Wireless

By:Satanic Soulful - K1ll3rEvil

Satanic Hell

جهنم شیطانی

WIRELESS

مباحثی پیرامون شبکه های بی سیم

نویسندگان:Satanic Soulful & K1ll3rEvil
تاریخ:1384/2/20

Contact:
Satanic.soulful@GMail.Com K1ll3rEvil@Yahoo.Com
Satanic_Soulful@Yahoo.Com …

Special TNX♥2:
Hell Hacker –Rap Game– S hahro Z – XshabgardX -
Y4hoO Emperor & Rayane Magazine

ملاحضات:

لازم به تذکر است کلیه مطالب گفته شده تنها جنبه آموزشی دارد و هر گونه استفاده غیر آموزشی به عهده خود کاربر می باشد و نویسندگان این مقاله و مدیریت سایت شبگرد و جهنم شیطانی هیچ گونه مسولیتی نسبت به استفاده نادرست از این مقاله را برعهده نمی گیرند!

استفاده از مطالب این مقاله با ذکر نام نویسندگان و همچنین گروهای مربوط بلامانع است.

منابع:

Sun Microsystems , WH Emergency Response ,
Computer Magazine, IEEE 802.11 Working group
Steve Kapp "802.11a:More Bandwidth without the Wire",
Intelligraphics, IEEE 802.11"Intrnet Protocol Journal"
Wi-foo:"the secret of wireless hacking"

به نام ایزد یکتا

مقدمه:

راه های زیادی برای وصل شدن به اینترنت و شبکه نتورک میباشد مثله: دیال آپ , لن , دی اس ال , اچ دی اس ال و بی سیم

با گسترش اینترنت متخصصان تکنولوژی را اختراع کردن که بدون هیچ سیمی میشود به اینترنت وصل شود و بیشتر در مکان های کاربرد داشت که دسترسی به تلفن قادر نبود ویا شخص در حال حرکت بود.

خوبی این نوع ارتباطات در این بود که دارای سرعت خوب , کاربرد بدون سیم و ... بود.

اولین سیستم برای ارسال سیگنال های الکتریکی از طریق هوا و بدون سیم (از طریق امواج الکترو مغناطیس) در ابتدا «بی سیم» نامیده شد.

فیزیکدان بریتانیایی، جیمز کلارك مکسول (۱۸۳۱-۷۹) مهندس برق امریکایی ایتالیایی الاصل و گوگلیلمو مارکنی (۱۹۳۷-۱۸۷۴) بودند که این اصول را برای اختراع اولین دستگاه رادیویی بی سیم واقعی جهان در سال ۱۸۹۵ به کار بردند. سیستم رادیویی می توانست سیگنالی را تا فاصله نزدیك به سه کیلومتر ارسال و دریافت کند.

wireless چیست؟

Wireless به تکنولوژی ارتباطی اطلاق می شود که در آن از امواج رادیویی، مادون قرمز و مایکروویو ، به جای سیم و کابل ، برای انتقال سیگنال بین دو دستگاه استفاده می شود.تکنولوژی

Wireless به سرعت در حال پیشرفت است و نقش کلیدی را در زندگی ما در سرتاسر دنیا ایفا می کند.
تکنولوژی Wireless به کاربر امکان استفاده از دستگاه های متفاوت ، بدون نیاز به سیم یا کابل ، در حال حرکت را می دهد.

شما می توانید صنوق پست الکترونیکی خود را بررسی کنید، بازار بورس را زیر نظر بگیرید، اجناس مورد نیاز را خریداری کنید و یا حتی برنامه تلویزیون مورد علاقه خود را تماشا کنید.

بسیاری از زمینه های کاری از جمله مراقبت های پزشکی، اجرا قوانین و سرویس های خدماتی احتیاج به تجهیزات Wireless دارند.تجهیزات Wireless به شما کمک می کند تا تمام اطلاعات را به راحتی برای مشتری خود به نمایش در بیاورید.

از طرفی می توانید تمامی کارهای خود را در حال حرکت به سادگی به روز رسانی کنید و آن را به اطلاع همکاران خود برسانید.تکنولوژی Wireless در حال گسترش است تا بتواند ضمن کاهش هزینه ها، به شما امکان کار در هنگام حرکت را نیز بدهد.در مقایسه با شبکه های سیمی ، هزینه نگهداری شبکه های Wireless کمتر می باشد.شما می توانید از شبکه های Wireless برای انتقال اطلاعات از روی دریاها، کوهها و ... استفاده کنید و این در حالی است که برای انجام کار مشابه توسط شبکه های سیمی، کاری مشکل در پیش خواهید داشت.

شبکه‌های بی‌سیم، کاربردها، مزایا و ابعاد

تکنولوژی شبکه‌های بی‌سیم، با استفاده از انتقال داده‌ها توسط امواج رادیویی، در ساده‌ترین صورت، به تجهیزات سخت‌افزاری امکان می‌دهد تا بدون‌استفاده از بسترهای فیزیکی همچون سیم و کابل، با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. شبکه‌های بی‌سیم بازه‌ی وسیعی از

کاربردها، از ساختارهای پیچیدهیی چون شبکه‌های بی‌سیم سلولی - که اغلب برای تلفن‌های همراه استفاده می‌شود- و شبکه‌های محلی بی‌سیم (WLAN – Wireless LAN) گرفته تا انوع سادهیی چون هدفون‌های بی‌سیم، را شامل می‌شوند. از سوی دیگر با احتساب امواجی همچون مادون قرمز، تمامی تجهیزاتی که از امواج مادون قرمز نیز استفاده می‌کنند، مانند صفحه کلیدها، ماوس‌ها و برخی از گوشی‌های همراه، در این دسته‌بندی جای می‌گیرند. طبیعی‌ترین مزیت استفاده از این شبکه‌ها عدم نیاز به ساختار فیزیکی و امکان نقل و انتقال تجهیزات متصل به این‌گونه شبکه‌ها و هم‌چنین امکان ایجاد تغییر در ساختار مجازی آن‌هاست. از نظر ابعاد ساختاری، شبکه‌های بی‌سیم به سه دسته تقسیم می‌گردند : WWAN، WLAN و WPAN.

مقصود از WWAN، که مخفف Wireless WAN است، شبکه‌هایی با پوشش بی‌سیم بالاست. نمونه‌یی از این شبکه‌ها، ساختار بی‌سیم سلولی مورد استفاده در شبکه‌های تلفن همراه است. WLAN پوششی محدودتر، در حد یک ساختمان یا سازمان، و در ابعاد کوچک یک سالن یا تعدادی اتاق، را فراهم می‌کند. کاربرد شبکه‌های WPAN یا Wireless Personal Area Network برای موارد خانه‌گی است. ارتباطاتی چون Bluetooth و مادون قرمز در این دسته قرار می‌گیرند.

شبکه‌های WPAN از سوی دیگر در دسته‌ی شبکه‌های Ad Hoc نیز قرار می‌گیرند. در شبکه‌های Ad hoc، یک سخت‌افزار، به‌محض ورود به فضای تحت پوشش آن، به‌صورت پویا به شبکه اضافه می‌شود. مثالی از این نوع شبکه‌ها، Bluetooth است.
در این نوع، تجهیزات مختلفی از جمله صفحه کلید، ماوس، چاپگر، کامپیوتر کیفی یا جیبی و حتی گوشی تلفن همراه، در صورت

قرارگرفتن در محیط تحت پوشش، وارد شبکه شده و امکان رد و بدل داده‌ها با دیگر تجهیزات متصل به شبکه را می‌یابند. تفاوت میان شبکه‌های Ad hoc با شبکه‌های محلی بی‌سیم (WLAN) در ساختار مجازی آن‌هاست. به‌عبارت دیگر، ساختار مجازی شبکه‌های محلی بی‌سیم بر پایه‌ی طرحی ایستاست درحالی‌که شبکه‌های Ad hoc از هر نظر پویا هستند. طبیعی‌ست که در کنار مزایایی که این پویایی برای استفاده کنندگان فراهم می‌کند، حفظ امنیت چنین شبکه‌هایی نیز با مشکلات بسیاری همراه است. با این وجود، عملاً یکی از راه حل‌های موجود برای افزایش امنیت در این شبکه‌ها، خصوصاً در انواعی همچون Bluetooth، کاستن از شعاع پوشش سیگنال‌های شبکه است. در واقع مستقل از این حقیقت که عملکرد Bluetooth بر اساس فرستنده و گیرنده‌های کم‌توان استوار است و این مزیت در کامپیوترهای جیبی برتری قابل‌توجه‌یی محسوب می‌گردد، همین کمی توان سخت‌افزار مربوطه، موجب وجود منطقه‌ی محدود تحت پوشش است که در بررسی امنیتی نیز مزیت محسوب می‌گردد. به‌عبارت دیگر این مزیت به‌همراه استفاده از کدهای رمز نه‌چندان پیچیده، تنها حربه‌های امنیتی این دسته از شبکه‌ها به‌حساب می‌آیند.

دندان آبي يا همان Bluetooth

ارتباط شبکه اینترنت با بهره گیري از تکنولوژي به نام Bluetooth صنعت IT در جهان از سال 2000 به بعد تحولات بسیاری را به خود دیده است. هر روزه مردم با يك تکنولوژی جدید روبه رو می شوند و دنیای پیچیده و پیشرفته امروزی مردم را وادار به حرکت می کند.

اما سرعت این حرکت به قدری زیاد است که حتی متخصصین IT را هم به تعجب واداشته است. با ایجاد هر تکنولوژی مردم مشتاق

شده تا با آن آشنا شوند ولی بلافاصله تکنولوژی پیشرفته دیگری متولد می شود. یکی از این تکنولوژی ها، Bluetooth است که به ارتباط بی سیم با برد کوتاه مربوط می شود .این تکنولوژی در تمام قطعات، وسائل الکترونیکی و ارتباطی کاربرد دارد و استفاده از آن تنها به شبکهٍ و اینترنت مربوط نمی شود، به طوری که امروزه حتی موس و کی بورد Bluetooth هم به بازار آمده است.
اکثر کارشناسان و متخصصین کامپیوتر و شبکه اعتقاد دارند که امسال یعنی سال ،2004 سال پیشرفت هر چه بیشتر این تکنولوژی خواهد بود.

فرض کنید در منزلتان از تکنولوژی Bluetooth استفاده می کنید و در حال چك کردن E-mail های خود از طریق تلفن همراه هستید، در همان حال نامه ای از دوست خود دریافت می کنید. شما هم نامه او را از طریق Bluetooth به پرینتر که به این سیستم مجهز است ارسال کرده و يك پرینت از آن تهیه می کنید.در همین زمان تلویزیون هم مشغول پخش برنامه ای است که بلافاصله تصویر را به مانیتور انتقال داده و توسط CD-Writer که به تکنولوژی Bluetooth مجهز است تصاویر را روی CD ذخیره می کند.

اینها تنها برخی از موارد استفاده تکنولوژی Bluetooth در زندگی امروز است. تجهیزات مجهز به این تکنولوژی در کنار هم شبکه ای خانگی به نام PAN (Personal Area Network) را ایجاد می کنند.

Bluetoothاز کجا آمد؟

شاید جالب باشد تا از تاریخچه نام Bluetooth هم اطلاع داشته باشیم .این نام از نام يك پادشاه دانمارکی به نام Harald Blaatand گرفته شده است. کلمه Blaatand پس از انتقال به زبان انگلیسی به شکل Bluetooth تلفظ شد که به معنی دندان آبی است. این پادشاه که

بین سال های 940 تا 986 می زیست، توانست دانمارك و نروژ را که در جنگ های مذهبی با هم مشکل پیدا کرده بودند متحد کند و از آن پس شهرت زیادی کسب کرد. در واقع تکنولوژی Bluetooth هم بر پایه اتحاد یکپارچه سیستم های کامپیوتر در قالبی بدون سیستم تاکید دارد که نماد کار و تلاش پادشاه دانمارکی است .ایده اصلی ایجاد این سیستم در سال 1994 توسط شرکت موبایل Ericsson ارائه شد. این شرکت به همراه چند شرکت دیگر به دنبال یك سیستم ارتباطی بین وسایل الکترونیکی مختلف بودند تا قادر به هماهنگی و سازگاری با هم باشند.

امروزه بسیاری از وسایل ارتباطی مانند PC، PDA ، موبایل، پرینتر و... از پروتکل های متفاوت و ناسازگار با یکدیگر استفاده می کنند و همین امر باعث عدم ارتباط مناسب بین آنها خواهد شد.

بنابراین شرکت های مربوطه تصمیم به ایجاد یك استاندارد مشترك برای انواع وسایل ارتباطی گرفتند تا ارتباط میان آنها تحت یك پروتکل ثابت و مشخص برقرار شود. در حال حاضر Ericsson، Intel، Nokia، IBM و Toshiba از پدیدآورندگان و توسعه دهندگان این تکنولوژی هستند. این شرکت ها با تشکیل گروهی به نام SIG Bluetooth (Special Interest Group) موفق شدند استاندارد مورد نظر را ایجاد کنند.

هر وسیله ای که از سیم برای انتقال اطلاعات خود استفاده نمی کند از امواج رادیویی بهره می گیرد در واقع امواج رادیویی سیگنال هایی هستند که توسط فرستنده در هوا پخش می شود. امواج رادیویی قادر به انتقال صدا، تصویر و هر نوع Data هستند. تلفن های بی سیم، موبایل، ماهواره ها، اداره تلویزیون و غیره جزء وسایلی هستند که ارتباط خود را از طریق این امواج فراهم می کنند. حتی دزدگیر اتومبیل شما هم از طریق امواج رادیویی کنترل می شود.

Bluetooth نوعی از ارتباطات امواج رادیویی ولی با برد کوتاه است و از پروتکل خاصی برای ارسال اطلاعات خود استفاده می کند

و به همین دلیل است که شرکت های معتبر سازنده دستگاه های ارتباطی و کامپیوتری علاقه زیادی دارند تا در این پروژه شرکت کنند. در واقع تمام دستگاه هایی که بر پایه Bluetooth ایجاد می شود باید با استاندارد مشخصی سازگاری داشته باشند. همان طور که می دانید فرکانس های امواج رادیویی با استفاده از واحد هرتز محاسبه می شوند. فرستنده این فرکانس ها که Transmitter نام دارد امواج مورد نظر را در یك فرکانس خاص ارسال می کند و دستگاه گیرنده در همان طول موج اقدام به دریافت اطلاعات می کند و دامنه آن GHZ2.40 تا GHZ2.48 است.

مزایای Bluetooth

عوامل بسیاری موجب شده تا شرکت ها و موسسات ارتباطی به دنبال استفاده از Bluetooth باشند. یکی از این عوامل محدودیت در انتقال Data از طریق سیم است. دستگاه هایی که با سیم کار می کنند از طریق رابط های سریال یا پارلل و یا USB به کامپیوتر متصل می شوند. اگر از ارتباط سریال استفاده شود در هر سیکل زمانی یك بیت ارسال می شود و ارتباط پارلل در هر سیکل 8 تا 16بیت را ارسال می نماید. این مقادیر در دنیای ارتباطات پرسرعت امروزی بسیار کم است. تا چندی پیش در مقام کشورهای پیشرفته برای ارتباط اینترنت به طور کامل از ارتباطات سیمی و تکنولوژی هایی چون ISON و DSL استفاده می شد. البته این سیستم ها هنوز هم جزء پرطرفدارترین و کاربردی ترین وسایل ارتباطی در جهان هستند. بگذریم که در کشور ما هنوز به طور کامل از این سیستم ها استفاده نمی شود و همچنان سیستم قدیمی و بسیار ضعیف Dial up مورد استفاده قرار می گیرد.

به لطف تکنولوژی جدید Bluetooth کشورهایی چون آمریکا و برخی کشورهای اروپایی که در زمینه تکنولوژی حرف اول را در

دنیا می زنند به سمت استفاده از ارتباطات بی سیم بین شبکه ها و اینترنت حرکت می کنند که علاوه بر سرعت زیاد، کیفیت بسیار خوبی را در اختیار کاربرانش قرار می دهد. از دیگر مشکلاتی که متخصصین بخش ارتباط با آن سروکار داشتند عدم وجود يك استاندارد مشخص و ثابت برای ارتباط دستگاه های مختلف با یکدیگر بود. تا پیش از این هر شرکت دستگاه های خود را براساس استانداردهای ارتباطی خود تولید می کرد و به همین خاطر اغلب آنها برای ارتباط با دستگاه هایی از همان نوع ولی متعلق به يك کمپانی دیگر دچار مشکل می شدند زیرا پروتکل ثابتی وجود نداشت. حال این مشکل توسط استاندارد Bluetooth به راحتی قابل حل است. قبل از مطرح شدن مسئله استفاده از Bluetooth متخصصان اعتقاد داشتند که در ارتباطات نزدیك از اشعه مادون قرمز استفاده شود.

مثلاً در کنترل از راه دور تلویزیون از این سیستم استفاده می شود. تکنولوژی مادون قرمز IrDA نام دارد و مخفف Infrared Data Association است. در عمل ثابت شده که استفاده از این استاندارد قابل اطمینان است و هزینه بسیار کمی به خود اختصاص می دهد. ولی با این وجود معایبی نیز دارد. اولین مشکل حرکت نور در خط راست است. فرستنده مادون قرمز و گیرنده آن می بایست در مقابل هم قرار بگیرند تا ارسال اطلاعات صورت گیرد، در غیر این صورت و وجود داشتن مانعی در بین راه، انتقال اطلاعات به درستی صورت نمی گیرد .یکی دیگر از مشکلات مادون قرمز اصطلاح «يك به يك» است. به این معنی که شما فقط می توانید اطلاعات را از يك دستگاه تنها به يك دستگاه دیگر ارسال کنید و در يك لحظه قادر به ارسال اطلاعات از يك دستگاه به چند دستگاه نخواهید بود اما هر دو مشکل IrDA از طریق Bluetooth قابل رفع است. یکی دیگر از دلایل استفاده از تراشه های Bluetooth قیمت بسیار مناسب آن است .

قیمت این تراشه ها عملاً 15 تا 30 دلار است که با توجه به کارایی بسیار خوب، این قیمت کاملاً مناسب به نظر می رسد .
همان طور که اشاره شد این تکنولوژی از محدوده فرکانس 40/2 تا 48/2 گیگا هرتز که محدوده ای رایگان است استفاده می کند که 79 کانال ارتباطی را شامل می شود. البته این محدوده در اروپا و آمریکا مورد استفاده قرار می گیرد ولی در ژاپن این محدوده بین 47/2 تا 49/2 گیگا هرتز است و 23 کانال ارتباطی را شامل می شود. هر کدام از این کانال های ارتباطی قابلیت ارسال یك مگابایت اطلاعات را دارد و برد موثر آن 10متر ذکر شده که شرکت های ارائه کننده این سیستم ها تا برد 7 متر را ضمانت می کنند و بیشتر از آن به فضای اتاقی بستگی دارد که دستگاه ها در آن قرار دارند و همچنین به میزان وجود اگر امواج رادیویی هم وابسته است. سرعت انتقال اطلاعات در استاندارد Bluetooth بستگی به نوع سیستم ارتباطی دارد. مثلاً اگر از ارتباط همزمان یا Synchronous استفاده شود نرخ انتقال اطلاعات 423 کیلوبایت در ثانیه خواهد بود .
در این نوع ارتباط دستگاه فرستنده و گیرنده به طور همزمان قادر به دریافت و ارسال اطلاعات هستند. در نوع دیگر ارتباط که ارتباط غیرهمزمان یا Asynchronous نام دارد نرخ انتقال اطلاعات 721 کیلوبایت در ثانیه خواهد بود .البته با وجود سرعت بیشتر این ارتباط نسبت به ارتباط همزمان، قابلیت ارسال و دریافت در یك زمان را ندارد. البته تکنولوژی های مانند Wi-Fi که بر پایه Bluetooth است برد موثر و نرخ انتقال اطلاعات بیشتر می شود. Bluetooth از سیستم بسیار حساسی نیز برخوردار است و از این لحاظ با استفاده از آن احتمال تداخل بین دستگاه های مجهز به امواج رادیویی به حداقل خود می رسد و حتی در صورت بروز تداخل در ارتباط بلافاصله اطلاعات از بین رفته مجدداً به طور خودکار برای دستگاه گیرنده ارسال خواهد شد. حال این تصور به وجود می آید که با وجود چندین دستگاه مجهز به این تکنولوژی در یك اتاق چگونه آنها

روی یك فركانس مشخص و بدون تداخل با یكدیگر به تبادل اطلاعات می پردازند .
برای جلوگیری از تداخل اطلاعات Bluetooth از تكنیكی به نام Frequency Spread Spectrum استفاده می كند و این تكنیك به دستگاه ها اجازه می دهد كه در یك محدوده فركانسی مشخص شده به صورت خودكار تغییر فركانس داشته باشند. در واقع در این تكنولوژی یابنده كانال آزاد بیش از 1500 بار در ثانیه كانال های ارتباطی را چك می كند تا از كانال های اشغال شده با خبر باشد و در صورت ایجاد یك ارتباط جدید یك كانال آزاد را به آن ارتباط اختصاص دهد. مثلاً یك دستگاه كامپیوتر در حال ارتباط با پرینتر از طریق فركانس GHZ2.47 باشد در همین زمان موبایل قصد ارتباط با اسكنر را دارد. با استفاده از تكنیكی كه ذكر شد به طور خودكار فركانس اشغال شده توسط كامپیوتر و پرینتر شناسایی شده و ارتباط موبایل و اسكنر به روی یك فركانس جدید برقرار می شود.

سیستم های Wireless می توانند به سه دسته اصلی تقسیم شوند :

سیستم Wireless ثابت :

از امواج رادیویی استفاده می كند و خط دید مستقیم برای برقراری ارتباط لازم دارد. بر خلاف تلفن های همراه و یا دیگر دستگاههای Wireless، این سیستم ها از آنتن های ثابت استفاده می كنند و به طور كلی می توانند جانشین مناسبی برای شبكه های كابلی باشند و می توانند برای ارتباطات پرسرعت اینترنت و یا تلویزیون مورد استفاده قرار گیرند.امواج رادیویی وجود دارند كه می توانند اطلاعات بیشتری را انتقال دهند و در نتیجه از هزینه ها می كاهند.

سیستم Wireless قابل حمل :

دستگاهی است که معمولا خارج از خانه، دفتر کار و یا در وسایل نقلیه مورد استفاده قرار می گیرند.نمونه های این سیستم عبارتند از : تلفن های همراه، نوت بوکها، دستگاه های پیغام گیر و PDA ها.این سیتم از مایکروویو و امواج رادیویی جهت انتقال اطلاعات استفاده می کند.

سیستم Wireless مادون قرمز :

این سیستم از امواج مادون قرمز جهت انتقال سیگنالهایی محدود بهره می برد.این سیستم معمولا در دستگاه های کنترل از راه دور، تشخیص دهنده های حرکت، و دستگاه های بي سیم کامپیوترهای شخصی استفاده می شود.با پیشرفت حاصل در سالهای اخیر، این سیستم ها امکان اتصال کامپیوتر های نوت بوک و کامپیوتر های معمول به هم را نیز می دهند و شما به راحتی می توانید توسط این نوع از سیستم های Wireless ، شبکه های داخلی راه اندازی کنید.

آینده Wireless

نسل سوم شبکه ها ،G3، نسل آینده شبکه های Wireless نامگذاری شده است.سیستم های G3 کمک می کنند تا صدا و تصویر و داده را با کیفیت مناسب و به سرعت انتقال دهیم.پیش بینی IDC برای کاربردی شدن G3 سال 2004 می باشد و تا آن موقع در حدود 29 میلیون کاربر mobile commerce (m-commerce) در آمریکا وجود خواهند داشت.از طرفی IBM معتقد است که بازار کلی تجهیزات Wireless در سال 2003 به رقمی بالغ بر 83 بیلیون دلار خواهد رسید.

منشأ ضعف امنیتی در شبکه‌های بی‌سیم و خطرات معمول

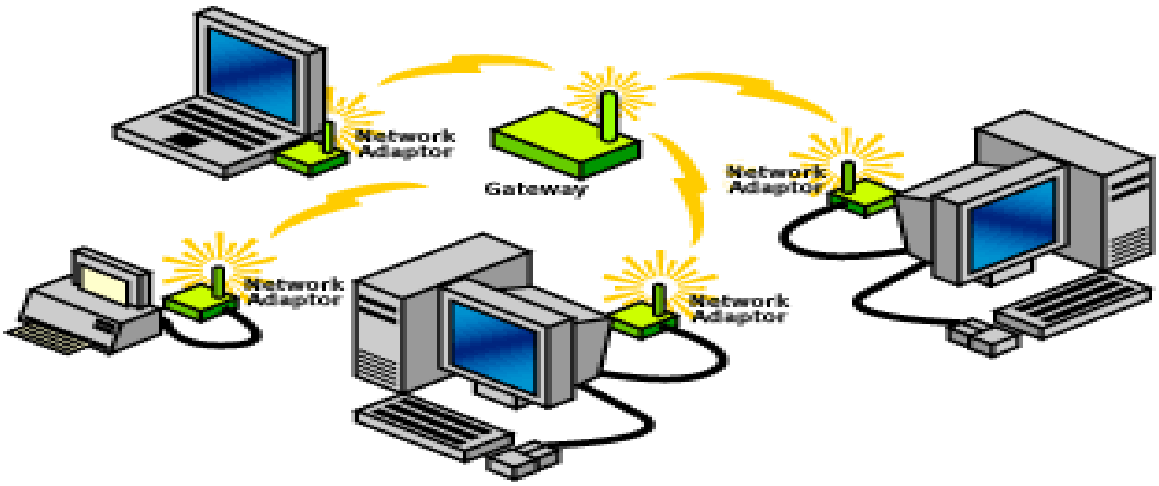
خطر معمول در کلیه‌ی شبکه‌های بی‌سیم مستقل ازپروتکل و تکنولوژی مورد نظر، بر مزیت اصلی این تکنولوژی که همان پویایی ساختار، مبتنی بر استفاده از سیگنال‌های رادیویی به‌جای سیم و کابل، استوار است. با استفاده از این سیگنال‌ها و در واقع بدون مرز ساختن پوشش ساختار شبکه، نفوذگران قادرند در صورت شکستن موانع امنیتی نه‌چندان قدرت‌مند این شبکه‌ها، خود را به‌عنوان عضوی از این شبکه‌ها جازده و در صورت تحقق این امر، امکان دست‌یابی به اطلاعات حیاتی، حمله به سرویس دهندگان سازمان و مجموعه، تخریب اطلاعات، ایجاد اختلال در ارتباطات گره‌های شبکه با یکدیگر، تولید داده‌های غیرواقعی و گمراه‌کننده، سوءاستفاده از پهنای‌باند مؤثر شبکه و دیگر فعالیت‌های مخرب وجود دارد.

در مجموع، در تمامی دسته‌های شبکه‌های بی‌سیم، از دید امنیتی حقایقی مشترک صادق است :

- تمامی ضعف‌های امنیتی موجود در شبکه‌های سیمی، در مورد شبکه‌های بی‌سیم نیز صدق می‌کند. در واقع نه تنها هیچ جنبه‌یی چه از لحاظ طراحی و چه از لحاظ ساختاری، خاص شبکه‌های بی‌سیم وجود ندارد که سطح بالاتری از امنیت منطقی را ایجاد کند، بلکه همان گونه که ذکر شد مخاطرات ویژه‌یی را نیز موجب است.
- نفوذگران، با گذر از تدابیر امنیتی موجود، می‌توانند به‌راحتی به منابع اطلاعاتی موجود بر روی سیستم‌های رایانه‌یی دست یابند.
- اطلاعات حیاتی‌یی که یا رمز نشده‌اند و یا با روشی با امنیت پایین رمز شده‌اند، و میان دو گره در شبکه‌های بی‌سیم در حال

انتقال می‌باشند، می‌توانند توسط نفوذگران سرقت شده یا تغییر یابند.

- حمله‌های DoS به تجهیزات و سیستم‌های بی‌سیم بسیار متداول است.
- نفوذگران با سرقت کدهای عبور و دیگر عناصر امنیتی مشابه کاربران مجاز در شبکه‌های بی‌سیم، می‌توانند به شبکه‌ی مورد نظر بدون هیچ مانعی متصل گردند.
- با سرقت عناصر امنیتی، یک نفوذگر می‌تواند رفتار یک کاربر را پایش کند. از این طریق می‌توان به اطلاعات حساس دیگری نیز دست یافت.
- کامپیوترهای قابل حمل و جیبی، که امکان و اجازه‌ی استفاده از شبکه‌ی بی‌سیم را دارند، به‌راحتی قابل سرقت هستند. با سرقت چنین سخت افزارهایی، می‌توان اولین قدم برای نفوذ به شبکه را برداشت.
- یک نفوذگر می‌تواند از نقاط مشترک میان یک شبکه‌ی بی‌سیم در یک سازمان و شبکه‌ی سیمی آن (که در اغلب موارد شبکه‌ی اصلی و حساس‌تری محسوب می‌گردد) استفاده کرده و با نفوذ به شبکه‌ی بی‌سیم عملاً راهی برای دست‌یابی به منابع شبکه‌ی سیمی نیز بیابد.
- در سطحی دیگر، با نفوذ به عناصر کنترل کننده‌ی یک شبکه‌ی بی‌سیم، امکان ایجاد اختلال در عمل‌کرد شبکه نیز وجود دارد.



شبکه‌های محلی بی‌سیم

تکنولوژی و صنعت WLAN به اوایل دهه‌ی ۸۰ میلادی باز می‌گردد. مانند هر تکنولوژی دیگری، پیشرفت شبکه‌های محلی بی‌سیم به کندی صورت می‌پذیرفت. با ارایه‌ی استاندارد IEEE 802.11b، که پهنای باند نسبتاً بالایی را برای شبکه‌های محلی امکان‌پذیر می‌ساخت، استفاده از این تکنولوژی وسعت بیشتری یافت. در حال حاضر، مقصود از WLAN تمامی پروتکل‌ها و استانداردهای خانواده‌ی IEEE 802.11 است. جدول زیر اختصاصات این دسته از استانداردها را به صورت کلی نشان می‌دهد .

Characteristic	Description
Physical Layer	Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS), Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS), infrared (IR)
Frequency Band	2.4GHz (ISM band) and 5GHz
Data Rates	1Mbps, 2Mbps, 5.5Mbps, 11Mbps (11b), 54Mbps (11a), 54Mbps (11g)
Data and network security	RC4-based stream encryption algorithm for confidentiality, authentication, and integrity. Limited key management.
Operating Range	About 150 feet indoors and 1500 feet outdoors
Throughput	Up to 11Mbps (54Mbps planned)
Positive Aspects	Ethernet speeds without wires; many different products from many different companies. Wireless client cards and access point costs are decreasing.
Negative Aspects	Poor security in native mode; throughput decrease with distance and load.

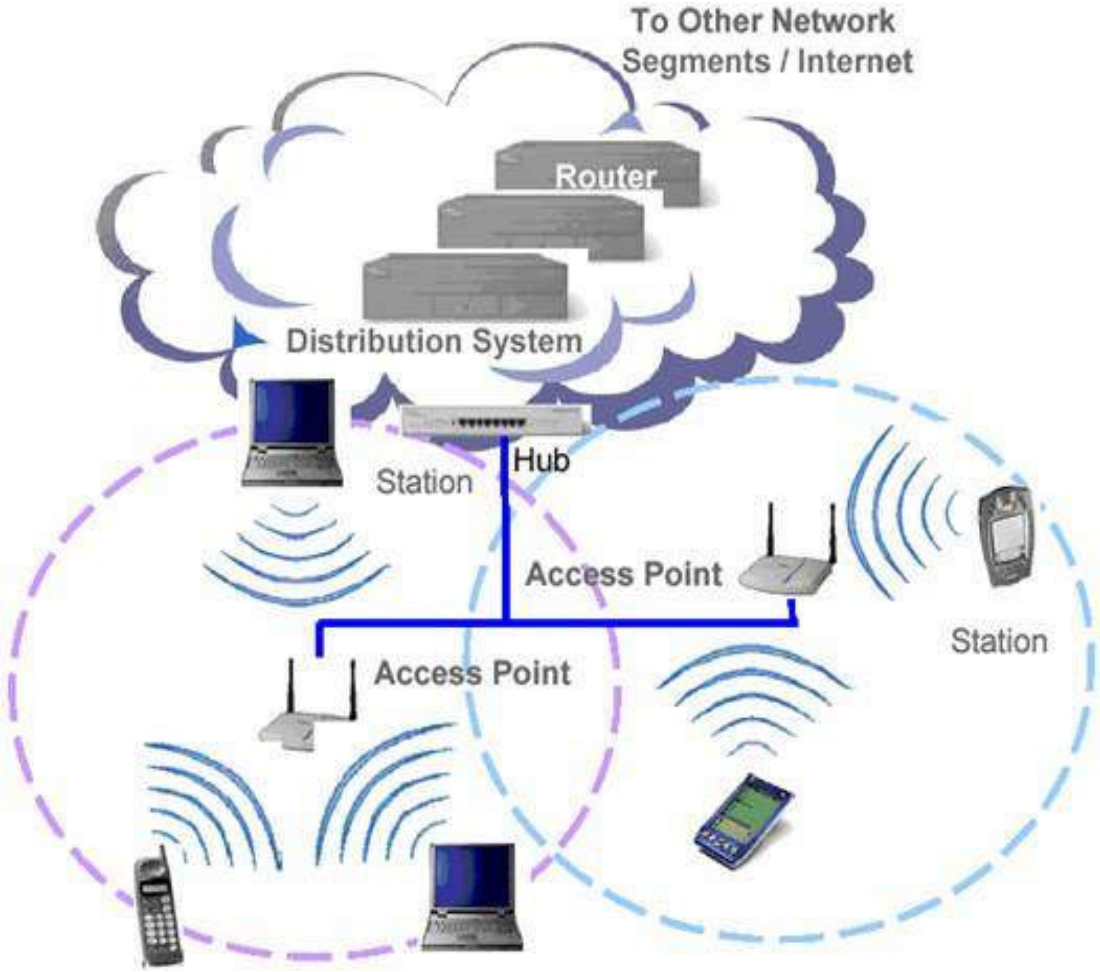
اولین شبکه‌ی محلی بی‌سیم تجاری توسط Motorola پیاده‌سازی شد. این شبکه، به عنوان یک نمونه از این شبکه‌ها، هزینه‌یی بالا و پهنای باندی پایین را تحمیل می‌کرد که ابداً مقرون به‌صرفه نبود. از همان زمان به بعد، در اوایل دهه‌ی ۹۰ میلادی، پروژه‌ی استاندارد 802.11 در IEEE شروع شد. پس از نزدیک به ۹ سال کار، در سال ۱۹۹۹ استانداردهای 802.11a و 802.11b توسط IEEE نهایی شده و تولید محصولات بسیاری بر پایه‌ی این استانداردها آغاز شد. نوع a، با استفاده از فرکانس حامل 5GHz، پهنای باندی تا 54Mbps را فراهم می‌کند. در حالی‌که نوع b با استفاده از فرکانس حامل 2.4GHz، تا 11Mbps پهنای باند را پشتیبانی می‌کند. با این وجود تعداد کانال‌های قابل استفاده در نوع b در مقایسه با نوع a، بیش‌تر است. تعداد این کانال‌ها، با توجه به کشور مورد نظر، تفاوت می‌کند. در حالت معمول، مقصود از WLAN استاندارد 802.11b است.استاندارد دیگری نیز به‌تازگی توسط IEEE معرفی شده است

که به 802.11g شناخته می‌شود. این استاندارد بر اساس فرکانس حامل 2.4GHz عمل می‌کند ولی با استفاده از روش‌های نوینی می‌تواند پهنای باند قابل استفاده را تا 54Mbps بالا ببرد. تولید محصولات بر اساس این استاندارد، که مدت زیادی از نهایی‌شدن و معرفی آن نمی‌گذرد، بیش از یک‌سال است که آغاز شده و با توجه سازگاری آن با استاندارد 802.11b، استفاده از آن در شبکه‌های بی‌سیم آرام آرام در حال گسترش است.

معماری شبکه‌های محلی بی‌سیم

استاندارد 802.11b به تجهیزات اجازه می‌دهد که به دو روش ارتباط در شبکه برقرار شود. این دو روش عبارت‌اند از برقراری ارتباط به صورت نقطه به نقطه –همان‌گونه در شبکه‌های Ad hoc به‌کار می‌رود- و اتصال به شبکه از طریق نقاط تماس یا دسترسی (AP=Access Point). معماری معمول در شبکه‌های محلی بی‌سیم بر مبنای استفاده از AP است. با نصب یک AP، عملاً مرزهای یک سلول مشخص می‌شود و با روش‌هایی می‌توان یک سخت‌افزار مجهز به امکان ارتباط بر اساس استاندارد 802.11b را میان سلول‌های مختلف حرکت داد. گستره‌یی که یک AP پوشش می‌دهد را BSS(Basic Service Set) می‌نامند. مجموعه‌ی تمامی سلول‌های یک ساختار کلی شبکه، که ترکیبی از BSSهای شبکه است، را ESS(Extended Service Set) می‌نامند. با استفاده از ESS می‌توان گستره‌ی وسیع‌تری را تحت پوشش شبکه‌ی محلی بی‌سیم درآورد.در سمت هریک از سخت‌افزارها که معمولاً مخدوم هستند، کارت شبکه‌یی مجهز به یک مودم بی‌سیم قرار دارد که با AP ارتباط را برقرار می‌کند. AP علاوه بر ارتباط با چند کارت شبکه‌ی بی‌سیم، به بستر پرسرعت‌تر شبکه‌ی سیمی مجموعه نیز متصل است و از این طریق ارتباط میان مخدوم‌های مجهز به کارت

شبکه‌ی بی‌سیم و شبکه‌ی اصلی برقرار می‌شود. شکل زیر نمایی از این ساختار را نشان می‌دهد :



همان‌گونه که گفته شد، اغلب شبکه‌های محلی بی‌سیم بر اساس ساختار فوق، که به نوع Infrastructure نیز موسوم است، پیاده‌سازی می‌شوند. با این وجود نوع دیگری از شبکه‌های محلی بی‌سیم نیز وجود دارند که از همان منطق نقطه‌به‌نقطه استفاده می‌کنند. در این شبکه‌ها که عموماً Ad hoc نامیده می‌شوند یک نقطه‌ی مرکزی برای دسترسی وجود ندارد و سخت‌افزارهای همراه – مانند کامپیوترهای کیفی و جیبی یا گوشی‌های موبایل – با ورود به محدوده‌ی تحت پوشش این شبکه، به دیگر تجهیزات مشابه متصل می‌گردند. این شبکه‌ها به بستر شبکه‌ی سیمی متصل نیستند و به همین منظور IBSS (Independent Basic Service Set) نیز

خواند می‌شوند. شکل زیر شمایی ساده از یک شبکه‌ی Ad hoc را نشان می‌دهد :

شبکه‌های Ad hoc از سویی مشابه شبکه‌های محلی درون دفتر کار هستند که در آنها نیازی به تعریف و پیکربندی یک سیستم رایانه‌یی به عنوان خادم وجود ندارد. در این صورت تمامی تجهیزات متصل به این شبکه می‌توانند پرونده‌های مورد نظر خود را با دیگر گره‌ها به اشتراک بگذارند.

IEEE 802.11

استاندارد شبکه‌های محلی بی‌سیم

در ماه ژوئن سال 1997 انجمن مهندسان برق و الکترونیك (IEEE) استاندارد IEEE 802.11-1997 را به عنوان اولین استانداردِ شبکه‌های محلی بی‌سیم منتشر ساخت.

این استاندارد در سال 1999 مجدداً بازنگری شد و نگارش روز آمد شده آن تحت عنوان IEEE 802.11-1999 منتشر شد. استاندارد جاری شبکه‌های محلی بی‌سیم یا همان IEEE 802.11 تحت عنوان ISO/IEC 8802-11:1999، توسط سازمان استاندارد سازی بین‌المللی (ISO) و مؤسسه

استانداردهای ملی آمریکا (ANSI) پذیرفته شده است. تکمیل این استاندارد در سال 1997، شکل گیری و پیدایش شبکه سازی محلی بی‌سیم و مبتنی بر استاندارد را به دنبال داشت. استاندارد 1997، پهنای باند 2Mbps را تعریف می‌کند با این ویژگی که در شرایط نامساعد و محیط‌های دارای اغتشاش (نویز) این پهنای باند می‌تواند به مقدار 1Mbps کاهش یابد. روش تلفیق یا مدولاسیون در این پهنای باند روش DSSS است.

بر اساس این استاندارد پهنای باند 1 Mbps با استفاده از روش مدولاسیون FHSS نیز قابل دستیابی است و در محیط‌های عاری از اغتشاش (نویز) پهنای باند 2 Mbpsنیز قابل استفاده است.

هر دو روش مدولاسیون در محدوده باند رادیویی 2.4 GHz عمل می‌کنند. یکی از نکات جالب توجه در خصوص این استاندارد استفاده از رسانه مادون قرمز علاوه بر مدولاسیون‌های رادیویی DSSS و FHSS به عنوان رسانهانتقال است. ولی کاربرد این رسانه با توجه به محدودیت حوزه عملیاتی آن نسبتاً محدود و نادر است. گروه کاری 802.11 به زیر گروه‌های متعددی تقسیم می‌شود. شکل‌های 1-1 و 1-2 گروه‌های کاری فعال در فرآیند استاندارد سازی را نشان می‌دهد. برخی از مهم‌ترین زیر گروه‌ها به قرار زیر است:

- 802.11D: Additional Regulatory Domains
- 802.11E: Quality of Service (QoS)
- 802.11F: Inter-Access Point Protocol (IAPP)
- 802.11G: Higher Data Rates at 2.4 GHz
- 802.11H: Dynamic Channel Selection and Transmission Power Control
- 802.11i: Authentication and Security

کمیته e802.11 کمیته‌ای است که سعی دارد قابلیت QoS اِترنت را در محیط شبکه‌های بی‌سیم ارائه کند. توجه داشته باشید که فعالیت‌های این گروه تمام گونه‌های 802.11 شامل a، b، و g را در بر دارد. این کمیته در نظر

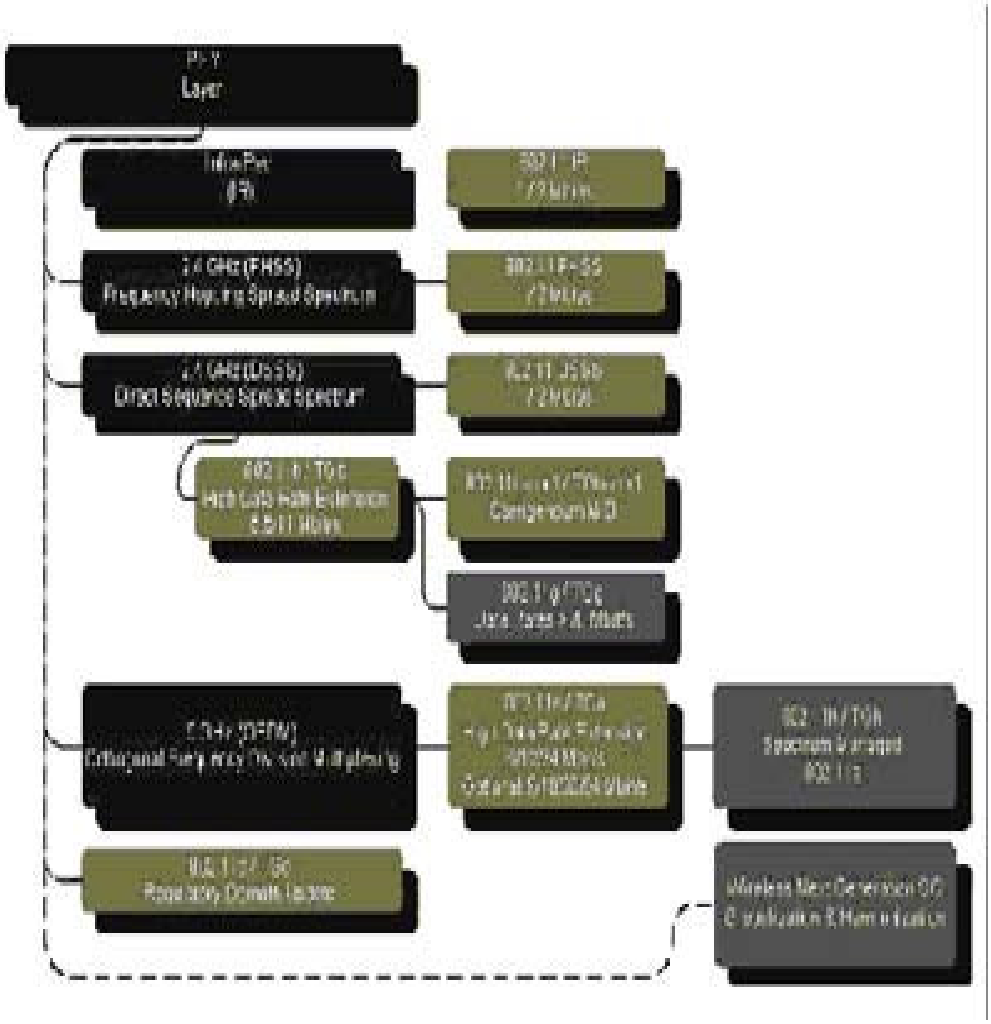
دارد که ارتباط کیفیت سرویس سیمی یا Ethernet QoS را به دنیای بی‌سیم بیاورد.

کمیته g802.11 کمیته‌ای است که با عنوان 802.11 توسعه یافته نیز شناخته می‌شود. این کمیته در نظر دارد نرخ ارسال داده‌ها در باند فرکانسی ISM را افزایش دهد. باند فرکانسی ISM یا باند فرکانسی صنعتی، پژوهشی، و پزشکی، یك باند فرکانسی بدون مجوز است. استفاده از این باند فرکانسی که در محدوده 2400 مگاهرتز تا 2483.5 مگاهرتز قرار دارد، بر اساس مقررات FCC در کاربردهای تشعشع رادیویی نیازی به مجوز ندارد. استاندارد g802.11 تا کنون نهایی نشده است و مهم‌ترین علت آن رقابت شدید میان تکنیك‌های مدولاسیون است.

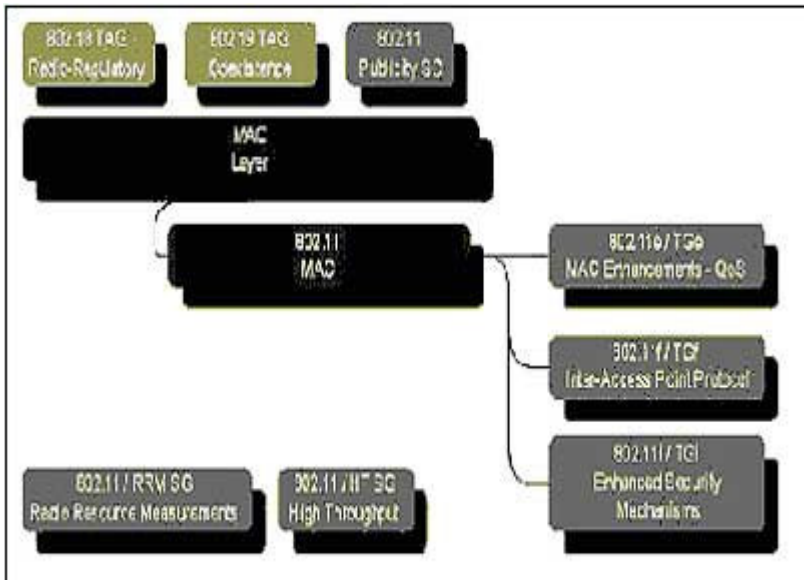
اعضاء این کمیته و سازندگان تراشه توافق کرده‌اند که از تکنیك تسهیم OFDM استفاده نمایند ولی با این وجود روش PBCC نیز می‌تواند به عنوان یك روش جایگزین و رقیب مطرح باشد.

کمیته h802.11 مسئول تهیه استانداردهای یکنواخت و یکپارچه برای توان مصرفی و نیز توان امواج ارسالی توسط فرستنده‌های مبتنی بر 802.11 است.

فعالیت دو کمیته i802.11 و x802.11 در ابتدا برروی سیستم‌های مبتنی بر b802.11 تمرکز داشت. این دو کمیته مسئول تهیه پروتکل‌های جدید امنیت هستند. استاندارد اولیه از الگوریتمی موسوم به WEP استفاده می‌کند که در آن دو ساختار کلید رمز نگاری به طول 40 و 128 بیت وجود دارد. WEP مشخصاً یك روش رمزنگاری است که از الگوریتم RC4 برای رمزنگاری فریم‌ها استفاده می‌کند. فعالیت این کمیته در راستای بهبود مسائل امنیتی شبکه‌های محلی بی‌سیم است.

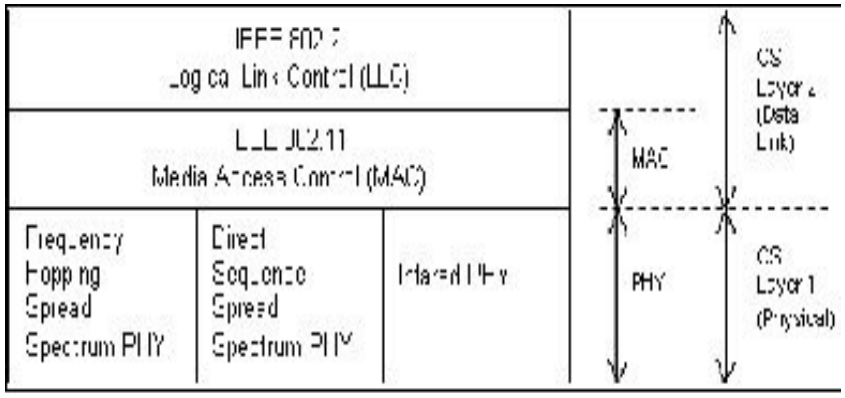


شکل 1-1- گروه‌های کاری لایه فیزیکی



شکل 1-2- گروه‌های کاری لایه دسترسی به رسانه

این استاندارد لایه‌های کنترل دسترسی به رسانه (MAC) و لایه فیزیکی (PHY) در یك شبکه محلی با اتصال بی‌سیم را دربردارد. شکل 1-3 جایگاه استاندارد 802.11 را در مقایسه با مدل مرجع نشان می‌دهد.



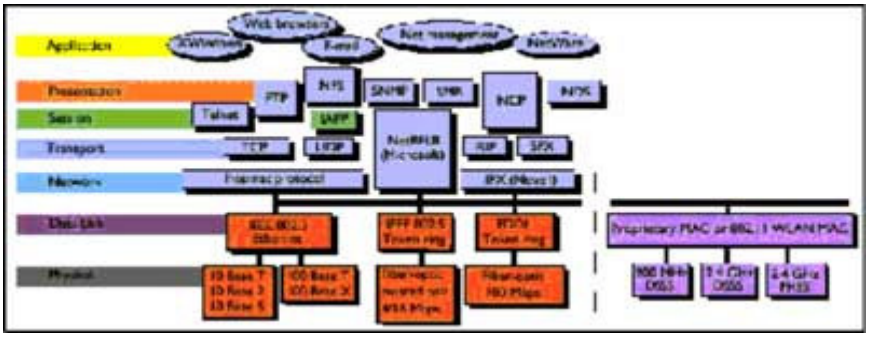
شکل 1-3- مقایسه مدل مرجع OSI و استاندارد 802.11

محیط‌های بی‌سیم دارای خصوصیات و ویژگی‌های منحصر به فردی می‌باشند که در مقایسه با شبکه‌های محلی سیمی جایگاه خاصی را به این گونه شبکه‌ها می‌بخشد. به طور مشخص ویژگی‌های فیزیکی یك شبکه محلی بی‌سیم محدودیت‌های فاصله، افزایش نرخ خطا و کاهش قابلیت اطمینان رسانه، همبندی‌های پویا و متغیر، تداخل امواج، و عدم وجود یك ارتباط قابل اطمینان و پایدار در مقایسه با اتصال سیمی است. این محدودیت‌ها، استاندارد

شبکه‌های محلی بی‌سیم را وا می‌دارد که فرضیات خود را بر پایه یك ارتباط محلی و با بُرد کوتاه بنا نهد. پوشش‌های جغرافیایی وسیع‌تر از طریق اتصال شبکه‌های محلی بی‌سیم کوچك برپا می‌شود که در حکم عناصر ساختمانی شبکه گسترده هستند. سیّار بودن ایستگاه‌های کاری بی‌سیم نیز از دیگر ویژگی‌های مهم شبکه‌های محلی بی‌سیم است. در حقیقت اگر در یك شبکه محلی بی‌سیم ایستگاه‌های کاری قادر نباشند در یك محدوده‌عملیاتی قابل قبول و همچنین میان سایر شبکه‌های بی‌سیم تحرك داشته باشد، استفاده از شبکه‌های محلی بی‌سیم توجیه کاربردی مناسبی نخواهد داشت.

از سوی دیگر به منظور حفظ سازگاری و توانایی تطابق و همکاری با سایر استانداردها، لایه‌دسترسی به رسانه (MAC) در استاندارد 802.11 می‌بایست از دید لایه‌های بالاتر مشابه یك شبکه محلی مبتنی بر استاندارد 802 عمل کند. بدین خاطر لایه MAC در این استاندارد مجبور است که سیّاربودن ایستگاه‌های کاری را به گونه‌ای شفاف پوشش دهد که از دید لایه‌های بالاتر استاندارد این سیّاربودن احساس نشود.

این نکته سبب می‌شود که لایهMAC در این استاندارد وظایفی را بر عهده بگیرد که معمولاً توسط لایه‌های بالاتر شبکه انجام می‌شوند. در واقع این استاندارد لایه‌های فیزیکی و پیوند داده جدیدی به مدل مرجع OSI اضافه می‌کند و به طور مشخص لایه فیزیکی جدید از فرکانس‌های رادیویی به عنوان رسانه‌انتقال بهره می‌برد. شکل1-4، جایگاه این دو لایه در مدل مرجع OSI را در کنار سایر پروتکل‌های شبکه سازی نشان می‌دهد. همانگونه که در این شکل مشاهده می‌شود وجود این دولایه از دید لایه‌های فوقانی شفاف است.



شکل 1-4- جایگاه 802.11 در مقایسه با سایر پروتکل‌ها

برای کسب اطلاعات بیشتر در خصوص گروه‌های کاری IEEE 802.11 می‌توانید به نشانی http://www.ieee802.org/11 مراجعه کنید. علاوه بر استاندارد IEEE 802.11-1999 دو الحاقیه IEEE 802.11a و IEEE 802.11b تغییرات و بهبودهای قابل توجهی را به استاندارد اولیه اضافه کرده است که در ادامه این مقاله به بررسی آنها خواهیم پرداخت.

2.معماری شبکه‌های محلی بی‌سیم

معماری 802.11 از عناصر ساختمانی متعددی تشکیل شده است که در کنار هم، سیّار بودن ایستگاه‌های کاری را پنهان از دید لایه‌های فوقانی برآورده می‌سازد. ایستگاه بی‌سیم یا به اختصار ایستگاه (STA)، بنیادی‌ترین عنصر ساختمانی در يك شبکه محلی بی‌سیم است. يك ایستگاه، دستگاهی است که بر اساس تعاریف و پروتکل‌های 802.11 (لایه‌های MAC و PHY) عمل کرده و به رسانه بی‌سیم متصل است. توجه داشته باشید که براساس تعریف کلاسیكِ شبکه‌های کامپیوتری، يك شبکه کامپیوتری مجموعه‌ای از کامپیوترهای **مستقل** و **متصل** است که منظور از اتصال در این تعریف، توانایی جابجایی و مبادله پیام‌ها است.

ایستگاه‌های کاری بی‌سیم امروزی عمدتاً به صورت مجموعه سخت‌افزاري/نرم‌افزاری کارت‌های شبکه بی‌سیم پیاده‌سازی می‌شوند. همچنین يك ایستگاه می‌تواند يك کامپیوتر قابل حمل، کامپیوتر کفدستی و یا يك نقطه دسترسی باشد. نقطه دسترسی در واقع در حکم پلی است که ارتباط ایستگاه‌های بی‌سیم را با سیستم توزیع یا شبکه سیمی برقرار می‌سازد. کوچکترین عنصر ساختمانی شبکه‌های محلی بی‌سیم در استاندارد 802.11 *مجموعه سرویس پایه* یا BSS نامیده می‌شود. در واقع BSS مجموعه‌ای از ایستگاه‌های بی‌سیم است.

2-1- همبندی‌های 802.11

در يك تقسیم بندی کلی می‌توان دو همبندی را برای شبکه‌های محلی بی‌سیم در نظر گرفت. ساده‌ترین همبندی، ***فی‌البداهه*** (Ad Hoc) و براساس فرهنگ واژگان استاندارد 802.11، IBSS است. در این همبندی ایستگاه‌ها

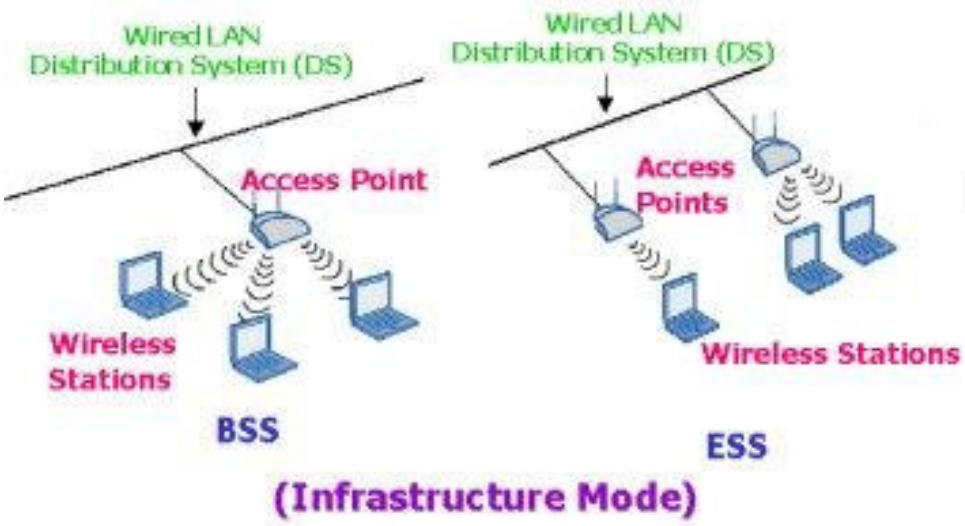
از طریق رسانه بی‌سیم به صورت نظیر به نظیر با یکدیگر در ارتباط هستند و برای تبادل داده (تبادل پیام) از تجهیزات یا ایستگاه واسطی استفاده نمی‌کنند. واضح است که در این همبندی به سبب محدودیت‌های فاصله هر ایستگاهی ضرورتاً نمی‌تواند با تمام ایستگاه‌های دیگر در تماس باشد.

به این ترتیب شرط اتصال مستقیم در همبندی IBSS آن است که ایستگاه‌ها در محدوده عملیاتی بی‌سیم یا همان بُرد شبکه بی‌سیم قرار داشته باشند. شکل 2-1 همبندی IBSSرا نشان می‌دهد.

شکل 2-1- همبندی فی‌البداهه یا IBSS

همبندی دیگر زیرساختار است. در این همبندی عنصر خاصی موسوم به نقطه دسترسی وجود دارد.

نقطه دسترسی ایستگاه‌های موجود در يك مجموعه سرویس را به سیستم توزیع متصل می‌کند. در این هم بندی تمام ایستگاه‌ها با نقطه دسترسی تماس می‌گیرند و اتصال مستقیم بین ایستگاه‌ها وجود ندارد در واقع نقطهدسترسی وظیفه دارد فریم‌ها (قاب‌های داده) را بین ایستگاه‌ها توزیع و پخش کند. شکل 2-2 همبندی زیرساختار را نشان می‌دهد.



شکل2-2- همبندی زیرساختار در دوگونه BSS و ESS

در این هم بندی سیستم توزیع، رسانه‌ای است که از طریق آن نقطه دسترسی (AP) با سایر نقاط دسترسی در تماس است و از طریق آن می‌تواند فریم‌ها را به سایر ایستگاه‌ها ارسال نماید. از سوی دیگر می‌تواند بسته‌ها را در اختیار ایستگاه‌های متصل به شبکه سیمی نیز قراردهد. در استاندارد 802.11 توصیف ویژه‌ای برای سیستم توزیع ارائه نشده است، لذا محدودیتی برای پیاده سازی سیستم توزیع وجود ندارد، در واقع این استاندارد تنها خدماتی را معین می‌کند که سیستم توزیع می‌بایست ارائه نماید. بنابراین سیستم توزیع می‌تواند یك شبکه 802.3 معمولی و یا دستگاه خاصی باشد که سرویس توزیع مورد نظر را فراهم می‌کند.

استاندارد 802.11 با استفاده از همبندی خاصی محدوده عملیاتی شبکه را گسترش می‌دهد. این همبندی به شکل *مجموعه سرویس گسترش یافته* (ESS) بر پا می‌شود. در این روش یك مجموعه گسترده و متشکل از چندین BSS یا *مجموعه سرویس پایه* از طریق نقاط دسترسی با یکدیگر در تماس هستند و به این ترتیب ترافیك داده بین مجموعه‌های سرویس پایه مبادله شده و انتقال پیام‌ها شکل می‌گیرد. در این همبندی ایستگاه‌ها می‌توانند در محدوده عملیاتی بزرگ‌تری گردش نمایند.

ارتباط بین نقاط دسترسی از طریق سیستم توزیع فراهم می‌شود. در واقع سیستم توزیع ستون فقرات شبکه‌های محلی بی‌سیم است و می‌تواند با استفاده

از فنّاوری بی‌سیم یا شبکه‌های سیمی شکل گیرد. سیستم توزیع در هر نقطه دسترسی به عنوان یك لایه عملیاتی ساده است که وظیفه آن تعیین گیرنده پیام و انتقال فریم به مقصدش می‌باشد.

نکته قابل توجه در این همبندی آن است که تجهیزات شبکه خارج از حوزه ESS تمام ایستگاه‌های سیّار داخل ESS را صرفنظر از پویایی و تحرکشان به صورت یك شبکه منفرد در سطح لایه MAC تلقی می‌کنند. به این ترتیب پروتکل‌های رایج شبکه‌های کامپیوتری کوچکترین تأثیری از سیّار بودن ایستگاه‌ها و رسانه بی‌سیم نمی‌پذیرند. جدول 2-1 همبندی‌های رایج در شبکه‌های بی‌سیم مبتنی بر 802.11 را به اختصار جمع بندی می‌کند.

802.11 Topologies		
Independent Basic Service Set (IBSS) ("Ad Hoc" or "Peer to Peer")	**Infrastructure**	
	Basic Service Set (BSS)	Extended Service Set (ESS)

جدول 2-1- همبندیهای رایج در استاندارد 802.11

2-2- خدمات ایستگاهی

بر اساس این استاندارد خدمات خاصی در ایستگاه‌های کاری پیاده‌سازی می‌شوند. در حقیقت تمام ایستگاه‌های کاری موجود در یك شبکه محلی مبتنی بر 802.11 و نیز نقاط دسترسی موظف هستند که خدمات ایستگاهی را فراهم نمایند. با توجه به اینکه امنیت فیزیکی به منظور جلوگیری از دسترسی غیر مجاز بر خلاف شبکه‌های سیمی، در شبکه‌های بی‌سیم قابل اعمال نیست استاندارد 802.11 خدمات هویت سنجی را به منظور کنترل دسترسی به شبکه تعریف می‌نماید. سرویس هویت سنجی به ایستگاه کاری امکان می‌دهد که ایستگاه دیگری را شناسایی نماید.

قبل از اثبات هویت ایستگاه کاری، آن ایستگاه مجاز نیست که از شبکه بی‌سیم برای تبادل داده استفاده نماید. در یك تقسیم بندی کلی 802.11 دو گونه خدمت هویت سنجی را تعریف می‌کند:

- Open System Authentication
- Shared Key Authentication

روش اول، متد پیش فرض است و یك فرآیند دو مرحله‌ای است. در ابتدا ایستگاهی که می‌خواهد توسط ایستگاه دیگر شناسایی و هویت سنجی شود یك فریم مدیریتی هویت سنجی شامل شناسه ایستگاه فرستنده، ارسال می‌کند. ایستگاه گیرنده نیز فریمی در پاسخ می‌فرستد که آیا فرستنده را می‌شناسد یا خیر. روش دوم کمی پیچیده‌تر است و فرض می‌کند که هر ایستگاه از طریق یك کانال مستقل و امن، یك کلید مشترك سرّی دریافت کرده است.
ایستگاه‌های کاری با استفاده از این کلید مشترك و با بهره‌گیری از پروتکلی موسوم به WEP اقدام به هویت سنجی یکدیگر می‌نمایند.

یکی دیگر از خدمات ایستگاهی خاتمه ارتباط یا خاتمه هویت سنجی است. با استفاده از این خدمت، دسترسی ایستگاهی که سابقاً مجاز به استفاده از شبکه بوده است، قطع می‌گردد.

در یك شبکه بی‌سیم، تمام ایستگاه‌های کاری و سایر تجهیزات قادر هستند ترافیك داده‌ای را "بشنوند" – در واقع ترافیك در بستر امواج مبادله می‌شود که توسط تمام ایستگاه‌های کاری قابل دریافت است. این ویژگی سطح امنیتی یك ارتباط بی‌سیم را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

به همین دلیل در استاندارد 802.11 پروتکلی موسوم به WEP تعبیه شده است که برروی تمام فریم‌های داده و برخی فریم‌های مدیریتی و هویت سنجی اعمال می‌شود. این استاندارد در پی آن است تا با استفاده از این الگوریتم سطح اختفاء وپوشش را معادل با شبکه‌های سیمی نماید.

3-2-خدمات توزیع

خدمات توزیع عملکرد لازم در همبندی‌های مبتنی بر سیستم توزیع را مهیا می‌سازد. معمولاً خدمات توزیع توسط نقطه دسترسی فراهم می‌شوند. خدمات توزیع در این استاندارد عبارتند از:

- پیوستن به شبکه
- خروج از شبکه بی‌سیم
- پیوستن مجدد
- توزیع
- مجتمع سازی

سرویس اول یك ارتباط منطقی میان ایستگاه سیّار و نقطه دسترسی فراهم می‌کند. هر ایستگاه کاری قبل از ارسال داده می‌بایست با یك نقطه دسترسی برروی سیستم میزبان مرتبط گردد. این عضویت، به سیستم توزیع امکان می‌دهد که فریم‌های ارسال شده به سمت ایستگاه سیّار را به درستی در اختیارش قرار دهد. خروج از شبکه بی‌سیم هنگامی بکار می‌رود که بخواهیم اجباراً ارتباط ایستگاه سیّار را از نقطه دسترسی قطع کنیم و یا هنگامی که ایستگاه سیّار بخواهد خاتمه نیازش به نقطه دسترسی را اعلام کند. سرویس پیوستن مجدد هنگامی مورد نیاز است که ایستگاه سیّار بخواهد با نقطه دسترسی دیگری تماس بگیرد.

این سرویس مشابه "پیوستن به شبکه بی‌سیم" است با این تفاوت که در این سرویس ایستگاه سیّار نقطه دسترسی قبلی خود را به نقطه دسترسی جدیدی اعلام می‌کند که قصد دارد به آن متصل شود. پیوستن مجدد با توجه به تحرك و سیّار بودن ایستگاه کاری امری ضروری و اجتناب ناپذیر است. این اطلاع، (اعلام نقطه دسترسی قبلی) به نقطه دسترسی جدید کمك می‌کند که با نقطه دسترسی قبلی تماس گرفته و فریم‌های بافر شده احتمالی را دریافت کند که به مقصد این ایستگاه سیّار فرستاده شده‌اند.

با استفاده از سرویس توزیع فریم‌های لایه MAC به مقصد مورد نظرشان می‌رسند. مجتمع سازی سرویسی است که شبکه محلی بی‌سیم را به سایر

شبکه‌های محلی و یا یك یا چند شبکه محلی بی‌سیم دیگر متصل می‌کند. سرویس مجتمع سازی فریم‌های 802.11 را به فریم‌هایی ترجمه می‌کند که بتوانند در سایر شبکه‌ها (به عنوان مثال 802.3) جاری شوند. این عمل ترجمه دو طرفه است بدان معنی که فریم‌های سایر شبکه‌ها نیز به فریم‌های 802.11 ترجمه شده و از طریق امواج در اختیار ایستگاه‌های کاری سیّار قرار می‌گیرند.

2-4- دسترسی به رسانه

روش دسترسی به رسانه در این استاندارد CSMA/CA است که تاحدودی به روش دسترسی CSMA/CD شباهت دارد. در این روش ایستگاه‌های کاری قبل از ارسال داده کانال رادیویی را کنترل می‌کنند و در صورتی که کانال آزاد باشد اقدام به ارسال می‌کنند. در صورتی که کانال رادیویی اشغال باشد با استفاده از الگوریتم خاصی به اندازه یك زمان تصادفی صبر کرده و مجدداً اقدام به کنترل کانال رادیویی می‌کنند. در روش CSMA/CA ایستگاه فرستنده ابتدا کانال فرکانسی را کنترل کرده و در صورتی که رسانه به مدت خاصی موسوم به DIFS آزاد باشد اقدام به ارسال می‌کند. گیرنده فیلد کنترلی فریم یا همان CRC را چك می‌کند و سپس یك فریم تصدیق می‌فرستد. دریافت تصدیق به این معنی است که تصادمی بروز نکرده است. در صورتی که فرستنده این تصدیق را دریافت نکند، مجدداً فریم را ارسال می‌کند.

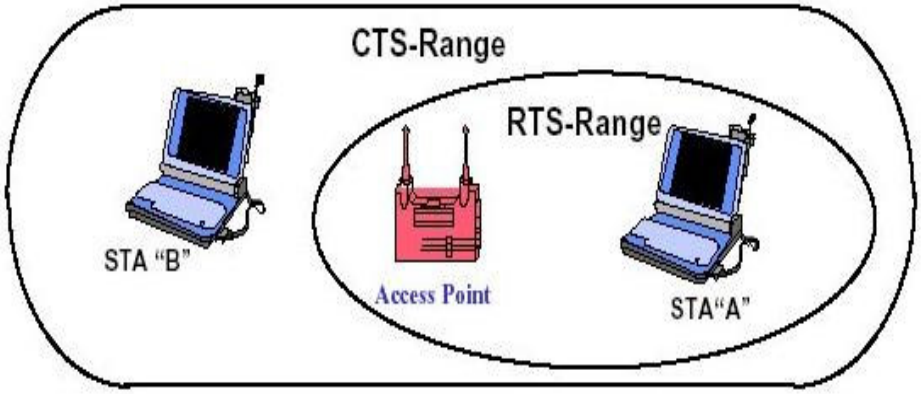
این عمل تا زمانی ادامه می‌یابد که فریم تصدیق ارسالی از گیرنده توسط فرستنده دریافت شود یا تکرار ارسال فریم‌ها به تعداد آستان‌های مشخصی برسد که پس از آن فرستنده فریم را دور می‌اندازد.

در شبکه‌های بی‌سیم بر خلاف اِترنت امکان شناسایی و آشکار سازی تصادم به دو علت وجود ندارد:

1. پیاده سازی مکانیزم آشکار سازی تصادم به روش ارسال رادیویی دوطرفه نیاز دارد که با استفاده از آن ایستگاه سیّار بتواند در حین

ارسال، سیگنال را دریافت کند که این امر باعث افزایش قابل توجه هزینه می‌شود.

2. در یك شبکه بی‌سیم، بر خلاف شبکه‌های سیمی، نمی‌توان فرض کرد که تمام ایستگاه‌های سیّار امواج یکدیگر را دریافت می‌کنند. در واقع در محیط بی‌سیم حالاتی قابل تصور است که به آنها *نقاط پنهان* می‌گوییم. در شکل زیر ایستگاه‌های کاری "A" و "B" هر دو در محدوده تحت پوشش نقطه دسترسی هستند ولی در محدوده یکدیگر قرار ندارند.

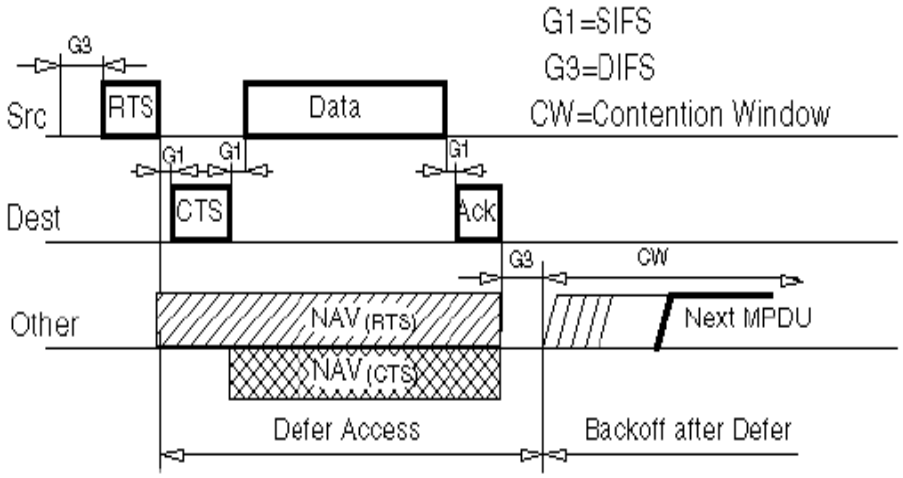


شکل 2-3- روزنه‌های پنهان

برای غلبه بر این مشکل، استاندارد 802.11 از تکنیکی موسوم به *اجتناب از تصادم* و مکانیزم تصدیق استفاده می‌کند. همچنین با توجه به احتمال بروز روزنه‌های پنهان و نیز به منظور کاهش احتمال تصادم در این استاندارد از روشی موسوم به *شنود مجازی رسانه* یا VCS استفاده می‌شود. در این روش ایستگاه فرستنده ابتدا یك بسته کنترلی موسوم به تقاضای ارسال حاوی نشانی فرستنده، نشانی گیرنده، و زمان مورد نیاز برای اشغال کانال رادیویی را می‌فرستد. هنگامی که گیرنده این فریم را دریافت می‌کند، رسانه را کنترل می‌کند و در صورتی که رسانه آزاد باشد فریم کنترلی CTS را به نشانی فرستنده ارسال می‌کند. تمام ایستگاه‌هایی که فریم‌های کنترلی RTS/CTS را دریافت می‌کنند وضعیت کنترل رسانه خود موسوم به شاخصNAV را تنظیم می‌کنند.

در صورتی که سایر ایستگاه‌ها بخواهند فریمی را ارسال کنند علاوه بر کنترل فیزیکی رسانه (کانال رادیویی) به پارامتر NAV خود مراجعه

می‌کنند که مرتباً به صورت پویا تغییر می‌کند. به این ترتیب مشکل روزنه‌های پنهان حل شده و تصادم‌ها نیز به حداقل مقدار می‌رسند. شکل 2-4 زمان‌بندی RTS/CTS و وضعیت سایر ایستگاه‌ها را نشان می‌دهد.



شکل 2-4- زمان‌بندی RTS/CTS

2-5- لایه فیزیکی

در این استاندارد لایه فیزیکی سه عملکرد مشخص را انجام می‌دهد. اول آنکه رابطی برای تبادل فریم‌های لایه MAC جهت ارسال و دریافت داده‌ها فراهم می‌کند. دوم اینکه با استفاده از روش‌های تسهیم فریم‌های داده را ارسال می‌کند و در نهایت وضعیت رسانه (کانال رادیویي) را در اختیار لایه بالاتر (MAC) قرار می‌دهد. سه تکنیك رادیویی مورد استفاده در لایه فیزیکی این استاندارد به شرح زیر می‌باشند:

- استفاده از تکنیك رادیویی DSSS
- استفاده از تکنیك رادیویی FHSS
- استفاده از امواج رادیویی مادون قرمز

در این استاندار لایه فیزیکی می‌تواند از امواج مادون قرمز نیز استفاده کند. در روش ارسال با استفاده از امواج مادون قرمز، اطلاعات باینری با نرخ 1 یا 2 مگابیت در ثانیه و به ترتیب با استفاده از مدولاسیون PPM-16 و 4-PPMمبادله می‌شوند.

2-5-1-ویژگی‌های سیگنال‌های طیف گسترده

عبارت طیف گسترده به هر تکنیکی اطلاق می‌شود که با استفاده از آن پهنای باند سیگنال ارسالی بسیار بزرگ‌تر از پهنای باند سیگنال اطلاعات باشد. یکی از سوالات مهمی که با در نظر گرفتن این تکنیك مطرح می‌شود آن است که با توجه به نیاز روز افزون به پهنای باند و اهمیت آن به عنوان یك منبع با ارزش، چه دلیلی برای گسترش طیف سیگنال و مصرف پهنای باند بیشتر وجود دارد. پاسخ به این سوال در ویژگی‌های جالب توجه سیگنال‌های طیف گسترده نهفته است. این ویژگی‌های عبارتند از:

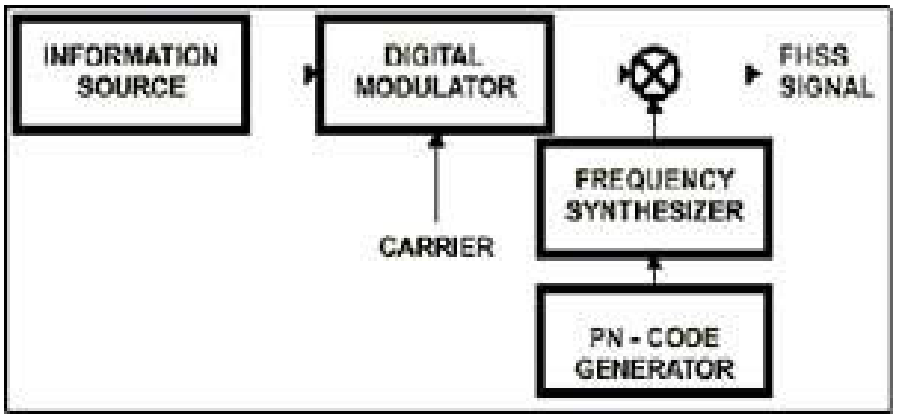
- پایین بودن توان چگالی طیف به طوری که سیگنال اطلاعات برای شنود غیر مجاز و نیز در مقایسه با سایر امواج به شکل اعوجاج و پارازیت به نظر می‌رسد.

- مصونیت بالا در مقابل پارازیت و تداخل
- رسایی با تفکیك پذیری و دقت بالا
- امکان استفاده در CDMA

مزایای فوق کمیسیون FCC را بر آن داشت که در سال 1985 مجوز استفاده از این سیگنال‌ها را با محدودیت حداکثر توان یك وات در محدوده ISM صادر نماید.

2-5-2-سیگنال‌های طیف گسترده با جهش فرکانسی

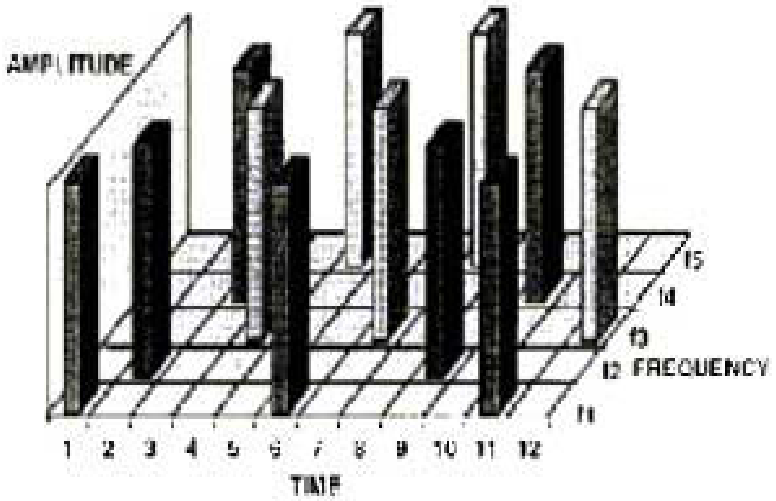
در یك سیستم مبتنی بر جهش فرکانسی، فرکانس سیگنال حامل به شکلی شبه تصادفی و تحت کنترل یك ترکیب کننده تغییر می‌کند. شکل 2-5 این تکنیك را در قالب یك نمودار نشان می‌دهد.



PN-CODE= Pseudonoise code

شکل 2-5 - تکنیک FHSS

در این شکل سیگنال اطلاعات با استفاده از یك تسهیم کننده دیجیتال و با استفاده از روش تسهیم FSK تلفیق می‌شود. فرکانس سیگنال حامل نیز به شکل شبه تصادفی از محدوده فرکانسی بزرگ‌تری در مقایسه با سیگنال اطلاعات انتخاب می‌شود. با توجه به اینکه فرکانس‌های pn-code با استفاده از یك ثبات انتقالی همراه با پس خور ساخته می‌شوند، لذا دنباله فرکانسی تولید شده توسط آن کاملا تصادفی نیست و به همین خاطر به این دنباله، شبه تصادفی می‌گوییم.



شکل 2-6- تغییر فرکانس سیگنال تسهیم شده به شکل شبه تصادفی

بر اساسی مقررات FCC و سازمان‌های قانون گذاری، حداکثر زمان توقف در هر کانال فرکانسی 400 میلی ثانیه است که برابر با حداقل 2.5 جهش

فرکانسی در هر ثانیه خواهد بود. در استاندارد 802.11 حداقل فرکانس جهش در آمریکای شمالی و اروپا 6 مگاهرتز و در ژاپن 5 مگاهرتز می‌باشد.

2-5-3-سیگنال‌های طیف گسترده با توالی مستقیم

اصل حاکم بر توالی مستقیم، پخش یك سیگنال برروی یك باند فرکانسی بزرگتر از طریق تسهیم آن با یك امضاء یا کُد به گونه‌ای است که نویز و تداخل را به حداقل برساند. برای پخش کردن سیگنال هر بیت واحد با یك کُد تسهیم می‌شود. در گیرنده نیز سیگنال اولیه با استفاده از همان کد بازسازی می‌گردد. در استاندارد 802.11 روش مدولاسیون مورد استفاده در سیستم‌های DSSS روش تسهیم DPSK است.در این روش سیگنال اطلاعات به شکل تفاضلی تهسیم می‌شود. در نتیجه نیازی به فاز مرجع برای بازسازی سیگنال وجود ندارد.از آنجا که در استاندارد 802.11 و سیستم DSSS از روش تسهیم DPSK استفاده می‌شود، داده‌های خام به صورت تفاضلی تسهیم شده و ارسال می‌شوند و در گیرنده نیز یك آشکار ساز تفاضلی سیگنال‌های داده را دریافت می‌کند. در نتیجه نیازی به فاز مرجع برای بازسازی سیگنال وجود ندارد. در روش تسهیم PSK فاز سیگنال حامل با توجه به الگوی بیتی سیگنال‌های داده تغییر می‌کند. به عنوان مثال در تکنیك QPSK دامنه سیگنال حامل ثابت است ولی فاز آن با توجه به بیت‌های داده تغییر می‌کند. جدول زیر ایده مدولاسیون فاز را نشان می‌دهد.

Symbols	Bits	Phase Modulation
1	00	$A\sin(\omega t+\theta_1)$
2	01	$A\sin(\omega t+\theta_2)$
3	10	$A\sin(\omega t+\theta_3)$
4	11	$A\sin(\omega t+\theta_4)$

جدول 2-2- مدولاسیون فاز

در الگوی مدولاسیون QPSK چهار فاز مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند و چهار نماد را پدید می‌آورند. واضح است که در این روش تسهیم، دامنه سیگنال ثابت است. در روش تسهیم تفاضلی سیگنال اطلاعات با توجه به میزان اختلاف فاز و نه مقدار مطلق فاز تسهیم و مخابره می‌شوند. به عنوان مثال در روش pi/4-DQPSK، چهار مقدار تغییر فاز 3 -pi/4، 3pi/4، pi/4، و-pi/4 است. با توجه به اینکه در روش فوق چهار تغییر فاز به کار رفته است لذا هر نماد می‌تواند دو بیت را کُدگذاری نماید.

اختلاف فاز	بیتهای زوج	بیتهای فرد
-3pi/4	1	1
3 pi/4	1	0
Pi/4	0	0
-pi/4	0	1

جدول 2-3- مدولاسیون تفاضلی

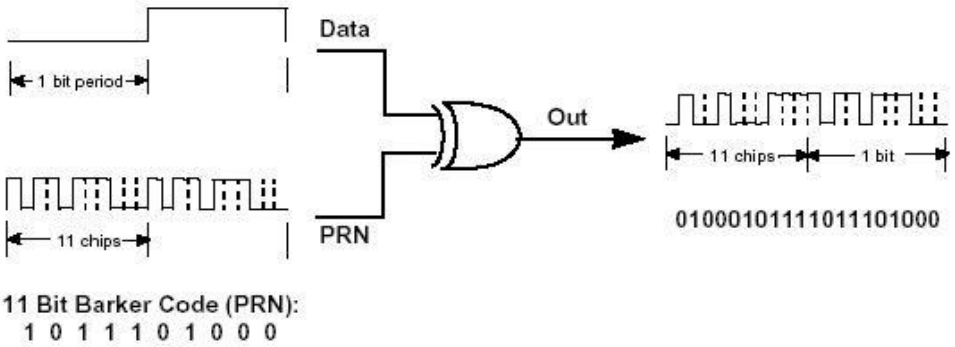
در روش تسهیم طیف گسترده با توالی مستقیم مشابه تکنیك FH از یك کد شبه تصادفی برای پخش و گسترش سیگنال استفاده می‌شود. عبارت توالی مستقیم از آنجا به این روش اطلاق شده است که در آن سیگنال اطلاعات مستقیماً توسط یك دنباله از کدهای شبه تصادفی تسهیم می‌شود. در این تکنیك نرخ بیتی شبه کُد تصادفی، نرخ تراشه نامیده می‌شود. در استاندارد 802.11 از کُدی موسوم به کُد *بارکر* برای تولید کدها تراشه سیستم DSSS استفاده می‌شود. مهمترین ویژگی کدهای بارکر خاصیت غیر تناوبی و غیر تکراری آن است که به واسطه آن یك فیلتر تطبیقی دیجیتال قادر است به راحتی محل کد بارکر را در یك دنباله بیتی شناسایی کند.

جدول زیر فهرست کامل کدهای بارکر را نشان می‌دهد. همانگونه که در این جدول مشاهده می‌شود کدهای بارکر از 8 دنباله تشکیل شده است. در تکنیك DSSS که در استاندارد 802.11 مورد استفاده قرار می‌گیرد، از کد بارکر با طول 11 (N=11) استفاده می‌شود. این کد به ازاء یك نماد، شش مرتبه تغییر فاز می‌دهد و این بدان معنی است که سیگنال حامل نیز به ازاء هر نماد 6 مرتبه تغییر فاز خواهد داد.

CODE LENGTH (N)	BARKER SEQUENCE
1	+
2	+ + or + -
3	+ + -
4	+ + + - or + + - +
5	+ + + - +
7	+ + + - - + -
11	+ + + - - - + - - + -
13	+ + + + + - - + + - + - +

جدول 2-4- کدهای بارکر

لازم به یادآوری است که کاهش پیچیدگی سیستم ناشی از تکنیك تسهیم تفاضلی DPSK به قیمت افزایش نرخ خطای بیتی به ازاء یك نرخ سیگنال به نویز ثابت و مشخص است.

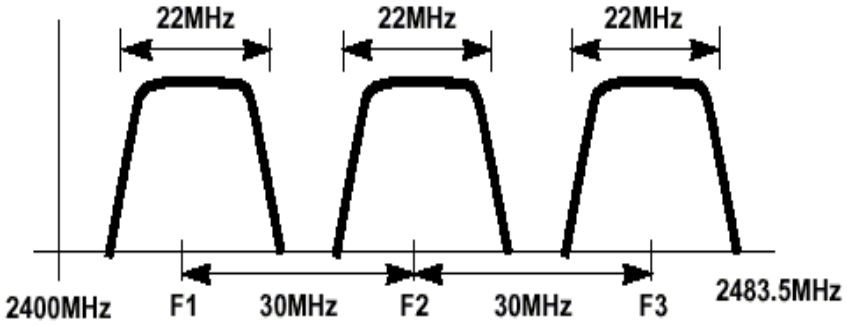


شکل2-7- مدار مدولاسیون با استفاده از کدهای بارکر

شکل 2-7 مدل منطقی مدولاسیون و پخش سیگنال اطلاعات با استفاده از کدهای بارکر را نشان می‌دهد.

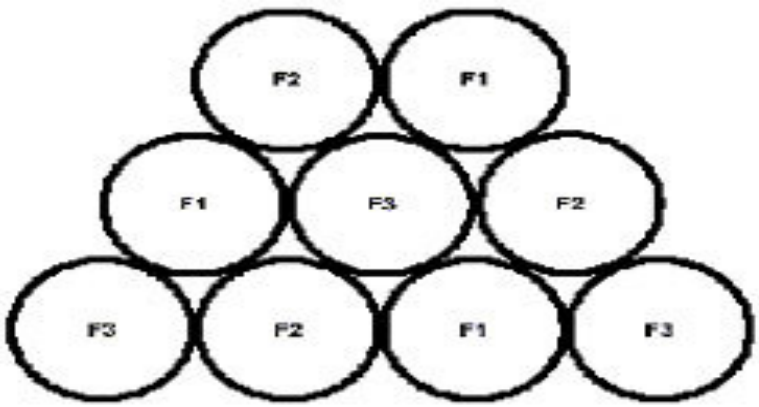
2-6-استفاده مجدد از فرکانس

یکی از نکات مهم در طراحی شبکه‌های بی‌سیم، طراحی شبکه سلولی به گونه‌ای است که تداخل فرکانسی را تا جای ممکن کاهش دهد. شکل 2-8 سه کانال DSSS در محدوده فرکانسی ISM را نشان می‌دهد.



شکل 2-8- سه کانال فرکانسی F3,F2,F1

شکل 2-9 مفهوم استفاده مجدد از فرکانس با استفاده از شبکه‌های مجاور فرکانسی را نشان می‌دهد. در این شکل مشاهده می‌شود که با استفاده از یك طراحی شبکه سلولی خاص، تنها با استفاده از سه فرکانس متمایز F3,F2,F1 امکان استفاده مجدد از فرکانس فراهم شده است.



شکل 2-9- طراحی شبکه سلولي

در این طراحی به هریك از سلول‌های همسایه یك كانال متفاوت اختصاص داده شده است و به این ترتیب تداخل فركانسی بین سلول‌های همسایه به حداقل رسیده است. این تكنیك همان مفهومی است كه در شبكه تلفنی سلولی یا شبكه تلفن همراه به كار می‌رود. نكتهجالب دیگر آن است كه این شبكه سلولی به راحتی قابل گسترش است. خوانندگان علاقمند می‌توانند دایره‌های جدید را در چهار جهت شبكه سلولی شكل فوق با فركانس‌های متمایز F1,F2,F3 ترسیم و گسترش دهند.

2-7- آنتن‌ها

در یكی تقسیم بندی كلی آنتن‌های مورد استفاده در استاندارد IEEE 802.11 به دو دسته: تمام جهت و نقطه به نقطه تقسیم می‌شوند. واضح است كه آنتن‌های تمام جهته با توجه به آنكه نیازی به تنظیم ندارند، راحت‌تر مورد استفاده قرار می‌گیرند. این آنتن‌ها در اغلب كارت‌های شبكه (كارت‌های دسترسي) و نیز نقاط دسترسی یا ایستگاه‌های پایه بكار می‌روند.

این آنتن‌ها در فواصل كوتاه قابل استفاده هستند و برای بهره گیری در فواصل طولانی‌تر به تقویت كننده‌های خارجی نیاز دارند كه البته در بسیاری موارد استفاده از این تقویت كننده‌های خارجی میسر و یا قانونی نیست. از سوی دیگر آنتن‌های نقطه به نقطه یا خطی در كاربردهای خارجی استفاده می‌شوند و به تنظیم دقیق نیاز دارند.

محدوده عملیاتی رایج در آنتن‌های تمام جهته 45 متر و محدوده عملیاتی آنتنهای نقطه به نقطه و توان بالا در حدود 40 كیلومتر است. در كاربردهایی كه استفاده از تقویت كننده بلا مانع است، این محدوده عملیاتی به شكل قابل توجهی افزایش یافته و تنها توسط خط دید (مسیر دید) محدود می‌شود. از جمله عوامل مهمی كه محدوده عملیاتی تجهیزات مبتنی بر IEEE 802.11 را تحت تأثیر قرار می‌دهد محل نصب نقاط دسترسی یا ایستگاه پایه و نیز تداخل رادیویی است. همانگونه كه پیشتر گفته شد، تجهیزات مبتنی بر این

استاندارد سعی می‌کنند که با بالاترین نرخ ارسال داده کار کنند و در صورت نیاز به سرعت‌های پایین‌تر برگردند.

3- استاندارد b802.11

همزمان با برپایی استاندارد IEEE 802.11b یا به اختصار .b11 در سال 1999، انجمن مهندسین برق و الکترونیك تحول قابل توجهی در شبکه سازی‌های رایج و مبتنی بر اترنت ارائه کرد. این استاندارد در زیر لایه دسترسی به رسانه از پروتکل CSMA/CA سود می‌برد. سه تکنیك رادیویی مورد استفاده در لایه فیزیکی این استاندارد به شرح زیر است:

- استفاده از تکنیك رادیویی DSSS در باند فرکانسی GHz2.4 به همراه روش مدولاسیون CCK
- استفاده از تکنیك رادیویی FHSS در باندفرکانسی GHz 2.4 به همراه روش مدولاسیون CCK
- استفاده از امواج رادیویی مادون قرمز

در استاندار 802.11 اولیه نرخ‌های ارسال داده 1 و 2 مگابیت در ثانیه است.

در حالی که در استاندارد b802.11 با استفاده از تکنیك CCK و روش تسهیم QPSK نرخ ارسال داده به 5.5 مگابیت در ثانیه افزایش می‌یابد همچنین با به کارگیری تکنیك DSSS نرخ ارسال داده به 11 مگابیت در ثانیه می‌رسد.

به طور سنتی این استانداردر از دو فنّاوری DSSS یا FHSS استفاده می‌کند. هر دو روش فوق برای ارسال داده با نرخ های 1 و 2 مگابیت در ثانیه مفید هستند. جدول 3-1 سرعت مختلف قابل دسترسی در این استاندارد را نشان می‌دهد.

Bits/Symbol	Symbol Rate	Modulation	Code Length	Data Rate
1	1 MSps	BPSK	11 (Barker Sequence)	1 Mbps
2	1 MSps	QPSK	11 (Barker Seq.)	2 Mbps
4	1.375 MSps	QPSK	8 CCK	5.5 Mbps
8	1.375 MSps	QPSK	8 CCK	11 Mbps

جدول 3-1- نرخ‌های ارسال داده در استاندارد b802.11

در ایالات متحده آمریکا کمیسیون فدرال مخابرات یا FCC، مخابره و ارسال فرکانس های رادیویی را کنترل می‌کند. این کمیسیون باند فرکانس خاصی موسوم به ISM را در محدوده GHz 2.4 تا GHz 2.4835 برای فنّاوری‌های رادیویی استاندارد IEEE 802.11b اختصاص داده است.

3-1-اثرات فاصله

فاصله از فرستنده برروی کارایی و گذردهی شبکه‌های بی‌سیم تاثیر قابل توجهی دارد. فواصل رایج در استاندارد 802.11 با توجه به نرخ ارسال داده تغییر می‌کند و به طور مشخص در پهنای باند 11 Mbps این فاصله 30 تا 45 متر و در پهنای باند 5.5 Mbps، 40 تا 45 متر و در پهنای باند 2 Mbps، 75 تا 107 متر است.

لازم به یادآوری است که این فواصل توسط عوامل دیگری نظیر کیفیت و توان سیگنال، محل استقرار فرستنده و گیرند و شرایط فیزیکی و محیطی تغییر می‌کنند.

در استاندارد b802.11 پروتکلی وجود دارد که گیرنده بسته را ملزم به ارسال بسته تصدیق می‌نماید (رجوع کنید به بخش 2-4 دسترسی به رسانه). توجه داشته باشید که این مکانیزم تصدیق علاوه بر مکانیزم‌های تصدیق رایج در سطح لایه انتقال (نظیر آنچه در پروتکل TCP اتفاق می‌افتد) عمل می‌کند. در صورتی که بسته تصدیق ظرف مدت زمان مشخصی از طرف گیرنده به فرستنده نرسد، فرستنده فرض می‌کند که بسته از دست رفته است و مجدداً آن بسته را ارسال می‌کند.

در صورتی که این وضعیت ادامه یابد نرخ ارسال داده نیز کاهش می‌یابد (Fall Back) تا در نهایت به مقدار 1 Mpbs برسد. در صورتی که در این نرخ حداقل نیز فرستنده بسته‌های تصدیق را در زمان مناسب دریافت نکند ارتباط گیرنده را قطع شده تلقی کرده و دیگر بسته‌ای را برای آن گیرنده ارسال نمی‌کند. به این ترتیب فاصله نقش مهمی در کارایی (میزان بهره‌وری از شبکه) و گذردهی (تعداد بسته های غیرتکراری ارسال شده در واحد زمان) ایفا می‌کند.

3-2-پل بین شبکه‌ای

بر خلاف انتظار بسیاری از کارشناسان شبکه‌های کامپیوتری، پل بین شبکه‌ای یا Bridging در استاندارد b802.11 پوشش داده نشده است. در پل بین شبکه‌ای امکان اتصال نقطه به نقطه (و یا یك نقطه به چند نقطه) به منظور برقراری ارتباط یك شبکه محلی با یك یا چند شبکه محلی دیگر فراهم می‌شود. این کاربرد به خصوص در مواردی که بخواهیم بدون صرف هزینه کابل کشی (فیبر نوری یا سیم مسی) شبکه محلی دو ساختمان را به یکدیگر متصل کنیم بسیار جذاب و مورد نیاز می‌باشد.

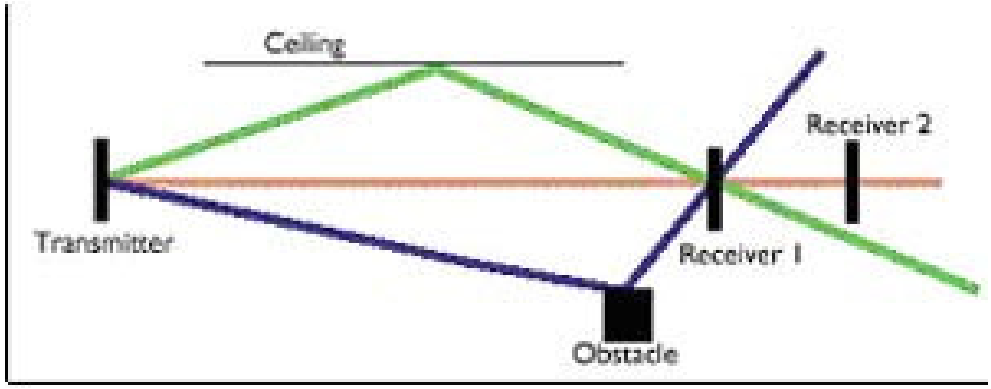
با وجود اینکه استاندارد b802.11 این کاربرد را پوشش نمی‌دهد ولی بسیاری از شرکت‌ها پیاده‌سازی‌های انحصاری از پل بی‌سیم را به صورت

گسترش و توسعه استاندارد b802.11 ارائه کرده‌اند. پل‌های بی‌سیم نیز توسط مقررات FCC کنترل می‌شوند و گذردهی مؤثر یا به عبارت دیگر توان مؤثر ساطع شده همگرا (EIRP) در این تجهیزات نباید از 4 وات بیشتر باشد. بر اساس مقررات FCC توان سیگنال‌های ساطع شده در شبکه‌های محلی نیز نباید از 1 وات تجاوز نماید.

3-3-پدیده چند مسیری

شکل 3-1 پدیده چند مسیری را نشان می‌دهد. در این پدیده مسیر و زمان بندی سیگنال در اثر برخورد با موانع و انعکاس تغییر می‌کند. پیاده سازی‌های اولیه از استاندارد b802.11 از تکنیك FHSS در لایه فیزیکی استفاده می‌کردند. از ویژگی‌های قابل توجه این تکنیك مقاومت قابل توجه آن در برابر پدیده چند مسیری است. در این تکنیك از کانال های متعددی (79 کانال) با پهنای باند نسبتاً کوچك استفاده شده و فرستنده و گیرنده به تناوب کانال فرکانسی خود را تغییر می‌دهند.

این تغییر کانال هر 400 میلی ثانیه بروز می‌کند لذا مشکل چند مسیری به شکل قابل ملاحظه‌ای منتفی می‌شود. زیرا گیرنده، سیگنال اصلی (که سریع‌تر از سایرین رسیده و عاری از تداخل است) را دریافت کرده و کانال فرکانسی خود را عوض می‌کند و سیگنال‌های انعکاسی زمانی به گیرنده می‌رسد که گیرنده کانال فرکانسی قبلی خود را عوض کرده و در نتیجه توسط گیرنده احساس و دریافت نمی‌شوند.



شکل3-1- پدیده چند مسیری

4-استاندارد a802.11

استاندارد a802.11، از باند رادیویی جدیدی برای شبکه‌های محلی بی‌سیم استفاده می‌کند و پهنای باند شبکه‌های بی‌سیم را تا 54 Mbps افزایش می‌دهد. این افزایش قابل توجه در پهنای باند مدیون تکنیك مدولاسیونی موسوم به OFDM است. نرخ‌های ارسال داده در استاندارد IEEE 802.11a عبارتند از:6,9,12,18,24,36,48,54 Mbps که بر اساس استاندارد، پشتیبانی از سرعت های 6,12,24 مگابیت در ثانیه اجباری است.

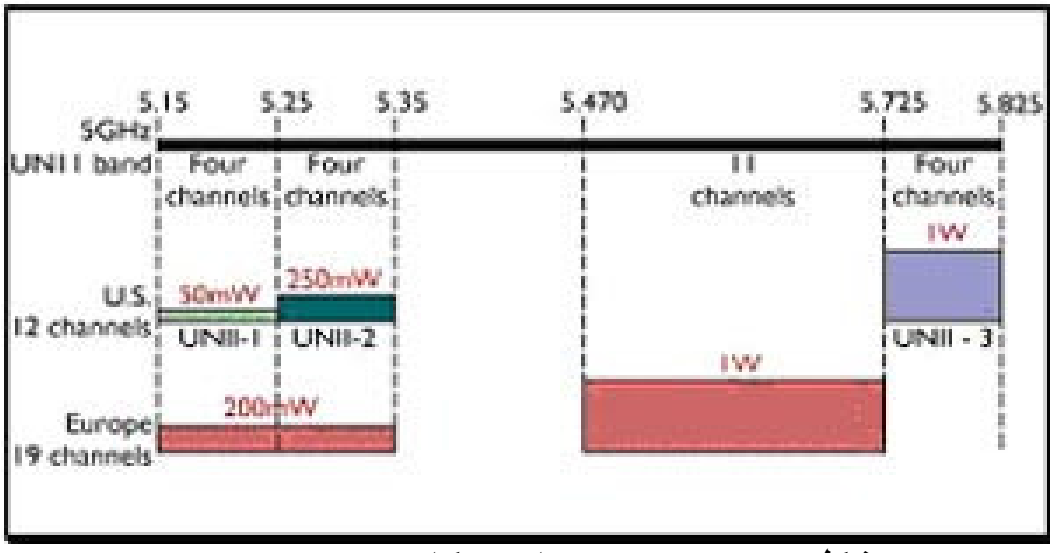
برخی از کارشناسان شبکه‌های محلی بی‌سیم، استاندارد IEEE 802.11aرا نسل آینده IEEE 802.11تلقی می‌کنند و حتی برخی از محصولات مانند تراشه‌های Atheros وکارت‌های شبکه PCMCIA/Cardbus محصول Access Inc Card. استاندارد IEEE 802.11a را پیادەسازی کرده‌اند. بدون شك این پهنای باند وسیع و نرخ داده سریع محدودیت‌هایی را نیز به همراه دارد. در واقع افزایش پهنای باند در استاندارد IEEE 802.11a باعث شده است که محدوده عملیاتی آن در مقایسه با IEEE 802.11/b کاهش یابد.

علاوه بر آن به سبب افزایش سربارهای پردازشی در پروتکل، تداخل، و تصحیح خطاها، پهنای باند واقعی به مراتب کمتر از پهنای باند اسمی این استاندارد است. همچنین در بسیاری از کاربردها امکان سنجی و حتی نصب تجهیزات اضافی نیز مورد نیاز است که به تبع آن موجب افزایش قیمتِ زیرساختارِ شبکه بی‌سیم می‌شود. زیرا محدوده عملیاتی در این استاندارد کمتر از محدوده عملیاتی در استاندارد IEEE 802.11b بوده و به همین خاطر به نقاط دسترسی یا ایستگاه پایه بیشتری نیاز خواهیم داشت که افزایش هزینه زیرساختار را به دنبال دارد.

این استاندارد از باند فرکانسی خاصی موسوم به UNII استفاده می‌کند. این باند فرکانسی به سه قطعه پیوسته فرکانسی به شرح زیر تقسیم می‌شود:

UNII-1 @ 5.2 GHz
UNII-2 @ 5.7 GHz
UNII-3 @ 5.8 GHz

یکی از تصورات غلط در زمینهاستانداردهای 802.11 این باور است که a802.11 قبل از b802.11 مورد بهره برداری واقع شده است. در حقیقت b802.11 نسل دوم استانداردهای بی‌سیم (پس از 802.11)است و a802.11 نسل سوم از این مجموعه استاندارد به شمار می‌رود. استاندارد a802.11 برخلاف ادعای بسیاری از فروشندگان تجهیزات بی‌سیم نمی‌تواند جایگزین b802.11 شود زیرا لایه فیزیکی مورد استفاده در هریك تفاوت اساسی با دیگری دارد. از سوی دیگر گذردهی (نرخ ارسال داده) و فواصل در هریك متفاوت است.



شکل4-1- تخصیص باند فرکانسی در UNII

در شکل 4-1 این سه ناحیه عملیاتی UNII و نیز توان مجاز تشعشع رادیویی از سوی FCC ملاحظه می‌شود. این سه ناحیه کاری 12 کانال فرکانسی را فراهم می‌کنند. باند UNII-1 برای کاربردهای فضای بسته، باند UNII-2 برای کاربردهای فضای بسته و باز، و باند UNII-3 برای کاربردهای فضای باز و پل بین شبکه‌ای به کار برده می‌شوند.

این نواحی فرکانسی در ژاپن نیز قابل استفاده هستند. این استاندارد در حال حاضر در قارهاروپا قابل استفاده نیست. در اروپا HyperLAN2برای شبکه‌های بی‌سیم مورد استفاده قرار می‌گیرد که به طور مشابه از باند فرکانسی a802.11استفاده می‌کند. یکی از نکات جالب توجه در استاندارد a802.11 تعریف کاربردهای پل سازی شبکه‌ای در کاربردهای داخلی و فضای باز است. در واقع این استاندارد مقررات لازم برای پل سازی و ارتباط بین شبکه‌ای از طریق پل را در کاربردهای داخلی و فضای باز فراهم می‌نماید. در یکی تقسیم بندی کلی می‌توان ویژگی ها و مزایای a802.11 را در سه محور زیر خلاصه نمود.

- افزایش در پهنای باند در مقایسه با استاندارد b802.11 (در استاندارد a802.11 حداکثر پهنای باند 54 Mbps) می‌باشد.
- استفاده از طیف فرکانسی خلوت (باند فرکانسی 5 GHz)
- استفاده از 12 کانال فرکانسی غیرپوشا (سه محدودهفرکانسی که در هریك 4 کانال غیرپوشا وجود دارد)

4-1-افزایش پهنای باند

استاندارد a802.11 در مقایسه با b802.11 و پهنای باند 11 Mbps حداکر پهنای باند 54 Mbps را فراهم می‌کند. مهم‌ترین عامل افزایش قابل توجه پهنای باند در این استاندارد استفاده از تکنیك پیشرفته مدولاسیون، موسوم به OFDM است. تکنیكOFDM یك تکنولوژی (فنّاوری) تکامل یافته و بالغ در کاربردهای بی‌سیم به شمار می‌رود. این تکنولوژی مقاومت قابل توجهی در برابر تداخل رادیویی داشته و تأثیر کمتری از پدیده چند مسیری می‌پذیرد.

OFDM تحت عناوین مدولاسیون چند حاملی و یا مدولاسیون چندآهنگی گسسته نیز شناخته می‌شود. این تکنیك مدولاسیون علاوه بر شبکه‌های بی‌سیم در تلویزیون‌های دیجیتال (در اروپا، ژاپن، و استرالیا) و نیز به عنوان تکنولوژی پایه در خطوط مخابراتی ADSL مورد استفاده قرار می‌گیرد. *آندرو مك کورمیك* McCormik Andrew از دانشگاه ادینبورو نمایش محاوره‌ای جالبی از این فناوری گردآوری کرده که در نشانی

http://www.ee.ed.ac.uk/~acmc/OFDMTut.html قابل مشاهده است.

تکنیك OFDM از روش QAM و پردازش سیگنال‌های دیجیتال استفاده کرده و سیگنال داده را با فرکانس‌های دقیق و مشخصی تسهیم می‌کند. این فرکانس‌ها به گونه ای انتخاب می‌شوند که خاصیت تعامد را فراهم کنند و به این ترتیب علیرغم همپوشانی فرکانسی هر یك از فرکانس های حامل به تنهایی آشکار می‌شوند و نیازی به باند محافظت برای فاصله گذاری بین فرکانس‌ها نیست. برای کسب اطلاعات بیشتر در خصوص این تکنیك می‌توانید به نشانی زیر مراجعه نمایید:

http://wireless.per.nl/telelearn/ofdm

در کنار افزایش پهنای باند در این استاندارد فواصل مورد استفاده نیز کاهش می‌یابند.

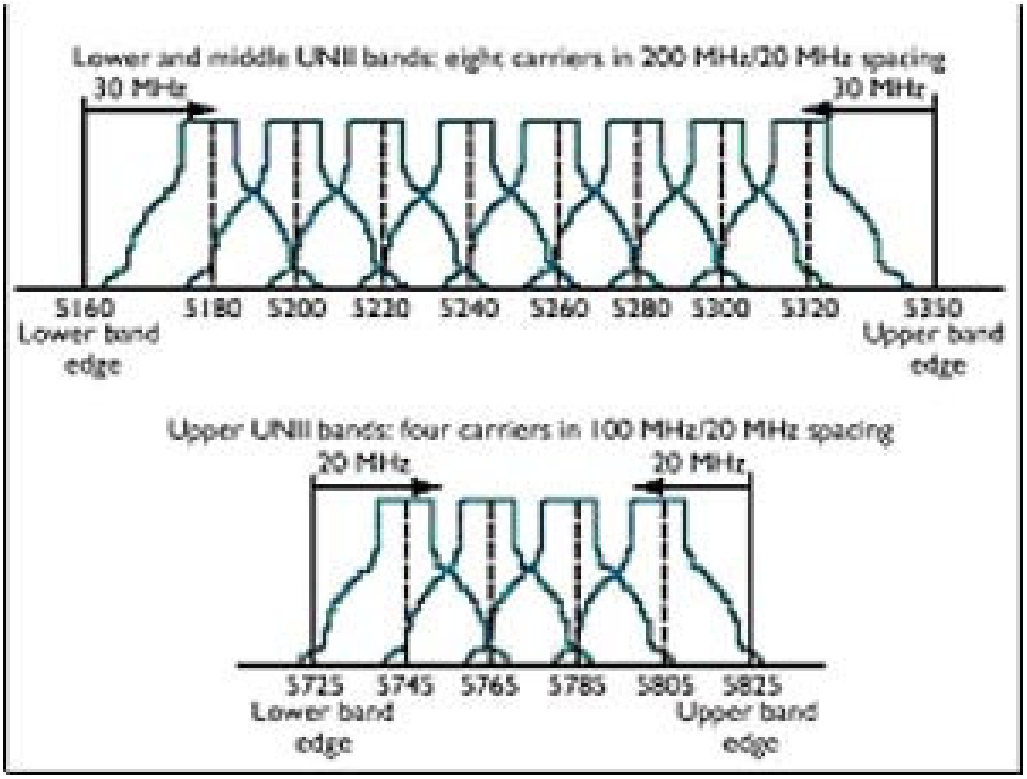
در واقع باند فرکانسی 5 GHz تقریباً دوبرابر باند فرکانسی ISM (2.4 GHz) است که در استاندارد b802.11 مورد استفاده قرار می‌گیرد. محدوده موثر در این استاندارد با توجه به سازندگان تراشه‌های بی‌سیم متفاوت و متغیر است ولی به عنوان یك قاعده سرراست می‌توان فواصل در این استاندارد را یك سوم محدوده فرکانسی 2.4 GHz (802.11b) در نظر گرفت.

در حال حاضر محدوده عملیاتی (فاصله از فرستنده) در محصولات مبتنی بر a802.11 و پهنای باند 54 Mbps در حدود 10 تا 15 متر است. این محدوده در پهنای باند 6 Mbps در حدود 61 تا 84 متر افزایش می‌یابد.

4-2-طیف فرکانسی تمیزتر

طیف فرکانسی UNII در مقایسه با طیف ISM خلوت‌تر است و کاربرد دیگری برای طیف UNII به جز شبکه‌های بی‌سیم تعریف و تخصیص داده نشده است. در حالی که در طیف فرکانسی ISM تجهیزات بی‌سیم متعددی نظیر تجهیزات پزشکی، اجاق های مایکروویو، تلفن‌های بی‌سیم و نظایر آن

وجود دارند. این تجهیزات بی‌سیم در باند GHz 2.4 یا طیف ISM هیچگونه تداخلی با تجهیزات باند UNII (تجهیزات بی‌سیم a802.11) ندارند. شکل4-2 فرکانس مرکزی و فاصله‌های فرکانسی در باند UNII را نشان می‌دهد.



شکل4-2- فرکانس مرکزی و فواصل فرکانسی در باند UNII

4-3-کانال‌های غیرپوشا

باند فرکانسی UNII ، دوازده کانال منفرد و غیر پوشای فرکانسی را برای شبکه سازی فراهم می‌کند. از این 12 کانال 8 کانال مشخص (UNII-1 , 2) در شبکه‌های محلی بی‌سیم مورد استفاده قرار می‌گیرند. این ویژگی غیرپوشایی گسترش و پیاده سازی شبکه‌های بی‌سیم را سادەتر از باند ISM می‌کند که در آن تنها 3 کانال غیر پوشا از مجموع 11 کانال وجود دارد.

5-همکاری Wi-Fi

ائتلاف "همکاری اترنت بی‌سیم" یا WECA (http://www.wi-fi.org) کنسرسیومی از شرکت‌های Enterasys, Lucent ,Cisco, 3Com و سایر شرکت‌های شبکه‌سازی است. اعضاء WECA از طریق همکاری مشترك تلاش دارند تا قابلیت همکاری تجهیزات بی‌سیم با یکدیگر را تضمین نمایند. برنامه گواهینامه Wi-Fi که توسط این گروه مطرح شده است نقش کلیدی در گسترش و پذیرش استاندارد IEEE 802.11 ایفا می‌کند.

در حال حاضر این ائتلاف برای بیش از 100 محصول گواهی سازگاری Wi-Fi صادر کرده است و تعداد این محصولات رو به افزایش است. با گسترش فزآینده محصولات IEEE 802.11a، WECAبرنامه دیگری برای صدور گواهینامه برای این نوع محصولات نیز ارائه می‌کند.

6-استاندارد بعدی IEEE 802.11g

این استاندارد مشابه IEEE 802.11b از باند فرکانسی GHz 2.4 (یا طیف ISM) استفاده می‌کند و از تکنیك OFDM به عنوان روش مدولاسیون بهره می‌برد. البته PBCC نیز یکی از روش‌های جایگزین و تحت بررسی برای انتخاب تکنیك مدولاسیون در این استاندارد به شمار می‌رود. g802.11 از نظر فرکانسی، تعداد کانال های غیرپوشا، و توان مشابه b802.11 است. محدوده‌های عملیاتی نیز کم و بیش مشابه هستند با این تفاوت که حساسیت OFDM به نویز تاحدودی این محدوده عملیاتی را کاهش می‌دهد. پهنای باند Mbps 54 یکی از اهداف احتمالی این استاندارد جدید به شمار می‌رود.

یکی دیگر از مزایای جالب توجه g802.11 سازگاری با b802.11 است. در نتیجه ارتقاء از تجهیزات b802.11 به استاندارد جدید g802.11 امری سرراست خواهد بود.

جدول6-1 سه استاندارد شبکه‌های بی‌سیم را با یکدیگر مقایسه می کند.

	IEEE 802.11b	IEEE 802.11a	IEEE 802.11g
کاربردهای احتمالی	- جایگزین شبکه‌های سیمي - فراهم آوردن تحرك و سیّار بودن کاربران - شبکه‌سازی در محل‌هایی که استفاده از سیم میسر نیست - پل‌سازی بین شبکه‌های محلی در فواصل دور (40 کیلومتر)	- جایگزین شبکه‌های سیمي - فراهم کننده پهنای باند زیاد در کابردهای (صدا، تصویر، CAD و نظایر آن) - شبکه سازی در محل‌هایی که استفاده از سیم میسر نیست.	- ارتقاء شبکه‌های b802.11 و رقیبی برای a802.11 - کارایی مشابه با a802.11 در فواصل طولاني
مزایا	- استاندارد رایج و تکامل یافته - قیمت منطقي -گذردهی قابل قبول در فاصله زیاد (نرخ ارسال داده)	- گذردهی (نرخ ارسال داده) بالا در فواصل کم - افزایش تعداد کانال‌های فرکانسی غیرپوشا (4 برابر بیشتر از b802.11) - تداخل فرکانسی کمتر	- سازگاری با b802.11 - محدوده عملیاتی زیاد (نظیر b802.11) - گذردهی (نرخ ارسال داده) بیشتر

معایب	- دارابودن کمترین گذردهی (نرخ ارسال داده) در مقایسه با سایر فناوری‌های بی‌سیم (Mbps 11) - استفاده از تنها 3 کانال فرکانسی غیر پوشا	- فنّاوری نسبتاً گران - ناسازگاری با b802.11 - محدوده عملیاتی کوچك - محدودیت‌های FCC برروی آنتن‌ها (حداکثر توان مجاز) در هر باند فرکانسی	- عدم وجود محصول فراگیر (احتمالاً تا اواسط سال 2003 میلادی) - محدودیت‌ها کانال فرکانسی نظیر 3802.11) b کانال غیرپوشا)

جدول6-1 – مقایسه استانداردهای بی‌سیم IEEE 802.11

عناصر فعال شبکه‌های محلی بی‌سیم

در شبکه‌های محلی بی‌سیم معمولاً دو نوع عنصر فعال وجود دارد :

1.ایستگاه بی سیم

ایستگاه یا مخدوم بی‌سیم به طور معمول یک کامپیوتر کیفی یا یک ایستگاه کاری ثابت است که توسط یک کارت شبکه‌ی بی‌سیم به شبکه‌ی محلی متصل می‌شود. این ایستگاه می‌تواند از سوی دیگر یک کامپیوتر جیبی یا حتی یک پویش گر بارکد نیز باشد. در برخی از کاربردها برای این‌که استفاده از سیم در پایانه‌های رایانه‌یی برای طراح و مجری دردسرساز است، برای این پایانه‌ها که معمولاً در داخل کیوسک‌هایی به‌همین منظور تعبیه می‌شود، از امکان اتصال بی‌سیم به شبکه‌ی محلی استفاده می‌کنند. در حال حاضر اکثر کامپیوترهای کیفی موجود

در بازار به این امکان به‌صورت سرخود مجهز هستند و نیازی به اضافه‌کردن یک کارت شبکه‌ی بی‌سیم نیست.

کارت‌های شبکه‌ی بی‌سیم عموماً برای استفاده در چاک‌های PCMCIA است. در صورت نیاز به استفاده از این کارت‌ها برای کامپیوترهای رومیزی و شخصی، با استفاده از رابطی این کارت‌ها را بر روی چاک‌های گسترش PCI نصب می‌کنند.

2. نقطه ی دسترسی

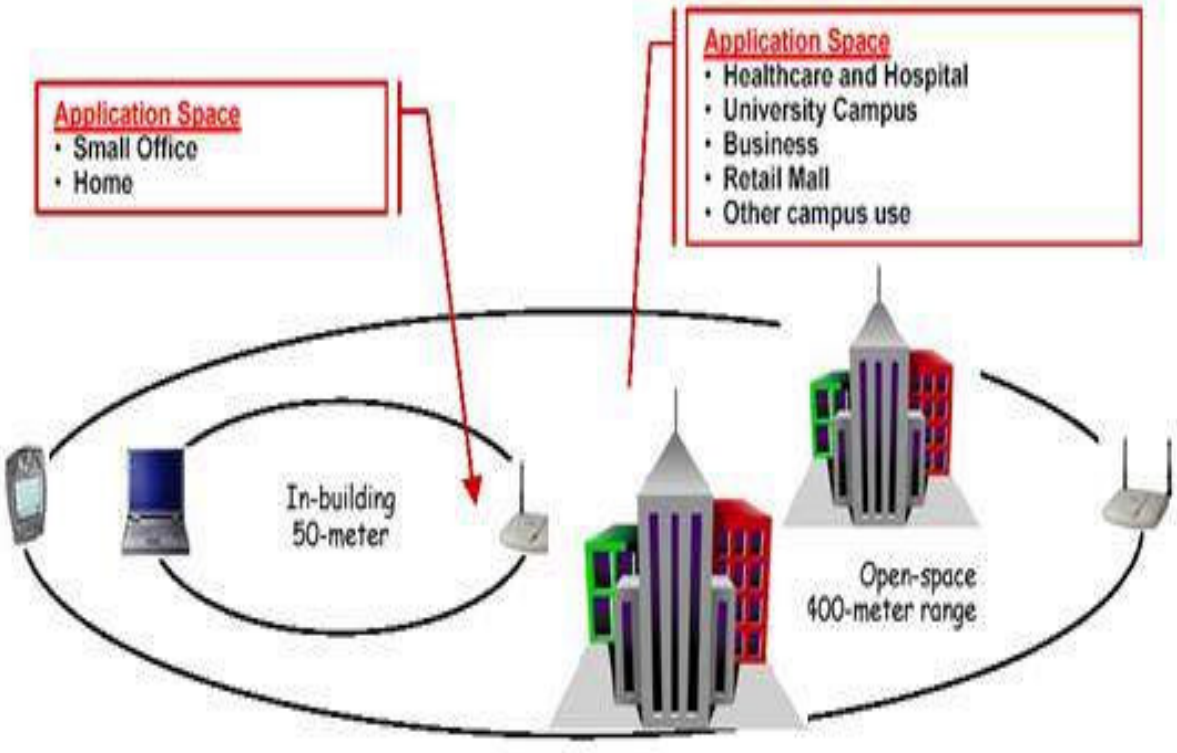
نقاط دسترسی در شبکه‌های بی‌سیم، همان‌گونه که در قسمت‌های پیش نیز در مورد آن صحبت شد، سخت افزارهای فعالی هستند که عملاً نقش سوییچ در شبکه‌های بی‌سیم را بازی‌کرده، امکان اتصال به شبکه های سیمی را نیز دارند. در عمل ساختار بستر اصلی شبکه عموماً سیمی است و توسط این نقاط دسترسی، مخدوم‌ها و ایستگاه‌های بی‌سیم به شبکه‌ی سیمی اصلی متصل می‌گردد.

برد و سطح پوشش

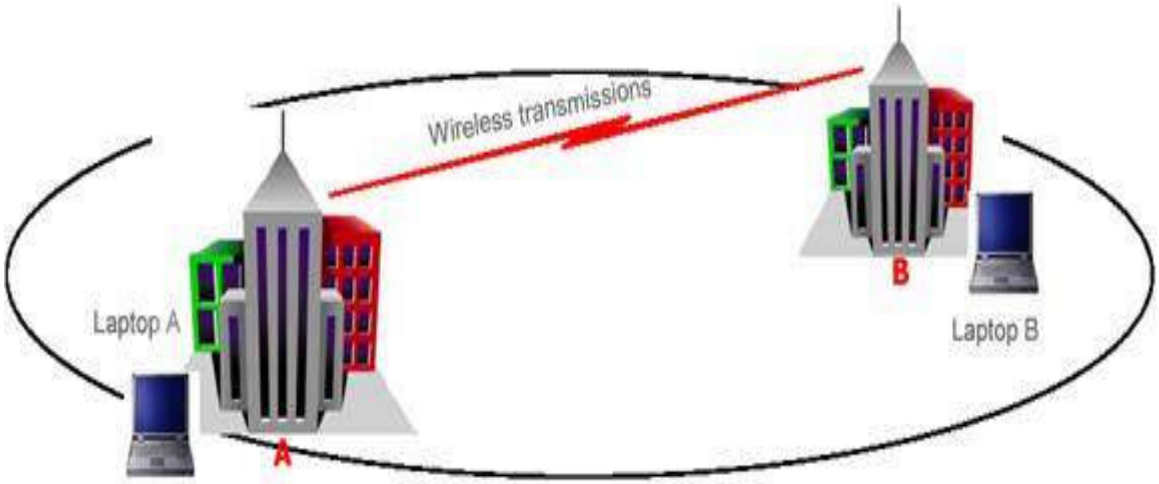
شعاع پوشش شبکه‌ی بی‌سیم بر اساس استاندارد 802.11 به فاکتورهای بسیاری بستگی دارد که برخی از آن‌ها به شرح زیر هستند :

- پهنای باند مورد استفاده
- منابع امواج ارسالی و محل قرارگیری فرستنده‌ها و گیرنده‌ها
- مشخصات فضای قرارگیری و نصب تجهیزات شبکه‌ی بی‌سیم
- قدرت امواج
- نوع و مدل آنتن

شعاع پوشش از نظر تئوری بین ۲۹متر (برای فضاهای بسته‌ی داخلی) و ۴۸۵متر (برای فضاهای باز) در استاندارد 802.11b متغیر است. با این‌وجود این مقادیر، مقادیری متوسط هستند و در حال حاضر با توجه به گیرنده‌ها و فرستنده‌های نسبتاً قدرت‌مندی که مورد استفاده قرار می‌گیرند، امکان استفاده از این پروتکل و گیرنده‌ها و فرستنده‌های آن، تا چند کیلومتر هم وجود دارد که نمونه‌های عملی آن فراوان‌اند.
با این وجود شعاع کلی‌یی که برای استفاده از این پروتکل (802.11b) ذکر می‌شود چیزی میان ۵۰ تا ۱۰۰متر است. این شعاع عمل‌کرد مقداری‌ست که برای محل‌های بسته و ساختمان‌های چند طبقه نیز معتبر بوده و می‌تواند مورد استناد قرار گیرد.
شکل زیر مقایسه‌یی میان بردهای نمونه در کاربردهای مختلف شبکه‌های بی‌سیم مبتنی بر پروتکل 802.11b را نشان می‌دهد :



یکی از عمل‌کردهای نقاط دسترسی به عنوان سوییچ‌های بی‌سیم، عمل اتصال میان حوزه‌های بی‌سیم است. به‌عبارت دیگر با استفاده از چند سوییچ بی‌سیم می‌توان عمل‌کردی مشابه Bridge برای شبکه‌های بی‌سیم را به‌دست آورد.
اتصال میان نقاط دست‌رسی می‌تواند به صورت نقطه‌به‌نقطه، برای ایجاد اتصال میان دو زیرشبکه به یکدیگر، یا به صورت نقطه‌یی به چند نقطه یا بالعکس برای ایجاد اتصال میان زیرشبکه‌های مختلف به یکدیگر به‌صورت همزمان صورت گیرد.
نقاط دسترسی‌یی که به عنوان پل ارتباطی میان شبکه‌های محلی با یکدیگر استفاده می‌شوند از قدرت بالاتری برای ارسال داده استفاده می‌کنند و این به‌معنای شعاع پوشش بالاتر است. این سخت‌افزارها معمولاً برای ایجاد اتصال میان نقاط و ساختمان‌هایی به‌کار می‌روند که فاصله‌ی آن‌ها از یکدیگر بین ۱ تا ۵ کیلومتر است. البته باید توجه داشت که این فاصله، فاصله‌یی متوسط بر اساس پروتکل 802.11b است. برای پروتکل‌های دیگری چون 802.11a می‌توان فواصل بیشتری را نیز به‌دست آورد.
شکل زیر نمونه‌یی از ارتباط نقطه به نقطه با استفاده از نقاط دست‌رسی مناسب را نشان می‌دهد :

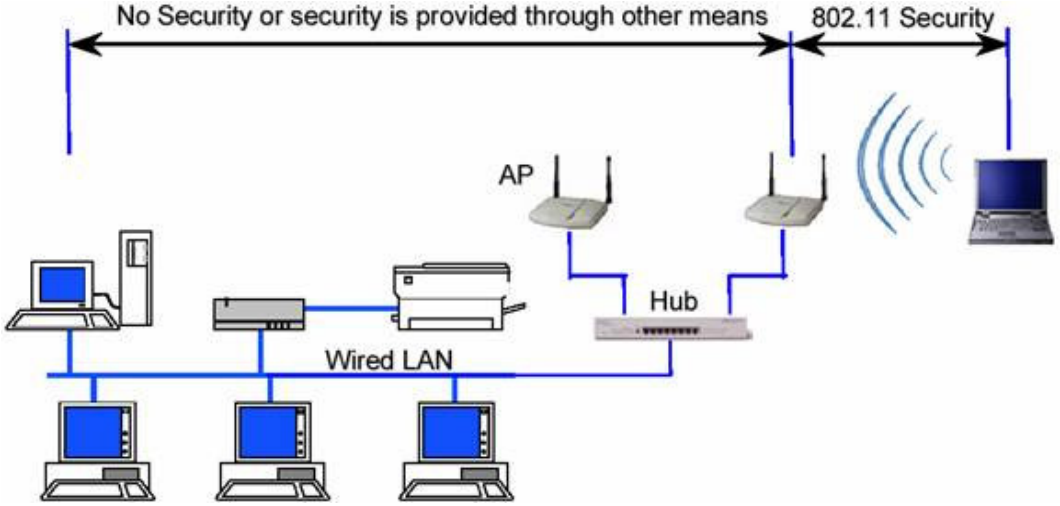


از دیگر استفاده‌های نقاط دسترسی با برد بالا می‌توان به امکان توسعه‌ی شعاع پوشش شبکه های بی‌سیم اشاره کرد. به عبارت دیگر برای بالابردن سطح تحت پوشش یک شبکه‌ی بی‌سیم، می‌توان از چند نقطه‌ی دست‌رسی بی‌سیم به‌صورت همزمان و پشت به پشت یکدیگر استفاده کرد. به عنوان نمونه در مثال بالا می‌توان با استفاده از یک فرستنده‌ی دیگر در بالای هریک از ساختمان‌ها، سطح پوشش شبکه را تا ساختمان‌های دیگر گسترش داد.

امنیت در شبکه‌های محلی بر اساس استاندارد 802.11

پس از آن‌که در سه قسمت قبل به مقدمه‌یی در مورد شبکه‌های بی‌سیم محلی و عناصر آن‌ها پرداختیم، از این قسمت بررسی روش‌ها و استانداردهای امن‌سازی شبکه‌های محلی بی‌سیم مبتنی بر استاندارد IEEE 802.11 را آغاز می‌کنیم. با طرح قابلیت‌های امنیتی این استاندارد، می‌توان از محدودیت‌های آن آگاه شد و این استاندارد و کاربرد را برای موارد خاص و مناسب مورد استفاده قرار داد.
استاندارد 802.11 سرویس‌های مجزا و مشخصی را برای تأمین یک محیط امن بی‌سیم در اختیار قرار می‌دهد. این سرویس‌ها اغلب توسط پروتکل WEP (Wired Equivalent Privacy) تأمین می‌گردند و وظیفه‌ی آن‌ها امن‌سازی ارتباط میان مخدوم‌ها و نقاط دسترسی بی‌سیم است. درک لایه‌یی که این پروتکل به امن‌سازی آن می‌پردازد اهمیت ویژه‌یی دارد، به عبارت دیگر این پروتکل کل

ارتباط را امن نکرده و به لایه‌های دیگر، غیر از لایه‌ی ارتباطی بی‌سیم که مبتنی بر استاندارد 802.11 است، کاری ندارد. این بدان معنی است که استفاده از WEP در یک شبکه‌ی بی‌سیم به‌معنی استفاده از قابلیت درونی استاندارد شبکه‌های محلی بی‌سیم است و ضامن امنیت کل ارتباط نیست زیرا امکان قصور از دیگر اصول امنیتی در سطوح بالاتر ارتباطی وجود دارد.



شکل بالا محدوده‌ی عمل کرد استانداردهای امنیتی 802.11 (خصوصاً WEP) را نشان می‌دهد.

قابلیت‌ها و ابعاد امنیتی استاندارد 802.11

در حال حاضر عملاً تنها پروتکلی که امنیت اطلاعات و ارتباطات را در شبکه‌های بی‌سیم بر اساس استاندارد 802.11 فراهم می‌کند WEP است. این پروتکل با وجود قابلیت‌هایی که دارد، نوع استفاده از آن همواره امکان نفوذ به شبکه‌های بی‌سیم را به نحوی، ولو سخت و پیچیده، فراهم می‌کند. نکته‌یی که باید به‌خاطر داشت این‌ست که اغلب حملات موفق صورت گرفته در مورد شبکه‌های محلی بی‌سیم، ریشه در پیکربندی ناصحیح WEP در شبکه دارد. به عبارت دیگر این پروتکل در صورت پیکربندی صحیح درصد

بالایی از حملات را ناکام می‌گذارد، هرچند که فی‌نفسه دچار نواقص و ایرادهایی نیز هست.
بسیاری از حملاتی که بر روی شبکه‌های بی‌سیم انجام می‌گیرد از سویی است که نقاط دسترسی با شبکه‌ی سیمی دارای اشتراک هستند. به عبارت دیگر نفوذگران بعضاً با استفاده از راه‌های ارتباطی دیگری که بر روی مخدوم‌ها و سخت‌افزارهای بی‌سیم، خصوصاً مخدوم‌های بی‌سیم، وجود دارد، به شبکه‌ی بی‌سیم نفوذ می‌کنند که این مقوله نشان دهنده‌ی اشتراکی هرچند جزءیی میان امنیت در شبکه‌های سیمی و بی‌سیم‌یی‌ست که از نظر ساختاری و فیزیکی با یکدیگر اشتراک دارند.
سه قابلیت و سرویس پایه توسط IEEE برای شبکه‌های محلی بی‌سیم تعریف می‌گردد :

1. Authentication

هدف اصلی WEP ایجاد امکانی برای احراز هویت مخدوم بی‌سیم است. این عمل که در واقع کنترل دست‌رسی به شبکه‌ی بی‌سیم است. این مکانیزم سعی دارد که امکان اتصال مخدوم‌هایی را که مجاز نیستند به شبکه متصل شوند از بین ببرد.

2. Confidentiality

محرمانه‌گی هدف دیگر WEP است. این بُعد از سرویس‌ها و خدمات WEP با هدف ایجاد امنیتی در حدود سطوح شبکه‌های سیمی طراحی شده است. سیاست این بخش از WEP جلوگیری از سرقت اطلاعات در حال انتقال بر روی شبکه‌ی محلی بی‌سیم است.

Integrity.3

هدف سوم از سرویس‌ها و قابلیت‌های WEP طراحی سیاستی است که تضمین کند پیام‌ها و اطلاعات در حال تبادل در شبکه، خصوصاً میان مخدوم‌های بی‌سیم و نقاط دسترسی، در حین انتقال دچار تغییر نمی‌گردند. این قابلیت در تمامی استانداردها، بسترها و شبکه‌های ارتباطاتی دیگر نیز کم‌وبیش وجود دارد.

نکته‌ی مهمی که در مورد سه سرویس WEP وجود دارد نبود سرویس‌های معمول Auditing و Authorization در میان سرویس‌های ارایه شده توسط این پروتکل است.

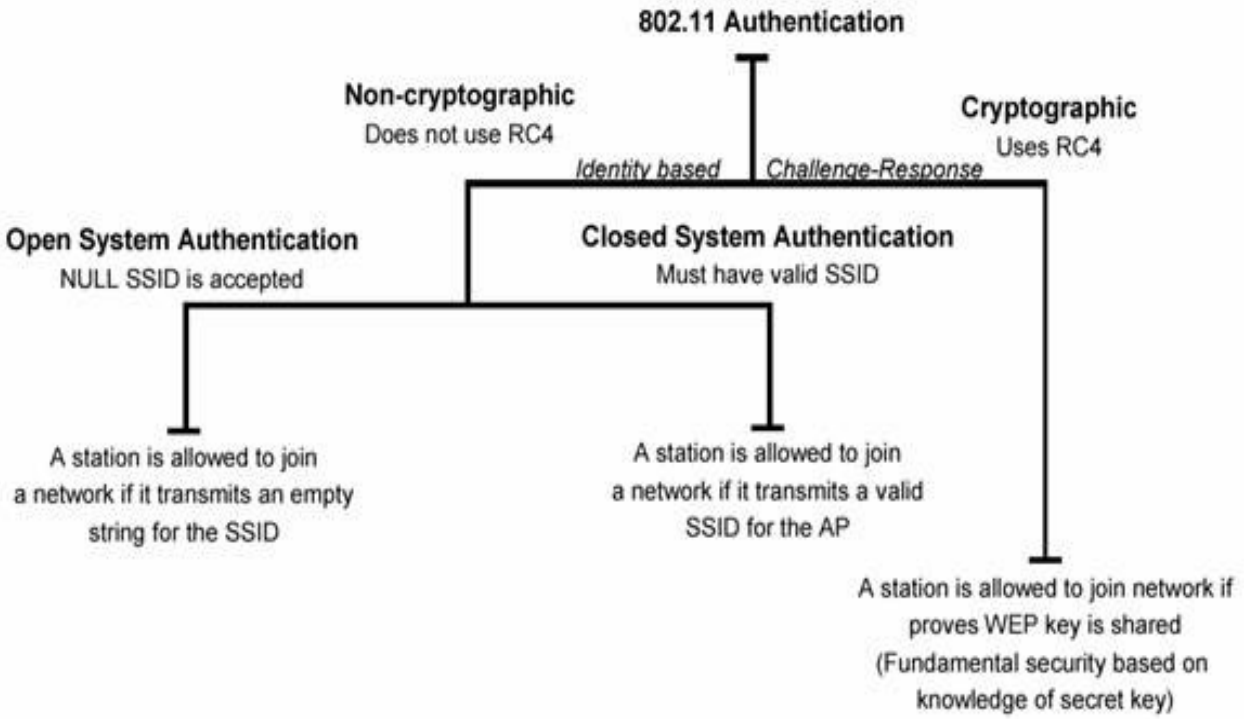
سرویس‌های امنیتی WEP - Authentication

در قسمت قبل به معرفی پروتکل WEP که عملاً تنها روش امن‌سازی ارتباطات در شبکه‌های بی‌سیم بر مبنای استاندارد 802.11 است پرداختیم و در ادامه سه سرویس اصلی این پروتکل را معرفی کردیم.
دراین قسمت به معرفی سرویس اول، یعنی Authentication، می‌پردازیم.

Authentication

استاندارد 802.11 دو روش برای احراز هویت کاربرانی که درخواست اتصال به شبکه‌ی بی‌سیم را به نقاط دسترسی ارسال

می‌کنند، دارد که یک روش بر مبنای رمزنگاری‌ست و دیگری از رمزنگاری استفاده نمی‌کند.
شکل زیر شَمایی از فرایند Authentication را در این شبکه‌ها نشان می‌دهد :



همان‌گونه که در شکل نیز نشان داده شده است، یک روش از رمزنگاری RC4 استفاده می‌کند و روش دیگر از هیچ تکنیک رمزنگاری‌یی استفاده نمی‌کند.

Authentication بدون رمزنگاری

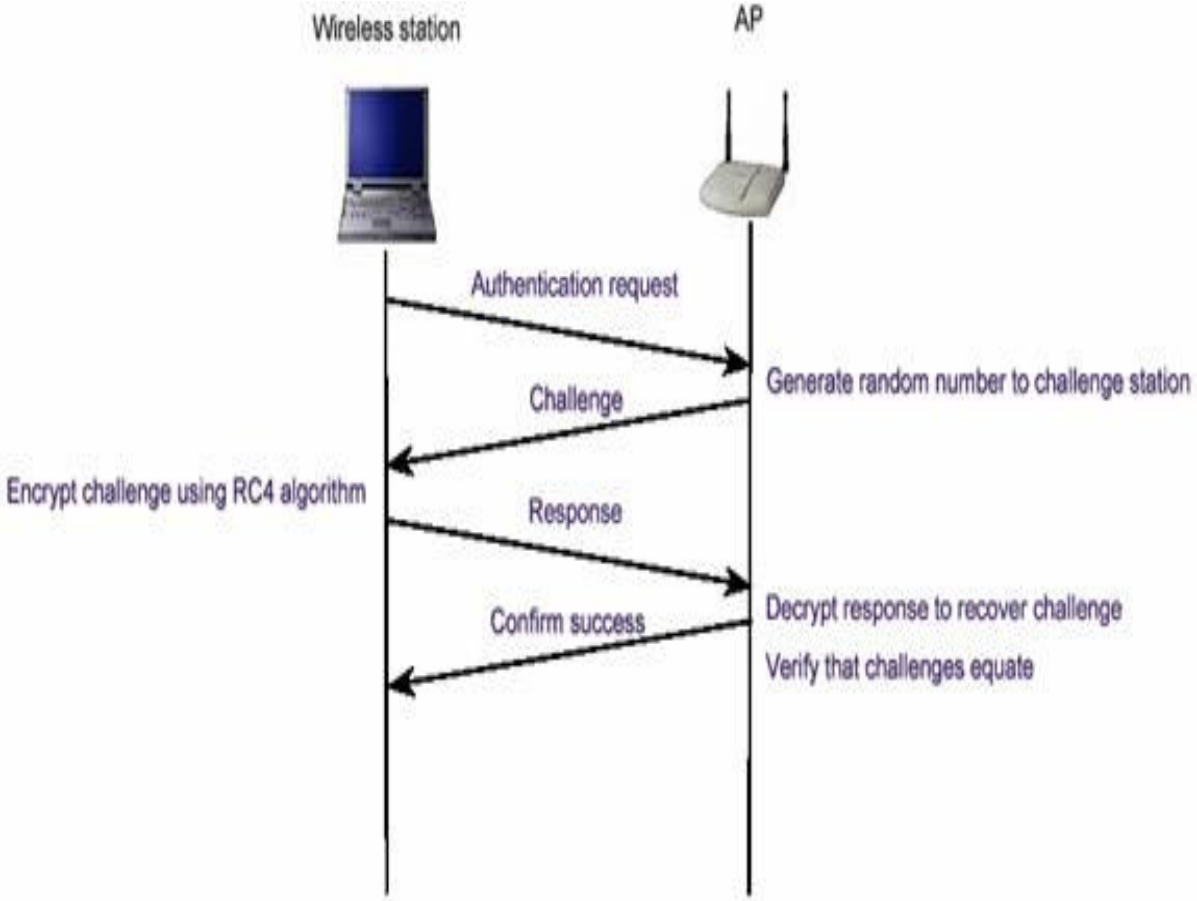
در روشی که مبتنی بر رمزنگاری نیست، دو روش برای تشخیص هویت مخدوم وجود دارد. در هر دو روش مخدوم متقاضی پیوستن به شبکه، درخواست ارسال هویت از سوی نقطه‌ی دسترسی را با پیامی حاوی یک SSID (Service Set Identifier) پاسخ می‌دهد.
در روش اول که به Open System Authentication موسوم است، یک SSID خالی نیز برای دریافت اجازه‌ی اتصال به شبکه کفایت می‌کند. در واقع در این روش تمامی مخدوم‌هایی که تقاضای

پیوستن به شبکه را به نقاط دسترسی ارسال می‌کنند با پاسخ مثبت روبه‌رو می‌شوند و تنها آدرس آن‌ها توسط نقطه‌ی دسترسی نگاه‌داری می‌شود. به‌همین دلیل به این روش NULL Authentication نیز اطلاق می‌شود.
در روش دوم از این نوع، بازهم یک SSID به نقطه‌ی دسترسی ارسال می‌گردد با این تفاوت که اجازه‌ی اتصال به شبکه تنها در صورتی از سوی نقطه‌ی دسترسی صادر می‌گردد که SSIDی ارسال شده جزو SSIDهای مجاز برای دسترسی به شبکه باشند. این روش به Closed System Authentication موسوم است.
نکته‌یی که در این میان اهمیت بسیاری دارد، توجه به سطح امنیتی‌ست که این روش در اختیار ما می‌گذارد.
این دو روش عملاً روش امنی از احراز هویت را ارایه نمی‌دهند و عملاً تنها راهی برای آگاهی نسبی و نه قطعی از هویت درخواست‌کننده هستند. با این وصف از آن‌جایی‌که امنیت در این حالات تضمین شده نیست و معمولاً حملات موفق بسیاری، حتی توسط نفوذگران کم‌تجربه و مبتدی، به شبکه‌هایی که بر اساس این روش‌ها عمل می‌کنند، رخ می‌دهد، لذا این دو روش تنها در حالتی کاربرد دارند که یا شبکه‌یی در حال ایجاد است که حاوی اطلاعات حیاتی نیست، یا احتمال رخداد حمله به آن بسیار کم است.
هرچند که با توجه پوشش نسبتاً گسترده‌ی یک شبکه‌ی بی‌سیم – که مانند شبکه‌های سیمی امکان محدودسازی دسترسی به صورت فیزیکی بسیار دشوار است – اطمینان از شانس پایین رخ‌دادن حملات نیز خود تضمینی ندارد!

Authentication با رمزنگاری RC4

این روش که به روش «کلید مشترک» نیز موسوم است، تکنیکی کلاسیک است که بر اساس آن، پس از اطمینان از اینکه مخدوم از

کلیدی سری آگاه است، هویتش تأیید می‌شود. شکل زیر این روش را نشان می‌دهد :



در این روش، نقطه‌ی دسترسی (AP) یک رشته‌ی تصادفی تولید کرده و آن‌را به مخدوم می‌فرستد. مخدوم این رشته‌ی تصادفی را با کلیدی از پیش تعیین شده (که کلید WEP نیز نامیده می‌شود) رمز می‌کند و حاصل را برای نقطه‌ی دسترسی ارسال می‌کند.

نقطه‌ی دسترسی به روش معکوس پیام دریافتی را رمزگشایی کرده و با رشته‌ی ارسال شده مقایسه می‌کند.

در صورت همسانی این دو پیام، نقطه‌ی دسترسی از اینکه مخدوم کلید صحیحی را در اختیار دارد اطمینان حاصل می‌کند. روش رمزنگاری و رمزگشایی در این تبادل روش RC4 است.

در این میان با فرض اینکه رمزنگاری RC4 را روشی کاملاً مطمئن بدانیم، دو خطر در کمین این روش است :

الف)
در این روش تنها نقطه‌ی دسترسی‌ست که از هویت مخدوم اطمینان حاصل می‌کند. به بیان دیگر مخدوم هیچ دلیلی در اختیار ندارد که بداند نقطه‌ی دسترسی‌یی که با آن در حال تبادل داده‌های رمزی‌ست نقطه‌ی دسترسی اصلی‌ست.

ب)
تمامی روش‌هایی که مانند این روش بر پایه‌ی سئوال و جواب بین دو طرف، با هدف احراز هویت یا تبادل اطلاعات حیاتی، قرار دارند با حملاتی تحت عنوان man-in-the-middle در خطر هستند. در این دسته از حملات نفوذگر میان دو طرف قرار می‌گیرد و به‌گونه‌یی هریک از دو طرف را گمراه می‌کند.

سرویس‌های امنیتی 802.11b – Privacy و Integrity

در قسمت قبل به سرویس اول از سرویس‌های امنیتی 802.11b پرداختیم. این قسمت به بررسی دو سرویس دیگر اختصاص دارد. سرویس اول Privacy (محرمانه‌گی) و سرویس دوم Integrity است.

Privacy

این سرویس که در حوزه‌های دیگر امنیتی اغلب به عنوان Confidentiality از آن یاد می‌گردد به‌معنای حفظ امنیت و محرمانه نگاهداشتن اطلاعات کاربر یا گره‌های در حال تبادل اطلاعات با یکدیگر است. برای رعایت محرمانه‌گی عموماً از

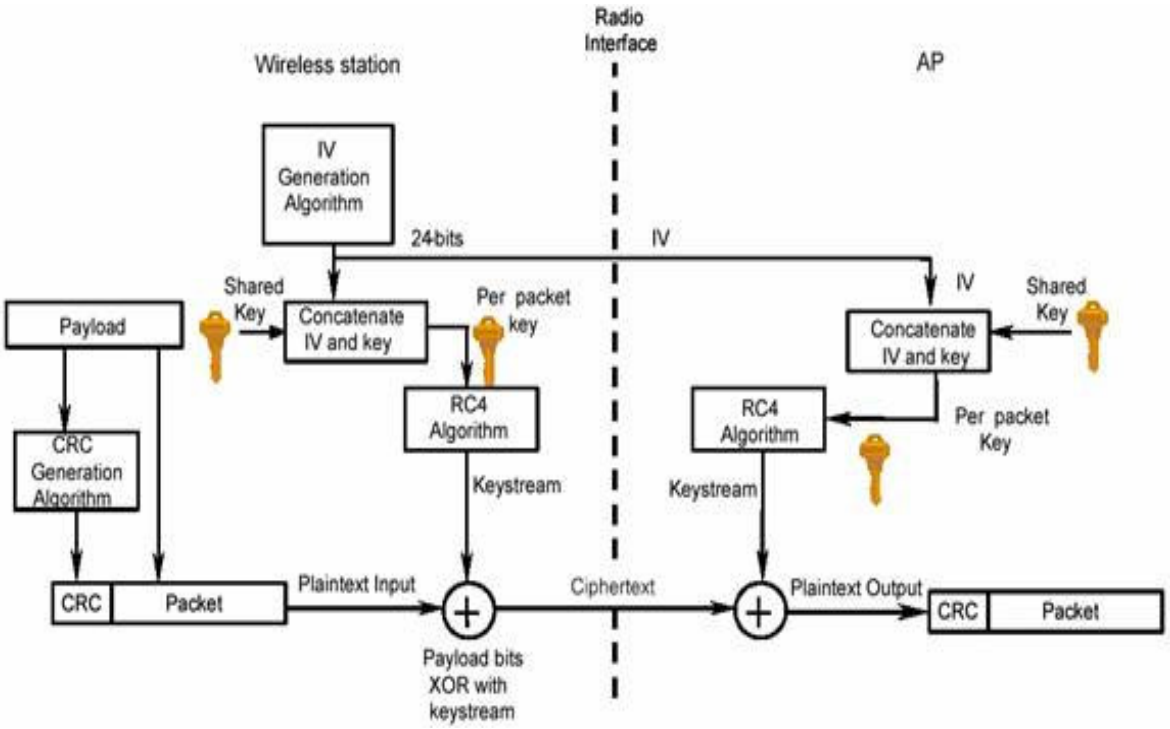
تکنیک‌های رمزنگاری استفاده می‌گردد، به‌گونه‌یی‌که در صورت شنود اطلاعات در حال تبادل، این اطلاعات بدون داشتن کلیدهای رمز، قابل رمزگشایی نبوده و لذا برای شنودگر غیرقابل سوء استفاده است.

در استاندارد 802.11b، از تکنیک‌های رمزنگاری WEP استفاده می‌گردد که برپایه‌ی RC4 است. RC4 یک الگوریتم رمزنگاری متقارن است که در آن یک رشته‌ی نیمه تصادفی تولید می‌گردد و توسط آن کل داده رمز می‌شود. این رمزنگاری بر روی تمام بسته‌ی اطلاعاتی پیاده می‌شود. به‌بیان دیگر داده‌های تمامی لایه‌های بالای اتصال بی‌سیم نیز توسط این روش رمز می‌گردند، از IP گرفته تا لایه‌های بالاتری مانند HTTP. از آنجایی که این روش عملاً اصلی‌ترین بخش از اعمال سیاست‌های امنیتی در شبکه‌های محلی بی‌سیم مبتنی بر استاندارد 802.11b است، معمولاً به کل پروسه‌ی امن‌سازی اطلاعات در این استاندارد به‌اختصار WEP گفته می‌شود.

کلیدهای WEP اندازه‌هایی از ۴۰ بیت تا ۱۰۴ بیت می‌توانند داشته باشند. این کلیدها با IV(مخفف Initialization Vector یا بردار اولیه) ۲۴ بیتی ترکیب شده و یک کلید ۱۲۸ بیتی RC4 را تشکیل می‌دهند. طبیعتاً هرچه اندازه‌ی کلید بزرگ‌تر باشد امنیت اطلاعات بالاتر است. تحقیقات نشان می‌دهد که استفاده از کلیدهایی با اندازه‌ی ۸۰ بیت یا بالاتر عملاً استفاده از تکنیک brute-force را برای شکستن رمز غیرممکن می‌کند. به عبارت دیگر تعداد کلیدهای ممکن برای اندازه‌ی ۸۰ بیت (که تعدد آن‌ها از مرتبه‌ی ۲۴ است) به اندازه‌یی بالاست که قدرت پردازش سیستم‌های رایانه‌یی کنونی برای شکستن کلیدی مفروض در زمانی معقول کفایت نمی‌کند.

هرچند که در حال حاضر اکثر شبکه‌های محلی بی‌سیم از کلیدهای ۴۰ بیتی برای رمزکردن بسته‌های اطلاعاتی استفاده می‌کنند ولی نکته‌یی که اخیراً، بر اساس یک سری آزمایشات به دست آمده است،

این‌ست که روش تأمین محرمانه‌گی توسط WEP در مقابل حملات دیگری، غیر از استفاده از روش brute-force، نیز آسیب‌پذیر است و این آسیب‌پذیری ارتباطی به اندازه‌ی کلید استفاده شده ندارد.
نمایی از روش استفاده شده توسط WEP برای تضمین محرمانه‌گی در شکل زیر نمایش داده شده است :



Integrity

مقصود از Integrity صحت اطلاعات در حین تبادل است و سیاست‌های امنیتی‌یی که Integrity را تضمین می‌کنند روش‌هایی هستند که امکان تغییر اطلاعات در حین تبادل را به کم‌ترین میزان تقلیل می‌دهند.
در استاندارد 802.11b نیز سرویس و روشی استفاده می‌شود که توسط آن امکان تغییر اطلاعات در حال تبادل میان مخدوم‌های بی‌سیم و نقاط دست‌رسی کم می‌شود.
روش مورد نظر استفاده از یک کد CRC است. همان‌طور که در شکل قبل نیز نشان داده شده است، یک CRC-32 قبل از رمزشدن بسته تولید می‌شود.

در سمت گیرنده، پس از رمزگشایی، CRC داده‌های رمزگشایی شده مجدداً محاسبه شده و با CRC نوشته شده در بسته مقایسه می‌گردد که هرگونه اختلاف میان دو CRC به‌معنای تغییر محتویات بسته در حین تبادل است. متأسفانه این روش نیز مانند روش رمزنگاری توسط RC4، مستقل از اندازه‌ی کلید امنیتی مورد استفاده، در مقابل برخی از حملات شناخته شده آسیب‌پذیر است.
متأسفانه استاندارد 802.11b هیچ مکانیزمی برای مدیریت کلیدهای امنیتی ندارد و عملاً تمامی عملیاتی که برای حفظ امنیت کلیدها انجام می‌گیرد باید توسط کسانی که شبکه‌ی بی‌سیم را نصب می‌کنند به‌صورت دستی پیاده‌سازی گردد.
از آنجایی که این بخش از امنیت یکی از معضل‌های اساسی در مبحث رمزنگاری است، با این ضعف عملاً روش‌های متعددی برای حمله به شبکه‌های بی‌سیم قابل تصور است.
این روش‌ها معمولاً بر سهل انگاری‌های انجام‌شده از سوی کاربران و مدیران شبکه مانند تغییرندادن کلید به‌صورت مداوم، لودادن کلید، استفاده از کلیدهای تکراری یا کلیدهای پیش فرض کارخانه و دیگر بی توجهی ها نتیجه یی جز درصد نسبتاً بالایی از حملات موفق به شبکه‌های بی‌سیم ندارد.
این مشکل از شبکه‌های بزرگ‌تر بیش‌تر خود را نشان می‌دهد. حتا با فرض تلاش برای جلوگیری از رخداد چنین سهل‌انگاری‌هایی، زمانی که تعداد مخدوم‌های شبکه از حدی می‌گذرد عملاً کنترل‌کردن این تعداد بالا بسیار دشوار شده و گه‌گاه خطاهایی در گوشه و کنار این شبکه‌ی نسبتاً بزرگ رخ می دهد که همان باعث رخنه در کل شبکه می‌شود.

ضعف‌های اولیه‌ی امنیتی WEP

همان‌گونه که گفته شد، عملاً پایه‌ی امنیت در استاندارد 802.11 بر اساس پروتکل WEP استوار است.
WEP در حالت استاندارد بر اساس کلیدهای ۴۰ بیتی برای رمزنگاری توسط الگوریتم RC4 استفاده می‌شود، هرچند که برخی از تولیدکنندگان نگارش‌های خاصی از WEP را با کلیدهایی با تعداد بیت‌های بیش‌تر پیاده‌سازی کرده‌اند.
نکته‌یی که در این میان اهمیت دارد قائل شدن تمایز میان نسبت بالارفتن امنیت و اندازه‌ی کلیدهاست. با وجود آن که با بالارفتن اندازه‌ی کلید (تا ۱۰۴ بیت) امنیت بالاتر می‌رود، ولی از آن‌جاکه این کلیدها توسط کاربران و بر اساس یک کلمه‌ی عبور تعیین می‌شود، تضمینی نیست که این اندازه تماماً استفاده شود.
از سوی دیگر همان‌طور که در قسمت‌های پیشین نیز ذکر شد، دست‌یابی به این کلیدها فرایند چندان سختی نیست، که در آن صورت دیگر اندازه‌ی کلید اهمیتی ندارد.
متخصصان امنیت بررسی‌های بسیاری را برای تعیین حفره‌های امنیتی این استاندارد انجام داده‌اند که در این راستا خطراتی که ناشی از حملاتی متنوع، شامل حملات غیرفعال و فعال است، تحلیل شده است.

حاصل بررسی‌های انجام شده فهرستی از ضعف‌های اولیه‌ی این پروتکل است :

۱. استفاده از کلیدهای ثابت WEP

یکی از ابتدایی‌ترین ضعف‌ها که عموماً در بسیاری از شبکه‌های محلی بی‌سیم وجود دارد استفاده از کلیدهای مشابه توسط کاربران برای مدت زمان نسبتاً زیاد است.

این ضعف به دلیل نبود یک مکانیزم مدیریت کلید رخ می‌دهد. برای مثال اگر یک کامپیوتر کیفی یا جیبی که از یک کلید خاص استفاده می‌کند به سرقت برود یا برای مدت زمانی در دسترس نفوذگر باشد، کلید آن به‌راحتی لو رفته و با توجه به تشابه کلید میان بسیاری از ایستگاه‌های کاری عملاً استفاده از تمامی این ایستگاه‌ها ناامن است.
از سوی دیگر با توجه به مشابه بودن کلید، در هر لحظه کانال‌های ارتباطی زیادی توسط یک حمله نفوذپذیر هستند.

۲. Initialization Vector (IV)

این بردار که یک فیلد ۲۴ بیتی است در قسمت قبل معرفی شده است. این بردار به صورت متنی ساده فرستاده می شود. از آن‌جایی‌که کلیدی که برای رمزنگاری مورد استفاده قرار می‌گیرد بر اساس IV تولید می شود، محدوده‌ی IV عملاً نشان‌دهنده‌ی احتمال تکرار آن و در نتیجه احتمال تولید کلیدهای مشابه است. به عبارت دیگر در صورتی که IV کوتاه باشد در مدت زمان کمی می‌توان به کلیدهای مشابه دست یافت.
این ضعف در شبکه‌های شلوغ به مشکلی حاد مبدل می‌شود. خصوصاً اگر از کارت شبکه‌ی استفاده شده مطمئن نباشیم.
بسیاری از کارت‌های شبکه از IVهای ثابت استفاده می‌کنند و بسیاری از کارت‌های شبکه‌ی یک تولید کننده‌ی واحد IVهای مشابه دارند. این خطر به‌همراه ترافیک بالا در یک شبکه‌ی شلوغ احتمال تکرار IV در مدت زمانی کوتاه را بالاتر می‌برد و در نتیجه کافی‌ست نفوذگر در مدت زمانی معین به ثبت داده‌های رمز شده‌ی شبکه بپردازد و IVهای بسته‌های اطلاعاتی را ذخیره کند.
با ایجاد بانکی از IVهای استفاده شده در یک شبکه‌ی شلوغ احتمال بالایی برای نفوذ به آن شبکه در مدت زمانی نه چندان طولانی وجود خواهد داشت.

۳. ضعف در الگوریتم

از آن‌جایی‌که IV در تمامی بسته‌های تکرار می‌شود و بر اساس آن کلید تولید می‌شود، نفوذگر می‌تواند با تحلیل و آنالیز تعداد نسبتاً زیادی از IVها و بسته‌های رمزشده بر اساس کلید تولید شده بر مبنای آن IV، به کلید اصلی دست پیدا کند.

این فرایند عملی زمان بر است ولی از آن‌جاکه احتمال موفقیت در آن وجود دارد لذا به عنوان ضعفی برای این پروتکل محسوب می‌گردد.

۴. استفاده از CRC رمز نشده

در پروتکل WEP، کد CRC رمز نمی‌شود. لذا بسته‌های تأییدی که از سوی نقاط دسترسی بی‌سیم به‌سوی گیرنده ارسال می‌شود بر اساس یک CRC رمزنشده ارسال می‌گردد و تنها در صورتی که نقطه‌ی دسترسی از صحت بسته اطمینان حاصل کند تأیید آن را می‌فرستد. این ضعف این امکان را فراهم می‌کند که نفوذگر برای رمزگشایی یک بسته، محتوای آن را تغییر دهد و CRC را نیز به دلیل این که رمز نشده است، به‌راحتی عوض کند و منتظر عکس‌العمل نقطه‌ی دسترسی بماند که آیا بسته‌ی تأیید را صادر می کند یا خیر.

ضعف‌های بیان شده از مهم‌ترین ضعف‌های شبکه‌های بی‌سیم مبتنی بر پروتکل WEP هستند. نکته‌یی که در مورد ضعف‌های فوق باید به آن اشاره کرد این است که در میان این ضعف‌ها تنها یکی از آن‌ها (مشکل امنیتی سوم) به ضعف در الگوریتم رمزنگاری باز می‌گردد و لذا با تغییر الگوریتم رمزنگاری تنها این ضعف است که برطرف می‌گردد و بقیه‌ی مشکلات امنیتی کماکان به قوت خود باقی هستند.

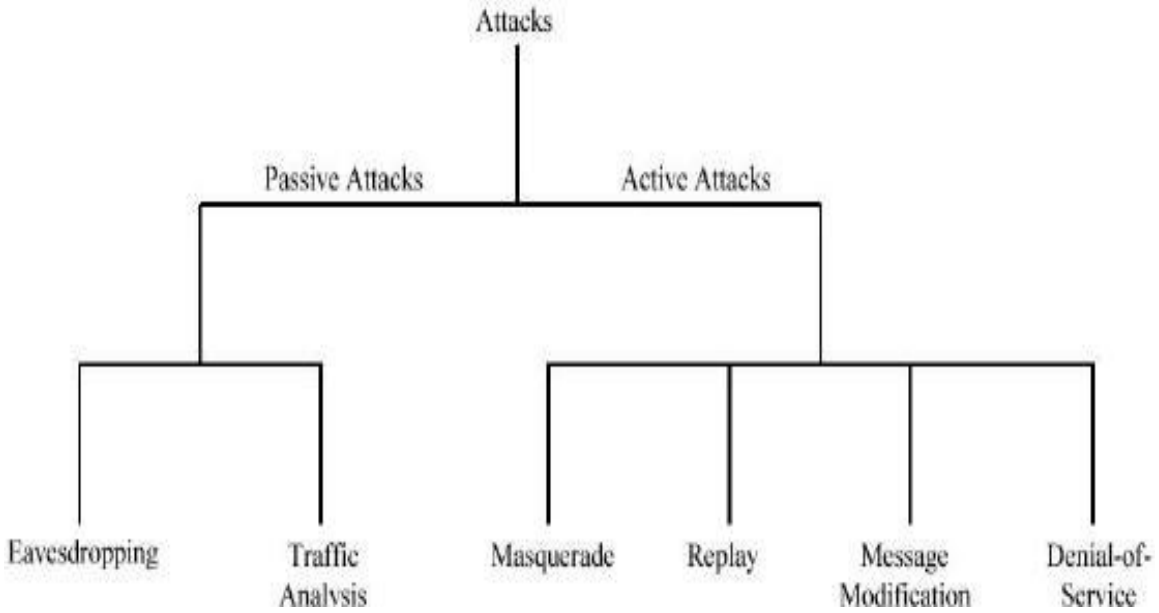
جدول زیر ضعف‌های امنیتی پروتکل WEP را به‌اختصار جمع‌بندی کرده است :

	Security Issue / Vulnerability	Remarks
1.	**Security features in vendor products are frequently not enabled.**	Security features, albeit poor in some cases, are not enabled when shipped, and users do not enable when installed. Bad security is generally better than no security.
2.	**IVs are short (or static).**	24-bit IVs cause the generated key stream to repeat. Repetition allows easy decryption of data for a moderately sophisticated adversary.
3.	**Cryptographic keys are short.**	40-bit keys are inadequate for any system. It is generally accepted that key sizes should be greater than 80 bits in length. The longer the key, the less likely a comprise is possible from a brute-force attack.
4.	**Cryptographic keys are shared.**	Keys that are shared can compromise a system. A fundamental tenant of cryptography is that the security of a system is largely dependent on the secrecy of the keys.
5.	**Cryptographic keys cannot be updated automatically and frequently.**	Cryptographic keys should be changed often to prevent brute-force attacks.
6.	**RC4 has a weak key schedule and is inappropriately used in WEP.**	The combination of revealing 24 key bits in the IV and a weakness in the initial few bytes of the RC4 keystream leads to an efficient attack that recovers the key. Most other applications of RC4 do not expose the weaknesses of RC4 because they do not reveal key bits and do not restart the key schedule for every packet. This attack is available to moderately sophisticated adversaries.
7.	**Packet integrity is poor.**	CRC32 and other linear block codes are inadequate for providing cryptographic integrity. Message modification is possible. Linear codes are inadequate for the protection against advertent attacks on data integrity. Cryptographic protection is required to prevent deliberate attacks. Use of noncryptographic protocols often facilitates attacks against the cryptography.
8.	**No user authentication occurs.**	Only the device is authenticated. A device that is stolen can access the network.
9.	**Authentication is not enabled; only simple SSID identification occurs.**	Identity-based systems are highly vulnerable particularly in a wireless system.
10.	**Device authentication is simple shared-key challenge-response.**	One-way challenge-response authentication is subject to "man-in-the-middle" attacks. Mutual authentication is required to provide verification that users and the network are legitimate.

خطرها، حملات و ملزومات امنیتی

همان گونه که گفته شد، با توجه به پیشرفت های اخیر، در آینده یی نه چندان دور باید منتظر گسترده گی هرچه بیش تر استفاده از شبکه های بی سیم باشیم. این گسترده گی، با توجه به مشکلاتی که از نظر امنیتی در این قبیل شبکه ها وجود دارد نگرانی هایی را نیز به همراه دارد. این نگرانی ها که نشان دهنده ی ریسک بالای استفاده از این بستر برای سازمان ها و شرکت های بزرگ است، توسعه ی این استاندارد را در ابهام فرو برده است. در این قسمت به دسته بندی و تعریف حملات، خطرها و ریسک های موجود در استفاده از شبکه های محلی بی سیم بر اساس استاندارد IEEE 802.11x می پردازیم.

شکل زیر نمایی از دسته بندی حملات مورد نظر را نشان می دهد :



مطابق درخت فوق، حملات امنیتی به دو دسته ی فعال و غیرفعال تقسیم می گردند.

حملات غیرفعال

در این قبیل حملات، نفوذگر تنها به منبعی از اطلاعات به نحوی دست می یابد ولی اقدام به تغییر محتوال اطلاعات منبع نمی کند. این

نوع حمله می تواند تنها به یکی از اشکال شنود ساده یا آنالیز ترافیک باشد.

- شنود

در این نوع، نفوذگر تنها به پایش اطلاعات ردوبدل شده می پردازد. برای مثال شنود ترافیک روی یک شبکه ی محلی یا یک شبکه ی بی سیم (که مد نظر ما است) نمونه هایی از این نوع حمله به شمار می آیند.

- آ آنالیز ترافیک

در این نوع حمله، نفوذگر با کپی برداشتن از اطلاعات پایش شده، به تحلیل جمعی داده ها می پردازد.

به عبارت دیگر بسته یا بسته های اطلاعاتی به همراه یکدیگر اطلاعات معناداری را ایجاد می کنند.

حملات فعال

در این نوع حملات، برخلاف حملات غیرفعال، نفوذگر اطلاعات مورد نظر را، که از منابع به دست می آید، تغییر می دهد، که تبعاً انجام این تغییرات مجاز نیست.

از آن جایی که در این نوع حملات اطلاعات تغییر می کنند، شناسایی رخ داد حملات فرایندی امکان پذیر است. در این حملات به چهار دسته ی مرسوم زیر تقسیم بندی می گردند :

- تغییر هویت

در این نوع حمله، نفوذگر هویت اصلی را جعل می کند. این روش شامل تغییر هویت اصلی یکی از طرف های ارتباط یا قلب هویت و یا تغییر جریان واقعی فرایند پردازش اطلاعات نیز می گردد.

- پاسخ های جعلی

نفوذگر در این قسم از حملات، بسته هایی که طرف گیرنده ی اطلاعات در یک ارتباط دریافت می کند را پایش می کند. البته برای اطلاع از کل ماهیت ارتباط یک اتصال از ابتدا پایش می گردد ولی اطلاعات مفید تنها اطلاعاتی هستند که از سوی گیرنده برای فرستنده ارسال می گردند.

این نوع حمله بیش تر در مواردی کاربرد دارد که فرستنده اقدام به تعیین هویت گیرنده می کند. در این حالت بسته های پاسخی که برای فرستنده به عنوان جواب به سؤالات فرستنده ارسال می گردند به معنای پرچمی برای شناسایی گیرنده محسوب می گردند.

لذا در صورتی که نفوذگر این بسته ها را ذخیره کند و در زمانی که یا گیرنده فعال نیست، یا فعالیت یا ارتباط آن به صورت آگاهانه –به روشی- توسط نفوذگر قطع شده است، می تواند مورد سوء استفاده قرار گیرد. نفوذگر با ارسال مجدد این بسته ها خود را به جای گیرنده جازده و از سطح دسترسی مورد نظر برخوردار می گردد.

- تغییر پیام

در برخی از موارد مرسوم ترین و متنوع ترین نوع حملات فعال تغییر پیام است. از آن جایی که گونه های متنوعی از ترافیک بر روی شبکه رفت وآمد می کنند و هریک از این ترافیک ها و پروتکل ها از شیوه یی برای مدیریت جنبه های امنیتی خود استفاده می کنند، لذا نفوذگر با اطلاع از پروتکل های مختلف می تواند برای هر یک از این انواع ترافیک نوع خاصی از تغییر پیام ها و در نتیجه حملات را اتخاذ کند.

با توجه به گسترده گی این نوع حمله، که کاملاً به نوع پروتکل بسته گی دارد، در این جا نمی توانیم به انواع مختلف آن بپردازیم، تنها به یادآوری این نکته بسنده می کنیم که این حملات تنها دست یابی به اطلاعات را هدف نگرفته است و می تواند با اعمال تغییرات

خاصی، به گمراهی دو طرف منجر شده و مشکلاتی را برای سطح مورد نظر دست رسی – که می تواند یک کاربر عادی باشد – فراهم کند.

- حمله های (Denial-of-Service DoS)

این نوع حمله، در حالات معمول، مرسوم ترین حملات را شامل می شود. در این نوع حمله نفوذگر یا حمله کننده برای تغییر نحوه ی کارکرد یا مدیریت یک سامانه ی ارتباطی یا اطلاعاتی اقدام می کند. ساده ترین نمونه سعی در از کارانداختن خادم های نرم افزاری و سخت افزاری ست.

پیرو چنین حملاتی، نفوذگر پس از از کارانداختن یک سامانه، که معمولاً سامانه یی ست که مشکلاتی برای نفوذگر برای دست رسی به اطلاعات فراهم کرده است، اقدام به سرقت، تغییر یا نفوذ به منبع اطلاعاتی می کند.

در برخی از حالات، در پی حمله ی انجام شده، سرویس مورد نظر به طور کامل قطع نمی گردد و تنها کارایی آن مختل می گردد. در این حالت نفوذگر می تواند با سوءاستفاده از اختلال ایجاد شده به نفوذ از طریق/به همان سرویس نیز اقدام کند.

تمامی ریسک هایی که در شبکه های محلی، خصوصاً انواع بی سیم، وجود دارد ناشی از یکی از خطرات فوق است.

هکینگ بیسیم(wireless hacking)

در این بخش به مشکلات امنیتی ,را های مقابله و فناوری پایه ای که عموما برای 802.11 وجود دارند پرداخته و آن را از نقطه نظر متدولوژی حملات استاندارد مورد بررسی قرار میدهیم مثل(footprint)یا همان ردیابی (scan) یا پویش (enumerate) یابرشماری (penetrate)یا نفوذپذیری و در اخر به عدم سرویس دهی میپردازیم.

از آنجا که فن آوری بیسیم در مقایسه با دستگا ه های سیمی تا حدودی ار لحاظ تکنیک های حمله استاندارد فرق دارد متدولوژی ما دو فن آوری برشماری و پویش را در یکجا جمع میکند در ادامه اخرین ابزاری که توسط خرابکاران برای حمله به شبکه های بیسیم و نفوذ در آن ها مورد استفاده قرار میگیرد به اختصار شرح خواهیم داد .

ردیابی بیسیم

شبکه های بیسیم و نقاط دسترسی یا تماس (access points=AP) راحتترین و ارزانترین نوع اهدافی هستند که برای ردیابی بکار میروند و جزوسخت ترین بستر ها جهت شناسایی و رسیدگی میباشند .جنگ در حال حرکت(war -driving) سابقا مترادف با پیکربندی ساده یک(laptop) یک کارت بیسیم و یک network stumbler خوانده میشد ولیکن در حال حاضر مفهوم حرفه ای تری را در بر دارد که میتواند چندین نوع از آنتن های بسیار قدرتمند ,کارت های بیسیم و دستگاه های کامپیوتری به اندازه ی کف دست را شامل شود که میتوان از palmوIPAQ نام برد.

ما از عبارت جنگ در حالت تحرک در قلمرو متدولوژی هکینگ و ردیابی کمتر استفاده میکنیم زیرا شما برای انجام این عمل مجبور به رانندگی کردن نیستید:) ممکن است در حال قدم زدن در پارک یا شهر باشید و در همان هنگام از لپ تاپ برای وارسی شبکه های بیسیم استفاده کنیم ردیابی دستگا های بیسیم بخصوص APها با انجام وظیفه ساده یافتن آن ها از طریق روش غیر فعال (PASSIVE) گوش دادن به امواج رادیویی (BEACON)پخش خبر AP و یا روش تهاجمی تر ارسال اموواج رادیویی کلاینت (CILENT BEACONS) برای پیدا کردن پاسخ ها ی AP صورت میگیرد .

توجه داشته باشید که تمام ردیابی های WLAN را میتوانید در زمانی که در محدوده ی دریافت و ارسال امواج و بسته ها بهAP قرار دارید از راه دور انجام دهید . با این گفته ,فایده ی بیشتری خواهد داشت که آنتنی قویتر از آنتنی تهیه کنید که هنگام خرید کارت بیسیم شبکه همراه با آن عرضه میشود .انواع زیادی کارت شبکه بیسیم وجود دارند که تنها تفاوتشان در نوع چیپ ست هایشان

میباشد برخی از این نوع کارت ها به ما اجازه میدهند که انها را در حالت بی قاعده قرار دهیم که این عمل برای SNIFF در این شبکه ها است .برخی کارت ها بهتر کار میکنند چون از OSهای مختلفی پیروی میکنند . قدرت آنتن وجهت آن نیز جزو فاکتورهای مهم این تجهیزات میباشند .

اگر در خیابان های شلوغ در حال راندن هستید از انتن های همه جهته یاOMNIDIRECTIONAL و هنگامی که در ساختمان و یک محل هستید از آنتن مستقیم یا DIRECTIONAL استفاده کنید .سیستم موقعیت جهانی یا همان GPS افزودنی جالبی است که میتوانید به لیست تجهیزات خود بیافزائید تا بتوانید براحتی APها را رد گیری کرده ,محدوده ی انتقال آنها را زیر نظر بگیرید وبعد انها را ریست کنید.

تجهیزات

انواع معینی از تجهیزات مورد نیاز هستند تا بتوان یک زیر مجموعه از حملات معرفی شده را انجام داد که البته به نرم افزار نیز نیاز میباشد.

کارت های بیسیم ,آنتن ها و دستگاه های GPS نقش مهمی در اینکه چه نوع حملاتی ودر چه محدوده ای موفق خواهند بود دارند.

کارت ها:

توجه کنید که تمام کارت های بیسیم یکسان نیستند .مهم است که محدودیت ها و نیازها ی کارت های خود را بشناسیم برخی از کارت ها به برق کمتری نیاز دارند حساس هستند و برای نصب آنتن های قوی تر ,اتصال JACK نیازی ندارند.

نوع OSی که بوسیله آن از کارت ها استفاده میکنید اهمیت فراوانی دارد اگر از لینوکس یا FREEBSDاستفاده میکنید,می بایستی کرنل های آن ها را با درایورهای PCMCIA-CS کامپایل نمائید که اگر تجربه کمی در لینوکس داشته باشید این کار برای شما آسان نخواهد بود ویندوز فرایند نصب راحتتری دارد و لیکن توجه داشته باشید که ابزار ,اکسپلویت ها و تکنیک های کمی وجود دارند که بتوان آنها را از کنسولwin32 استفاده نمود برای محیط ویندوز,AiroPeek NXتنها اسنیفر ارزشمندی است که توصیه میشود .Net Stumblerوسیله ایست که آن را به اشتباه اسنیفر شبکه های بیسیم میشناسند در حالیکه این برنامه فقط کار تجزیه(parse)سر آمد های(headers)یک بسته بیسیم را بعهده دارد واز یک رابط گرافیکی برای گزارش گیری و چند ویژگی خاص دیگر استفاده میکند .

این برنامه از طریق پروتکل های802.11 بسته ها را بچنگ می آورد.این برنامه همچنین از حرکت در کانال های کشور ها ی غیرامریکایی پشتیبانی میکند کشور آمریکا خود برای استفاده از کانال های 1 تا 11 برای نقل و انتقالاتش استفاده میکند و لیکن دیگر کشورها ی جهان از کانال های 1تا 24 استفاده میکنند این برنامه در خارج از کشور امریکا توانایی پشتیبانی از تا 24 کانال را دارد .

در آدرس های زیر کارت هایی که توسط AiroPeekپشتیبانی میشوند قید شده اند

Windows Wlan Sniffer

http://www.wildpackets.com/support/hardware/airopeek-nt

DRIVER COMPATIBILITY

سیستم عاملی که از نقطه نظر ابزار حمله بیسیم ,درایور ها و اسنایفر ها ,آن ها را کاملا پشتیبانی میکند لینوکس می باشد .سازندگان لینوکس وقت زیادی صرف میکنند تا تمام درایورهای PCMCIAرا که با بیشتر نسخه های چیپ ست PRISM2که با پروتکل802.11سازگار باشند گردآوری نمایند.

البته می بایستی این درایورها را در کرنل کامپایل مجدد مائید .روال نصب درایورها مثل نصب دیگر ادوات در لینوکس کار راحتی است دستورات زیر برای درایور های PCMCIA-CSنسخه ی 3.2.3 آمده است:

احکام عمومی نصب درایورها:

1.فایل فشرده pcmcia-cs-3.2.3 را از حالت فشرده در می آوریم(untar)و فایل های تولیدی را در مسیر /usr/src قرار می دهیم .

2.فرمان(Make Config)را از مسیر زیر اجرا میکنیم:

usr/src/pcmcia-cs-3.2.3

3.سپس فرمان (make all)را هم در مسیر گفته شده در بالا هم اجرا میکنیم

4.ودر انتها فرمان(make install)را از مسیر گفته شده در بالا اجرا میکنیم

بسته به Wlan پیکربندی سیستم یا شبکه های مقصد مدنظرتان ,ممکن است نیاز به ان داشته باشید که اسکریپت شروع (startup)و فایل های اختیاری د ر دایرکتوری /etc/pcmciaرا دستکاری کنید

آنتن ها:

برای یافتن و نصب آنتن مناسب ممکن است وظیفه ی سنگین برپاسازی را به شما ثابت نماید .در ابتدا باید تصمیم بگیرید که چه نوعwar-drivingی میخواهید انجام دهید

در این مقاله منظور از جنگ در حال حرکت یا راندن یعنی بصورت متحرک میتوان از هر نقطه ای حملات خود را آغاز نمائید.

ابتدا می بایستی درباره جهت آنتن ها و تکنولوژی بکار رفته در آنها بدانیم سه نوع آنتن جهت استفاده وجود دارد که با توجه به جهت مورد استفاده کاربرد دارند

1.مستقیم یا جهت دار(directionla)

2.چندجهته(multi directional)

3.همه جهته(omni directional)

آنتن های مستقیم وقتی بکار میروند که قصد برقراری ارتباط یا پیدا کردن نواحی خاصی را داشته باشید و خیلی برای جنگ در حال حرکت اصراری نداشته باشید . این آنتن ها برای گرفتن یک بسته از محدوده های بزرگ بسیار مناسب هستند . زیرا قدرت وامواج کاملا در یک جهت تمرکز دارد .آنتن های چندطرفه یا بصورت دوطرفه هستند یابصورت چهارطرفه . همه جهت همانی است که وقتی درباره ی آنتن صحبت میشود به یاد آن می افتید این نوع آنتن میتواند در تمام جهات عمل ارسال و دریافت را انجام دهد وبدین وسیله محدوده ی وسیع تری را دربر گیرد .

نکته:منظور از drivingیا رانندگی یعنی اینکه شما کار ارسال و دریافت را هنگا م حرکت انجام میدهید .آنتن اتومبیل را میتوان یکی آنتن های همه جهته تصور کرد .

حال می بایستی ببینیم چطور میتوان آنتن های خوب و بد را از یکدیگر تمیز داد .کلمه ی (gain) برای توصیف انرژی یک آنتن متمرکز جهت دار بکار میرود .

تمام آنتن ها, gain را حداقل در 2 جهت در خود دارند- جهت ارسال اطلاعات و دریافت آن اگر می خواهید که با فواصل دور تماس بگیرید به یک آنتن با gainبالا و تمرکز محدود نیاز دارید

و بالعکس,اگر نیازی به ارتباط طولانی ندارید از آنتن با gainکم و تمرکز وسیع استفاده نمائید چندین نوع آنتن نیز وجود دارند که بصورت یکطرفه کار میکنند ,زیرا ارتباط یک دستگاه ثابت را با دستگاه ثابت دیگر برقرار میکنند مرسوم ترین این نوع آنتن ها به عنوان پلی بیسیم میان این دو قرار میگیرد.

یک آنتن patchیاpanel تمرکز زیادی دارد و تمرکز بستگی به اندازه ی پنل آن دارد .یک دیش نوع دیگری از آنتن است که ممکن است مورد استفاده قرار گیرد .

ولیکن تنها برای دستگا هایی بدرد میخورد که در یک مسیر معمولی انتقال را انجام میدهند ,زیرا پشت دیش نمیتواند انتقالی انجام دهد برای تمامی مقاصد بهتر است از انتن های چند جهته استفاده کنید زیرا تمرکز بالا و(gain)کوچکی دارد که به راحتی به کارت بیسیمتان وصل میشود بدون انکه نیازی به منبع تغذیه ی اضافی داشته باشید در آدرس های زیر میتوانید تجهیزات صحیح برایwar-drivingرا مشاهده نمائید:

hyperlinktech http://www.hyperlinktech.com

wireless central http://www.wirelesscentral.net

fleeman,anderson,and bird corporation

http://www.fab-corp.com

نرم افزارwar-driving:

راه اندازی نرم افزار برای w-d(war-driving قدری پیچیده است که این پیچیدگی بستگی به پیش نیاز های نصب نرم افزار و سخت افزار آن دارد .

از آنجا که نرم افزار w-dنیاز به یک یونیت Gpsبرای پیدا کردن موقعیت laptop دارد را اندازی آن میتواند به یک چالش تلقی شود .را نندگان متخاصم مجاز هستند که یونیت یا واحد های GPSرا که بسیار سودمند هستند برای انجام حملات پیاده سازی نمایند .این یک واقعیت است چرا که به شما اجازه میدهد تا Apهای آسیب پذیر را شناسائی نمائید و برای استفاده های آتی

یا محکم سازی سیستم از آن ها استفاده کنید.

فن آوری بیسیم از چند کلمه ی مخفف استفاده میکند که عبارت است از:

1.SSIDبعنوان شناسه ای (معرف)برای تشخیص یک APاز دیگری میباشد. مثلا آن را مثل نام یک حوزه برای شبکه های بیسیم در نظر بگیرید

MAC.2 آدرس عبارت از آدرسی یکتاست که برای شناسائی و معرفی هر گره در شبکه استفاده میشود .در محیط Wlanاین آدرس می تواند بعنوان یک منبع برای کنترل دسترسی مشتریان بکار رود .IV.3ای یا همان(initialization Vector)یک بسته Wep بعد از سرآمد یا همان عنوان لحاظ میشود ودر ترکیب با کلید مخفی مشترک برای رمزگذاری بسته داده استفاده میشود .

Net Stumbler اولین برنامه war-driverی میباشد که بعنوان ابزاری برای تجزیه و تحلیل سرآمد 802.11 و فیلد های IVای بسته ی بیسم استفاده میشود تا از آن طریق بتوان آدرس MAC,SSID,نحوه ی استفاده از Wep ,طول کلیدWep ,محدوده ی سیگنال و فروشنده ی نقطه ی تماس را مشخص نمود ابزار دیگری برای محیط لینوکس و یونیکس طراحی شده که اجازه شکستن قفل Wepو بسته ی اطلاعاتی واقعی را در اختیارتان قرار می دهد

Net Stumbler

وسیله ای برای انجام حمله در حرکت بوده و مبتنی بر ویندوز میباشد که شبکه های بیسیم را کشف کرده و موقعیت نسبی آنها را به کمک GPS معلوم میسازد این برنامه یک تقاضای وارسی 802.11(Probe 802.11)برای آدرس مقصد پخش میکند

که باعث میشود تا تمام APها ی واقع در آن ناحیه به این تقاضای وارسی پاسخ دهند که در خود اطلاعات پیکربندی شبکه را بهمراه دارد و این اطلاعات شامل مواردی چونSSIDو وضعیت WEPخواهد بود.

وقتی به یک GPSوصل شد,Net Stumbler برای بالاترین سیگنال قدرتمندی که به ازای هرAPپیدا کرده مختصات GPSرا

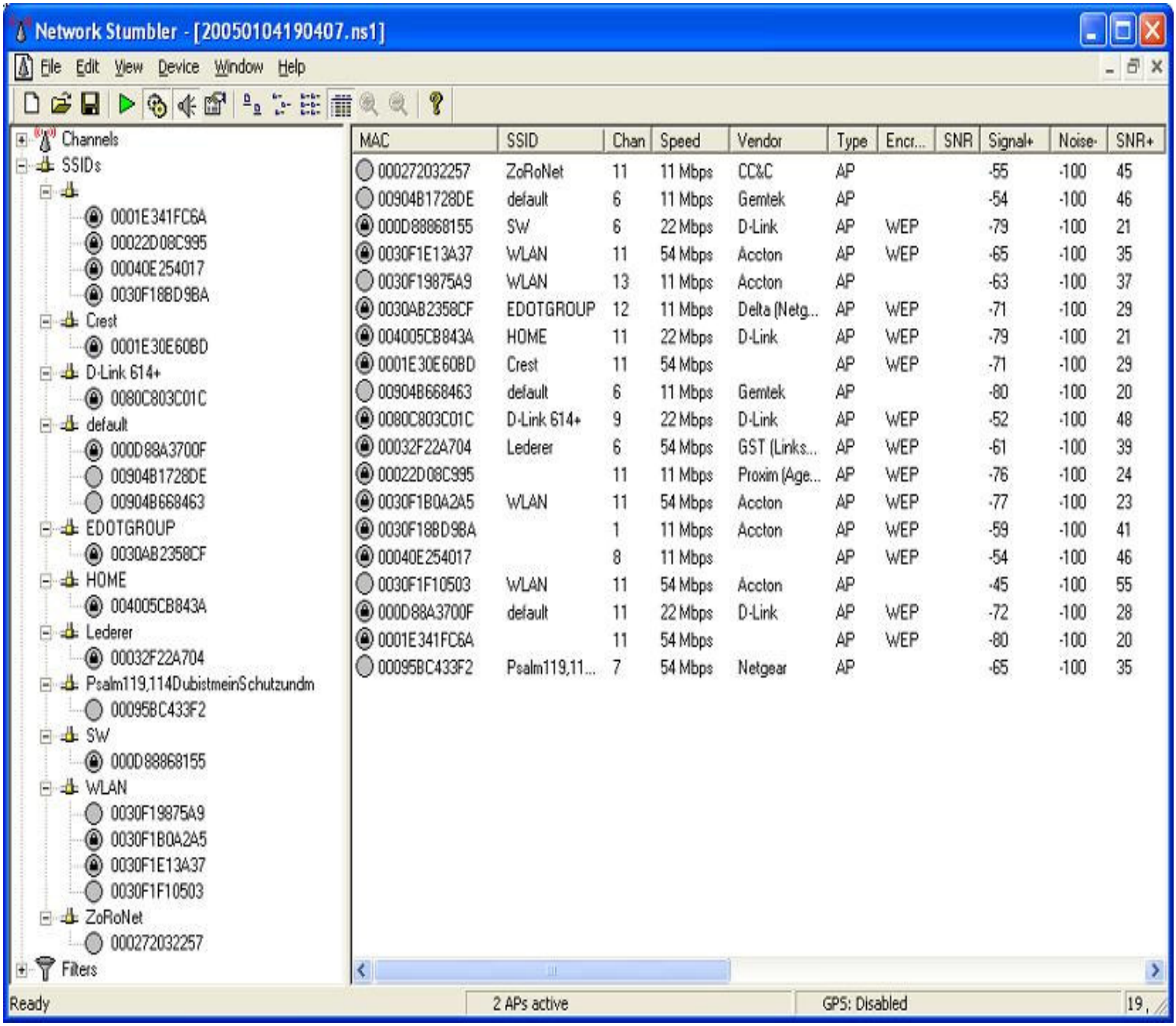
ثبت میکند .با استفاده از شبکه و داده GPS,میتوانید نقشه هایی از طریق stumb verterو یا microsoft mappointایجاد نمائید.net stumbler از کارت هایی با چیپ hermesدر ویندوز 2000پشتیبانی می کند و معروف ترین آنها کارت هایی با مارکlucent ,orinocoهستند .

در ویندوز xp کتابخانه ی شبکه سازی ndis5.1 قابلیت های 802.11 را در خود دارد که به برنامه ی Net Stumblerاین اجازه را میدهد تا با بیشتر کارت هایی که از آن پشتیبانی می کنند از این کتابخانه استفاده کنند.

برای استفاده از NetStumbler کارت بیسیمتان را نصب کرده و برای SSIDیا نام شبکه تان مقدار ANYرا وارد کنید برای کارت های orinocoاین مطلب را میتوان در یوتیلیتی client manager پیدا کرد .

وارد کردن این کلمه در قسمت NETWROK Name به درایور میگوید که از یک ssidبطول صفر در درخواست های وارسی اش استفاده میکند بطور پیش فرض اکثر APها به درخواست های وارسی جواب میدهند که SSIDای بطول صفر را در خود داشته باشند.به محض اینکه کارت را بدرستی پیکربندی نمودید برنامه NetStumblerرا اجرا کنید و روی پیکان سبز رنگ در نوار ابزار (toolbar)کلیک کنید .

اگر APهایی در آن ناحیه باشند که به تقاضای وارسی منتشره پاسخ دهند در پنجره برنامه ظا هر میشوند از فیلتر برنامه نیز میتوانید استفاده کنید .



از آنجا که یک شبکه IBBS از گروهی از سیستم ها تشکیل شده که بدون یک APکار میکنندو فرد خرابکار میتواند فقط به سیستم های درون آن شبکه دسن پیدا کند و ضرورتی ندارد که از شبکه بیسیم بعنوان پلی به lanداخلی استفاده نماید با انتخاب هر شبکه میتوانید شکا گرافیکی نسبت سیگنال به نویز (signal-to-noise)را مشاهده نمائید

اقدام مقابل در برابر NetStumbler:

ضعف اساسی در این برنامه این است که فقط به یک شکل از کشف شبکه بیسیم متکی است که آن هم درخواست وارسی بخش است فروشندگان تجهیزات بیسیم معمولا گزینه ای برای غیرفعال ساختن ویژگی 802.11 ارائه میدهند که بطور موثری ایم برنامه را کور میکند .نرم افزار دیگری برای این نوع حملات نرم افزار kismetاست که از این روش استفاده میکند اما مکانیزم های کشف دیگری دارد که در صورت مواجهه با شکست آن را سرپا نگه میدارد این طور گفته شده که هیچ کمبودی در شبکه ها وجود ندارد که تا این برنامه آن ها را کشف کند و لیکن با این وجود ویژگی پاسخ برای تقاضای وارسی پخشی هنوز هم توسط بسیاری از فروشندگان فعال گذاشته می شود

kismet:

برای دریافت این برنامه به این سایت مراجعه کنید:(www.kismetwireless.net)

این برنامه یک پویشگرو اسنایفر بیسیم مبتنی بر BSDو لینوکس میباشد که قابلیت های حمله در حال حرکت را در خود دارد .این وسیله به شما این امکان را میدهد تاAPهای بیسیم و موقعیت GPSشان را پیگیری نمائید و قابلیت های های بیشتری هم نسبت به NetStumblerدارد kissmetیک وسیله ی کشف شبکه ی غیرفعال است که کانال های بیسیم موجود را دور میزند و بدنبال بسته های 802.11 می گردد که حضور یک wlanرا مشخص می سازد مثل درخواست های Beaconsو Association.

این برنامه اطلاعات دیگری از جمله آدرس دهی ipو اسامی CID که به پروتکل کشف سیسکو مشهور است بدست می آورد برنامه ی

دیگری که در این برنامه وجود دارد Gpsmapمی باشد که یک نقشه از نتایج kismetرا تولید می کند برای استفاده از kismetمی بایستی درایور های سفارشی ا خود ساخته را نصب کنید که برای نشان دادن حالت عملیات لازم می باشد این مورد می تواند بسته به نوع چیپ ست کارت بیسیم شبکه متفاوت باشد

اما این نرم افزار یک روش منحصر بفرد در خود دارد که تمام آنها را برای مانیتور کردن عملیات فعال می سازد قبل از شروع برنامه kismetاسکریپت kismet_monitorرا اجرا کنید تا کارت خود را در حالت مانیتور قرار دهید مطمئن شوید که قبل از راه اندازی kismet مجوز دسترسی به دایرکتوری kismetرا داشته باشید در مثال ما کارت بیسم را در

در این مثال کارت بیسیم را در فایل kismet.conf پیکربندی میکند و آن را در حالت مانیتورینگ قرار میدهد . به محض اینکه برنامه بار میشود ,رابط هر شبکه ای که در محدوده ی مورد نظر واقع شده نشان می دهد بطور پیشفرض این برنامه شبکه ها را در حالت autofit مرتب مینماید که به شما اجازه نمی دهد از میان آن ها گام بردارید روی حرف s برای یافتن sort کلیک میکنیم و سپس یکی از گزینه هایش را انتخاب میکنیم پنجره ی اصلی نام شبکه یا SSID را نشان میدهد ستون T نوع شبکه را نشان میدهد Wفعال و غیر فعال بودنWEP را نشان میدهد و CH بجای شمارهی کانال قرار میگیرد ستون محدودهی IP هر آدرس IP که پیدا شده نشان میدهد .

اقدامات متقابل در برابر آن:

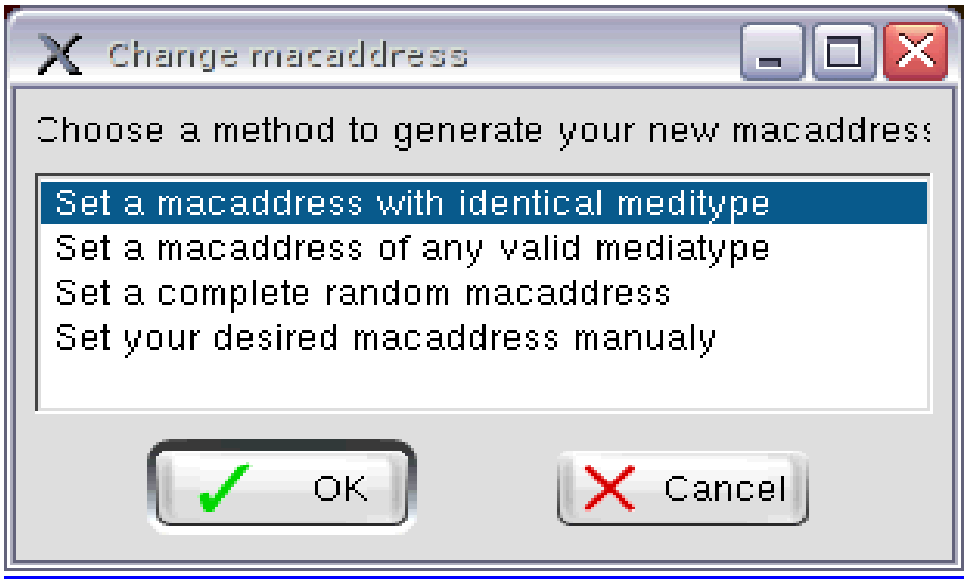
از آنجا که اقدامات متقابل زیادی در برابر آن وجود ندارد در حال حاضر بهترین وسیله برای این نوع حملات است در این برنامه علاوه بر قابلیت اکتشاف شبکه در آن این برنامه میتواند بطور اتوماتیک بسته های WEP را با نبود IVهای جهت استفاده در AIRSNORT همراه با کشف IP ها برای استفاده در WLAN ثبت و گزارش می کند.

ChangeMac

یکی دیگر از نرم افزارهای که برای هک کردن شبکه بی سیم دیگر موارد مورد استفاده هکرها قرار میگیرد نرم افزار مک چینج می باشد.

این نرم افزار را میتوانید از لینک زیر دانلود کنید:

http://galeb.etf.bg.ac.yu/~azdaja/changemac.html



شما میتوانید با 4 روش مک آدرس خود را تغییر دهید که به ترتیب:

1.ست کردن مک آدرس با یکسان نمو دن نوع مد

2. ست کردن مک آدرس با نوع های معتبر مد

3.ست کردن مک آد رس برای عوض شدن تصادفی با مک آدرس های دیگر

4.مایل بودن برای ست کردن مک آدرس به صورت دستی

خوب امیدواریم که تونسته باشیم شما رو با این تکنولوژی آشنا کرده باشیم وراه های امن کردن و نفوذ به این سیستم را یاد داده باشیم!

در آخر برای شما آروزی موفقعیت میکنیم♥

..... : من هکر نیستم ولی هکر ها رو دوست دارم!!

ما هم میگویم: ما کلاه سیاه نیستیم ولی کلاه سیاه ها رو دوست داریم♥ ☺

Dr.Mudge In BlackHat Conference

I'VE HAD SCANK,
I'VE HAVE SPEED.
I'VE JACKED UP UNTIL I BLEED.
SO WHAT.SO WHAT.
SO WHAT, SO WHAT
YOU BORING LITTLE CUNT.
WHO CARES.
WHO CARES WHAT YOU DO.
YEAH WHO CARES,
WHO CARES ABOUT YOU, YOU, YOU,
I'VE HAD CRABS,
I'VE HAD LICE,
I'VE HAD BEEN DECLAPED AND THAT AIN'T NICE.
SO WHAT.SO WHAT.
I'VE FUCKED THIS,
I'VE FUCKED THAT.
I'VE EVEN FUCKED A SCHOOL GIRL'S TWAT.
SO WHAT.SO WHAT.
SO WHAT, SO WHAT YOU BORING LITTLE FUCK.
WHO CARES.
WHO CARES WHAT YOU DO.
AND WHO CARES,
SO FUCKING WHAT!
YEAH!!
So Allways Fucker

Author: Satanic Soulful & KillerEvil
E-Mail: Satanic.Soulful@GMail.Com k1ll3revil@Yahoo.com
Satanic_Soulful@Yahoo.Com
Developed In:Satanic Digital Network Security ™
Special TNX 2 :Hell Hacker – Collect – S_nahroo_Z
Rap Game – Y4hoo Emperor
Research By:5/-\t4N1C

For More Information Go to Http://Hack-er.cjb.net/

My Deram Is All Day For Girl Is Dark&Ominous♀