStructure پایینی را ارائه می کنند و عرض باند کمی دارند. از نظر امنیت ضعیف، سرعت انتقال اطلاعات آن ها پایین است. این سرعت در حدود ۹/۶kbps است.

۵- سیستم های دیجیتال سلولی

این سیستم ها بر اساس استانداردهای TDMA و CDMA کار کرده و قیمت مناسبی دارند. این سیستم ها امنیت بالایی دارند و سرعت انتقال اطلاعاتشان بسیار زیاد است. استفاده از این سیستم ها باعث شده است که قیمت InfraStructure کاهش یابد. همگرایی به سمت تولید سوئمن نسل سیستم های سلولی مثل UMTS که MultiMedia را پشتیبانی می کند پیش می رود.

برخلاف سیستم بدون سیم

که تا قبل از مشتری

تسهیلات مشترکی برای همه دارد،

در سیستم سیمی هر مشتری

اتصال مخصوص به خود را دارد.

بنابراین کاملاً مشخص است

که سیستم بدون سیم

در انتقال اطلاعات

صرفه جویی می کند.

شود، تجهیزات شبکه می تواند به مکان های دیگری منتقل شود.

قابل نصب بودن در اکثر نقاط

برای زمین های سخت و غیر قابل دسترس مثل کوهستان ها، جزیره ها و مناطق حاشیه ای، سیستم بدون سیم اغلب تنها راه حل به صرفه است. ضمن آن که این سیستم برای مکان های شلوغ و مراکز شهرها که کشیدن کابل کار مشکلی است، بسیار مناسب است. در اینچنین مناطقی، سیستم بدون سیم می تواند منطقه وسیعی را از یک نقطه سرویس دهی کند.

قابلیت اطمینان بیشتر

مشترکین، خواهان سرویس مخابراتی قابل اطمینان هستند. همان گونه که قبلاً توضیح داده شد، تجهیزات شبکه بدون سیم متمرکزتر است و در نتیجه حساسیت کمتری نسبت به مشکلات طبیعی دارد. پس خطاهای سیستم بدون سیم، فوق العاده سریع تر از خطاهای سیستم با سیم برطرف می شود.

انتقال ساده به سرویس موبایل

اپراتورها مایلند انعطاف پذیری لازم برای به روز بودن را داشته باشند. سیستم بدون سیم، اپراتورها را آماده می کند تا بتوانند در آینده روی شبکه فعلی، سرویس موبایل بدهند. سایت های سلولی به سادگی به شبکه اضافه می شوند و ظرفیت مورد نیاز برای سرویس های موبایل را فراهم می کنند، در حالی که سرویس دهندگان سیستم های سیمی باید شبکه موبایل جدیدی را برای این گونه سرویس دهی ها بسازند.

مدل ساده دسترسی بدون سیم

چهار قسمت اساسی در سیستم دسترسی بدون سیم عبارتند از:

- سیستم بی سیم
- قابلیت انعطاف زیادی دارد،
- به طوری که
- به راحتی می توان
- با زیاد شدن تقاضا
- ظرفیت شبکه را با افزودن
- کانال ها، حامل های RF
- یا Sectorها افزایش داد.

پیشرفت است و باید نیاز آتی را در نظر گرفت تا سود سرمایه بازگردد. این موضوع باعث می شود که به ازای هر مشتری هزینه زیادی برای سرمایه گذاری در نظر گرفته شود.

شبکه ای که بر اساس ۶ سال آینده ساخته شود، ممکن است دچار خطا در تخمین شده باشد و نتیجه آن که در مناطقی کمبود ظرفیت و در مناطقی ظرفیت هدر خواهد شد.

برخلاف سیستم بدون سیم که تا قبل از مشتری تسهیلات مشترکی برای همه دارد، در سیستم سیمی هر مشتری اتصال مخصوص به خود را دارد. بنابراین کاملاً مشخص است که سیستم بدون سیم در انتقال اطلاعات صرفه جویی می کند.

سیستم سیمی تنها در مصارف با پهنای باند بالا مقرون به صرفه است. بنابراین بهتر است که سرمایه گذاران از هر دو سیستم استفاده کنند. مثلاً در نقاطی که پرجمعیت است و کوتاهی طول حلقه باعث به صرفه بودن اقتصادی می شود از سیم استفاده کنند. معمولاً در این گونه اماکن مشتریان نیاز به پهنای باند زیاد دارند. اما در مناطق کم جمعیت که معمولاً دور افتاده تر هم هستند، بهتر است از روش های بدون سیم استفاده شود.

کم شدن هزینه اجرا و اداره کردن

شبکه مخابراتی پس از نصب باید راه اندازی شود. سیستم های بدون سیم در مقایسه با شبکه های سیمی هزینه کمتری را صرف راه اندازی می کنند. شبکه های باسیم احتیاج به هزینه بالاتری برای تعمیرات سیستم دارد. ایرادهای معمول عبارتند از: سیل، طوفان و زلزله که می توانند به مقدار زیادی قابلیت اطمینان شبکه سیمی را کاهش دهند. یکی از مسائلی که باعث بالا رفتن هزینه در سیستم های سیمی می شود، نیاز به داشتن پرسنل ناظر بر سیستم است، در حالی که امکانات متمرکز شبکه های بدون سیم این مشکلات را برطرف می کند.

تجهیزات سیستم بدون سیم در داخل خانه جاگذاری می شود. جایی که از مشکلات طبیعی، دزدی و پوسیدگی در امان باشد. ضمن آن که شبکه های بدون سیم به کارمندان کمتری نیاز دارد.

انعطاف پذیری خوب

سیستم بی سیم قابلیت انعطاف زیادی دارد، به طوری که به راحتی می توان با زیاد شدن تقاضا، ظرفیت شبکه را با افزودن کانال ها، حامل های RF یا Sectorها افزایش داد. زیاد شدن تعداد مشترکین در سیستم بدون سیم بسیار ساده است. در سیستم بدون سیم، اپراتور به سادگی برای یک مشتری جدید با استفاده از یک تلفن و نصب آن روی سیستم، سرویس ارائه می دهد. اگر ظرفیت متقاضیان به میزان قابل ملاحظه ای زیاد شود، به سادگی می توان با اضافه کردن ظرفیت سلول سایت، ظرفیت را بالا برد و همچنان اگر ظرفیت به طور ناگهانی کم

پایگاه مشترکان دیگر وصل شود.

پایگاه رادیویی انتقال امواج

پایگاه رادیویی، یک فرستنده-گیرنده است که روی محلی به نام سلول یا سکتور تشعشع می‌کند. ابعاد محلی که تحت پوشش قرار می‌گیرد، می‌تواند بین صدها فوت تا صدها مایل- بسته به نوع فناوری ابزارها- تغییر کند. پایگاه اصلی، شامل تعدادی زیرسیستم‌های عملیاتی/ماژول می‌باشد. این ماژول‌ها عبارتند از:

- ماژول‌های رادیویی که شامل انتقال دهندگان، دریافت کنندگان، تقویت کننده‌های توان، ترکیب کننده‌ها، فیلترها، آنتن‌ها و غیره هستند. بعضی ممکن است برای یک کانال و بعضی برای تعداد زیادی از کانال‌ها مورد استفاده قرار گیرند.

- ماژول پردازشگر سیگنال دیجیتال

- ماژول واسطه شبکه

- تجهیزات معمول از جمله منبع تغذیه و کنترل سیستم

کنترل کننده شبکه

کنترل کننده شبکه، یک زیر سیستم است که عملیات کل سیستم دسترسی بدون سیم را کنترل می‌کند. وظایف کنترل کننده، نمایش دادن سیستم، کنترل واسط بین سیستم دسترسی بدون سیم و شبکه خارجی است و عملیات دیگری نظیر Handoff و Vehicle Location را نیز انجام می‌دهد.

این عملیات می‌تواند به روش‌های مختلفی اجرا شود. به عنوان مثال، یک سیستم سلولی، ممکن است سیستم سوئیچینگ خود را در درون خود داشته باشد. سیستم سوئیچینگ می‌تواند شامل سوئیچ‌های مرکزی متصل به المان‌های سوئیچینگ واسط باشد. در آن سیستم دستگاه‌هایی می‌توانند وجود داشته باشند که براساس تلفن بدون سیم کار می‌کنند. این دستگاه‌ها از طریق یک بخش واسط خود از طریق خطوط انتقال استاندارد (خطوط سیمی) به مراکز دیگر متصل است، به شبکه وصل هستند. دستگاه بدون سیم (مثل دستگاه تلفن بدون سیم) با داشتن میکروپروسسوری کوچک برای کار کردن با امواج رادیویی می‌تواند این ارتباط را برقرار کند. به این شکل هر دو سوی خط عملیات یکدیگر را می‌فهمند.

شبکه‌های خارجی

شبکه‌های خارجی که سیستم دسترسی بدون سیم معمولاً به آن متصل می‌شود، شبکه تلفنی سوئیچی عمومی است که به آن PSTN می‌گویند.

در شماره آینده ماهنامه ضمن بررسی مفهوم دسترسی چندگانه، این

مطلب را پی خواهیم گرفت. ✖

سیستم بدون سیم

ایرطورها را آماده می‌کند

تا بتوانند در آینده روی شبکه فعلی

سرویس موبایل بدهند.

سایت‌های سلولی به سادگی

به شبکه اضافه می‌شوند

و ظرفیت مورد نیاز

برای سرویس‌های موبایل را

فراهم می‌کند.

۱- پایگاه مشترکین

۲- پایگاه رادیویی انتقال موج

۳- کنترل کننده شبکه بدون سیم

۴- شبکه‌های خارجی که ایجاد دسترسی بدون سیم را انجام می‌دهد.

در ادامه به شرح کار و وظایف هر یک از این چهار قسمت می‌پردازیم.

پایگاه مشترکان

پایگاه مشترکان، وسیله‌ای است که در نزدیکی محل مشترک قرار دارد. این وسیله می‌تواند ثابت، متحرک یا متصل به وسیله نقلیه باشد. یک دسترسی بدون سیم می‌تواند شامل هر سه نوع ترمینال‌های مشترکان باشد. در نوع متصل به وسیله نقلیه، ترمینال همان واحد رادیویی است که در ماشین قرار دارد. در نوع متحرک، این وسیله یک تلفن دستی است، و در حالت ثابت می‌تواند یک جعبه بیرون ساختمان یا به صورت تلفن ثابت با یک واحد رادیویی و یک آنتن داخل ساختمان باشد.

کار پایگاه مشترکان این است که پیام مشترک را (اعم از صدا، تصویر و...) از شکل اولیه آن به سیگنال دیجیتالی تبدیل کند و سیگنال به فرم مناسب برای انتقال رادیویی درآید، این پروسه دوطرفه است.

پایگاه مشترکان، دو زیر سیستم در کنار خود دارد که یکی منبع تغذیه و دیگری بخش واسط مصرف کننده است. در بعضی موارد دستگاه Interface یا همان بخش واسط می‌تواند دستگاه تلفن معمولی باشد که توسط سیم کشی داخلی و Dropline خارجی به گیرنده و فرستنده که ممکن است صدها مایل فاصله داشته باشد وصل شود. منبع تغذیه می‌تواند یک اتصال AC متناوب استاندارد پشتیبانی شده توسط باتری ماشین باشد. در بعضی از موارد، پایگاه مشترک ممکن است توسط سیم یا امواج رادیویی یا هر دو به