

# همه چیز درباره Wi-Fi

## پشت پرده فناوری بی سیم

فناوری بی سیم دنیایی شگفت‌انگیز است. کلمه‌ای که همه‌جا معرف آزادی شده است. به آسانی می‌توانید گوشیهای تلفن بی سیم، دستگاههای کنترل از راه دور بی سیم، هدستهای بی سیم، و شبکه بی سیم را بیابید و استفاده کنید، بی آن که در قیدوبند سیم باشید.

این روزها، بی سیم شدن شبکه‌های کامپیوتری اهمیت بیشتری پیدا کرده است. هدف آن است که بتوانید در هر جایی کار کنید، چه در دفتر کار خود باشید، چه در خانه.

تقریباً همه دستگاههای نقطه دسترسی (access point) و کارتهای شبکه‌سازی به همراه خود دستورالعملهای مفصلي درباره نحوه برپاسازی شبکه بی سیم دارند، اما تقریباً هیچ کدام از آنها توضیح نمی‌دهند که ارتباط چگونه برقرار می‌شود و اثر وسیله بی سیم بر روی وسایل الکترونیکی دیگر موجود در خانه چگونه است.

### ریشه‌های شبکه‌سازی بی‌ریشه

چه باور کنید چه نکنید، Wi-Fi نقاط اشتراک بیشتری با گوشی تلفن بی سیم یا رادیوی ترانزیستوری شما دارد تا با خود سخت‌افزار شبکه‌سازی. Wi-Fi در اصل، چیزی بیش از سیگنالهای رادیویی که پخش و دریافت می‌شود نیست، درست مانند سیگنالهای تلویزیونی.

به اجمال: رادیو انتقال **مدگردانی شده** (**مدوله** یا modulate شده) سیگنالها به وسیله امواج الکترومغناطیسی با فرکانسهایی پایین تر از فرکانس نور است. به بیان دیگر، امواج رادیویی در

چیزی که به **چرخه** یا **سیکل** (cycle) مشهور است سفر می‌کند. هر موج رادیویی یک مسیر شیب‌دار را به طرف بالا تا یک نقطه طی می‌کند و سپس به طرف پایین می‌آید و همان فاصله را در بخش منفی مسیر شیب‌دار طی می‌کند. هر چرخه (سیکل یا cycle) یک موج رادیویی را برحسب **هرتز** (hertz) اندازه گیری می‌کنند. 1Hz به معنی یک چرخه در ثانیه است. این مفهوم را می‌توانید برای هر رویداد دوره‌ای به کار ببرید که در فواصل منظم رخ می‌دهد؛ می‌توان گفت که ساعت با سرعت 1Hz تیک می‌زند (زیرا یک ثانیه به یک ثانیه شمارش دارد). با استفاده از تجهیزات درست، می‌توان داده‌ها را (مانند صدا، ویدئو، یا در حالت Wi-Fi، بیهیهای اطلاعاتی را) بر روی این امواج قرار داد. (یا روی آنها سوار کرد). اگر یک دستگاه گیرنده داشته باشید که اطلاعات را روی فرکانسی دریافت می‌کند که داده‌ها با آن فرکانس پخش می‌شوند، می‌توانید آن داده‌ها را دریافت کنید. بنابراین، وقتی رادیوی خود را روشن می‌کنید، و آن را روی ایستگاه محبوب خود می‌زنید، در واقع از گیرنده‌ای استفاده می‌کنید که به آن می‌گوید که اطلاعاتی را بیابد که بر روی یک فرکانس خاص از سیگنال رادیویی سوار است.

رادیوی شما چند کانال خاص دارد که می‌توانید آن را تنظیم کنید. برای استفاده از یک **باند** (band) رادیویی (محدوده‌ای از فرکانسها، که به گونه‌ای تقسیم می‌شوند که فقط یک نوع از داده‌ها در یک فرکانس خاص انتقال بیابد)، کانالهای رادیو و تلویزیون به محدوده‌هایی تقسیم می‌شوند.

رادیوی AM پخش امواج رادیویی در چند باند فرکانسی است:

- **موج بلند** در محدوده ۱۵۳ کیلوهرتز تا ۲۷۹ کیلوهرتز است.

- **موج متوسط** در آمریکا در محدوده ۵۳۰ کیلوهرتز تا ۱۷۱۰ کیلوهرتز و در سایر نقاط دنیا از ۵۳۰ کیلوهرتز تا ۱۶۲۰ کیلوهرتز است. موج باند معمول پخش رادیو است.

- **موج کوتاه** در محدوده ۲۳۰۰ کیلوهرتز تا ۲۶۱۰۰ کیلوهرتز است و به ۱۵ باند پخش تقسیم می‌شود.

در اکثر نقاط جهان، باند FM، که برای پخش ایستگاههای رادیویی FM به کار گرفته می‌شود، از محدوده ۸۷.۵ مگاهرتز تا ۱۰۸.۰ مگاهرتز بهره می‌گیرد (هر **مگاهرتز** معادل یک میلیون هرتز است).

همه این باندهایی که ذکر شد در باند **VHF** (فرکانس بسیار بالا) هستند. VHF محدوده فرکانس رادیویی از ۳۰ مگاهرتز تا ۳۰۰ مگاهرتز است. فرکانسهای پایین VHF را **HF** (فرکانس بالا) می‌نامند، و فرکانسهای بالاتر از VHF را **UHF** می‌نامند، که کانالهای بالای ۱۳ در تلویزیون استاندارد است. امواجی که فرکانس آنها بالاتر از باند UHF باشد در گروه **میکروویو** یا باندهای

بالتر جای می‌گیرند، باندهایی که Wi-Fi روی آنها سفر می‌کند.

Wi-Fi در عمل در دو باند رادیویی مجزا کار می‌کند. استانداردهای مشهور به 802.11b و 802.11g در باند 2.4 گیگاهرتز کار می‌کنند، در حالی که استاندارد 802.11a در محدوده 5 گیگاهرتز کار می‌کند. ممکن است دربارهٔ محدوده‌های 2.3 گیگاهرتز و 5 گیگاهرتز مورد استفاده در گوشیهای تلفن بی‌سیم نیز شنیده باشید، زیرا Wi-Fi و گوشیهای بی‌سیم از باندهای مشترک بهره می‌گیرند. از همین روی، ممکن است در زمانی که به شبکهٔ Wi-Fi وصل هستید و زنگ گوشی بی‌سیم هم به صدا دربیاید تداخل رخ بدهد. پخش چند جریان داده‌ای در یک زمان ممکن است، زیرا هر جریان داده‌ای را طوری رمزی می‌کنند که فقط به وسیلهٔ گیرندهٔ دارای اطلاعات مشابه با فرستنده رمزگشایی شود (به همین دلیل، موقع استفاده از شبکهٔ بی‌سیم با گوشی بی‌سیم تلفن، تداخل قابل توجهی نباید روی دهد. گاهی، انتقال داده‌ها بر روی یک موج ممکن است روی موجی دیگر قرار بگیرد).

اوایل که شبکه‌های بی‌سیم به بازار راه یافتند، داده‌ها بر روی چند باند با کانالهای مختلف انتقال می‌یافتند. استانداردهای قابل قبولی برای پخش و دریافت داده‌ها وجود نداشت، که بدین معنی بود که کسانی که از شبکه‌های بی‌سیم بهره می‌گرفتند معمولاً با مسئلهٔ انواع تداخلها برخورد داشتند. افزون بر این، عدم وجود استاندارد برای شبکهٔ بی‌سیم باعث شده بود که کامپیوترهای یک شبکهٔ بی‌سیم نتوانند با کامپیوترهای یک شبکهٔ بی‌سیم متفاوت دیگر ارتباط برقرار کنند، زیرا هیچ «زبان مشترکی» برای صحبت کردن وسایل مختلف با هم وجود نداشت.

## ورود IEEE (مؤسسه مهندسان برق و الکترونیک). در سال ۱۹۹۷، مؤسسه IEEE

استانداردی را به نام 802.11 ساخت (شمارهٔ استاندارد 802، تجدیدنظر 11)، که همهٔ سخت‌افزارهای شبکه‌های مبتنی بر سیگنال رادیویی را متحد می‌ساخت. این استاندارد اولیه ضعیف‌هایی داشت که در نگارشهای بعدی حل شدند.

### نگارشهای مختلف 802.11

نگارش 802.11 خیلی زود تکمیل شد و جای خود را به 802.11b داد. نظر به این که از فرکانس 2.4 گیگاهرتز برای **مدگردانی** (modulation) بهره می‌گیرد، سیگنالی **همه‌جهتی** (omnidirectional) دارد، یعنی می‌تواند به طور همزمان در همهٔ جهات منتشر شود؛ در نتیجه، می‌توان یک **دستگاه نقطهٔ دسترسی** (access point) را در یک مکان مرکزی قرار داد و از چند گیرندهٔ واقع در مکانهای مختلف بهره گرفت. استاندارد 802.11b با سرعت نقل و انتقال ۱۱ مگابیت در ثانیه می‌تواند کار کند، که بسیار آهسته‌تر از سرعت شبکه‌های باسیم است؛ به همین دلیل، شرکتهای تجاری از این فناوری جدید استقبال خوبی نکردند.

تقریباً در همان زمانها، استاندارد

802.11a نیز معرفی شد. این استاندارد در طیف 5 گیگاهرتز کار می‌کند، و در نتیجه سرعت نقل و انتقال بالاتری را فراهم می‌سازد (۵۴ مگابیت در ثانیه). عیب این استاندارد: به دلیل فرکانس بالاتر، استفاده از سخت‌افزار 802.11a به خط دید محدود شد، چون انتشار سیگنال **یک‌جهتی** است؛ فقط در هر زمان در یک جهت انتقال می‌یابد. یعنی برای این که چند نفر در یک زمان بتوانند به شبکه دسترسی پیدا کنند باید چند دستگاه نقطهٔ دسترسی

نصب کرد. این مسئله، و هزینهٔ قطعات باعث شد که استاندارد 802.11a در عمل بازار تجاری پیدا نکند.

مؤسسه IEEE در ژوئیهٔ ۲۰۰۳ استاندارد 802.11g را معرفی کرد. این استاندارد در باند 2.4 گیگاهرتز کار می‌کند، درست مانند 802.11b. اختلاف در آن است که این استاندارد می‌تواند به سرعت حداکثر ۵۴ مگابیت در ثانیه، همچون استاندارد 802.11a دست پیدا کند. افزایش سرعت 802.11g و همچنین سازگاری 802.11g با 802.11b باعث استقبال گسترده از این استاندارد جدید شد.

802.11g با وجود پذیرش گسترده، از همان مسئلهٔ تداخل 802.11b با گوشیهای تلفن بی‌سیم، واکی تاکیها، اجاقهای میکروویو، و سایر وسایلی که در محدودهٔ شلوغ 2.4 گیگاهرتز کار می‌کنند رنج می‌برد. با آن که 802.11g کارآمدی بالاتر را وعده می‌داد، نتایج عملی به دلیل چند عامل تضعیف می‌شد: مثلاً کار همزمان وسایل 802.11b و 802.11g در عمل سرعت 802.11g را کاهش می‌دهد؛ یا مسئلهٔ منابع تداخل. این عوامل باعث می‌شود که وسایل 802.11g به طور خودکار در سرعتی آهسته‌تر، نزدیک به سرعت 802.11b کار کنند.

### نگارش N

در ژانویهٔ ۲۰۰۴، مؤسسه IEEE برای برطرف کردن مسئلهٔ تداخل و ناپایداری در شبکه‌های 802.11g و 802.11b، استاندارد جدید 802.11n را معرفی کرد. این استاندارد از چند آنتن گیرنده و فرستنده بهره می‌گیرد. ■