



شبکه‌های سلولی در ابتدا برای ارائه سرویس تلفن آنالوگ طراحی شده بودند. با این حال، از آنجایی که اولین تلفن‌های همراه در دهه 1970 برای مصرف‌کنندگان طراحی شدند، خدمات تلفن همراه به طرز چشمگیری تغییر پیدا کردند. علاوه بر سیگنال‌های صوتی، شبکه‌های سلولی پیام‌های متنی، صفحات وب، موسیقی و فیلم‌ها را برای گوشی‌های هوشمند و دستگاه‌های همراه ارسال می‌کنند.

برای مشاهده فهرست و خرید کتاب Network+ راهنمای شبکه‌ها [اینجا](#) کلیک کنید.

شبکه‌های سلولی

شبکه‌های سلولی در ابتدا برای ارائه سرویس تلفن آنالوگ طراحی شده بودند. با این حال، از آنجایی که اولین تلفن‌های همراه در دهه 1970 برای مصرف‌کنندگان طراحی شدند، خدمات تلفن همراه به طرز چشمگیری تغییر پیدا کردند. علاوه بر سیگنال‌های صوتی، شبکه‌های سلولی پیام‌های متنی، صفحات وب، موسیقی و فیلم‌ها را برای گوشی‌های هوشمند و دستگاه‌های همراه ارسال می‌کنند.

برای آن‌که نحوه سرویس‌دهی این شبکه‌ها را به درستی درک کنیم، ابتدا باید به تاریخچه و نسل‌های مختلف این فناوری نگاهی داشته باشیم تا ببینیم سطح خدمات، کیفیت و بازدهی چگونه بهبود پیدا کرده است.

• نسل اول یا 1G، در دهه 1970 و 1980، آنالوگ بود.

• نسل دوم یا 2G، که در دهه 1990 پا به عرصه ظهور نهاد، از انتقال دیجیتال استفاده می‌کرد و راه را برای ارسال پیام‌های متنی و دریافت و دانلود چندرسانه‌ای روی دستگاه‌های همراه هموار کرد. با این حال، انتقال داده‌ها در سیستم‌های G2 فراتر از 240 کیلوبیت بر ثانیه نرفت.

• نسل سوم یا 3G در اوایل دهه 2000 ظهور پیدا کرد. نرخ داده‌ها به 384 کیلوبیت رسید و ارتباطات داده‌ای (نه صدا) از فناوری راهگزینی بسته‌ای استفاده کردند.

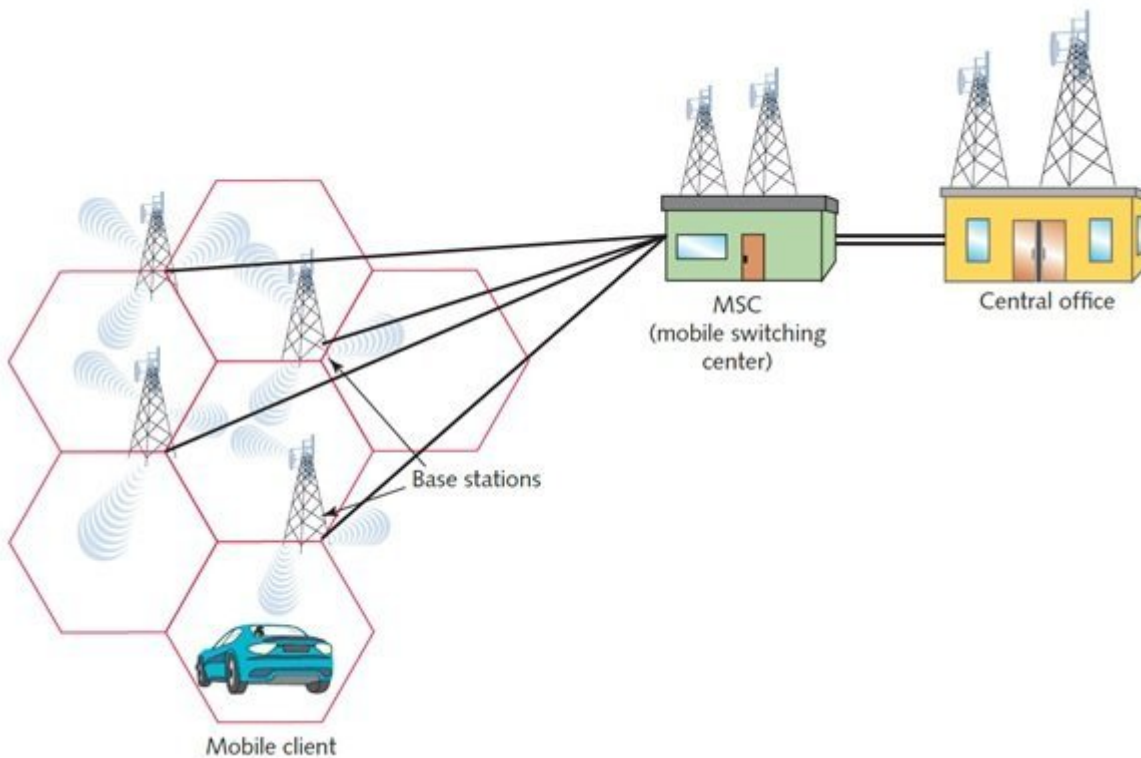
• نسل چهارم یا 4G، از شبکه‌های مبتنی بر راهگزینی بسته‌ای آ‌پی برای انتقال داده‌ها و صوت استفاده کردند. استانداردهای 4G که در سال 2008 منتشر شدند، توان عملیاتی 100 مگابیت بر ثانیه را برای کلاینت‌های همراه و 1 گیگابیت بر ثانیه را برای کلاینت‌های ایستا ارائه کردند.

• نسل پنجم یا 5G که اکنون آماده هستیم از خدمات آن استفاده کنیم، در نظر دارد سرعت دانلود تا 20 گیگابایت در ثانیه و سرعت آپلود تا 10 گیگابایت در ثانیه را عرضه کند.

علاوه بر طبقه‌بندی نسل‌ها، شبکه‌های تلفن همراه نیز بر مبنای فناوری‌های پایه قادر به انجام وظایف خود هستند. شبکه‌های تلفن همراه از یکی از دو فناوری صوتی رقابتی زیر استفاده می‌کنند:

- سیستم جهانی برای ارتباطات تلفن همراه (GSM) سرنام Global System for Mobile Communications یک استاندارد باز است که در سراسر جهان پذیرفته شده و استفاده می‌شود. ارتباط دیجیتالی داده‌ها از طریق برش‌های زمانی روی یک کانل که از دسترسی چندگانه بخش زمانی (TDMA) سرنام time division multiple access استفاده می‌کند از یکدیگر جدا می‌شوند که شباهت زیادی به فناوری تسهیم‌سازی با تقسیم زمانی (TDM) سرنام time division multiplexing دارد. تفاوت اصلی این است که تقسیم کردن سیگنال‌های TDM همگی از یک منبع یکسان (شبیه به یک روتر) انجام می‌شود، در حالی که تقسیم کردن سیگنال‌های TDMA از طریق منابع مختلف انجام می‌شود. این فناوری در ابتدا همراه با عرضه دستگاه‌های 2G معرفی شد، GSM در ابتدا فقط ارتباطات صوتی را ارائه می‌داد، اما در ادامه و با تکامل سرویس بسته امواج رادیویی (GPRS) سرنام General Packet Radio Services، سرویس بسته امواج رادیویی افزایش یافته (EGPRS) سرنام Enhanced GPRS و سرعت داده افزایش یافته برای تحول جی‌اس‌ام EDGE سرنام Enhanced Data rates for GSM Evolution خدمات داده‌ای را نیز اضافه کرد. شبکه‌های GSM نیاز دارند که یک دستگاه تلفن همراه یک سیم‌کارت (SIM) سرنام Subscriber Identity Module داشته باشد که کارت فوق دارای یک میکروچیپ است که داده‌هایی در مورد مشترکی که از شبکه مخابراتی استفاده می‌کند را درون خود جای داده است.
- دسترسی چندگانه تقسیم کد (CDMA) سرنام Access Code Division Multiple Access متفاوت از GSM است، زیرا سیگنال را روی پهنای باند وسیع‌تری ساطع می‌کند، به طوری که چندین کاربر کانال مشابهی را اشغال می‌کنند، به این فناوری طیف-گسترش یافته نیز می‌گویند. CDMA بر عکس GSM دسترسی کامل به تمامی طیف باند مخابراتی را برای کاربران امکان‌پذیر کرده و در نتیجه کاربران بیشتری در هر لحظه قادر هستند از شبکه استفاده کنند. در این شبکه‌ها ارتباطات هر کاربر از طریق یک رشته دیجیتالی از اعداد تصادفی کدگذاری می‌شود. در نتیجه بسته‌ها و داده‌های صوتی به شکلی فیلتر می‌شوند که تنها افراد حاضر در مکالمه قادر به دریافت اطلاعات هستند و به این شکل اصل محرمانگی داده‌ها را حفظ می‌کند. شبکه‌های CDMA نیاز ندارند تا یک سیم کارت درون یک دستگاه سلولی قرار بگیرد، زیرا دستگاه‌ها بر مبنای یک فهرست سفید که یک پایگاه داده از مشترکان بوده و شامل اطلاعاتی درباره مشترکان یک شرکت ارائه خدمات است، ارزیابی می‌شوند. با این حال، برخی از شبکه‌های CDMA (شبیه به Sprint's)، هنوز هم برای دسترسی به ویژگی‌های LTE به سیم کار نیاز دارند.

CDMA در سال‌های اخیر محبوبیت بیشتری نسبت به GSM در برخی از کشورها همچون ایالات متحده داشته است، اما نسخه به‌روز شده‌ای از GSM که برخی از قابلیت‌های CDMA را ارائه می‌کند نیز به تدریج در حال محبوبیت است. در حقیقت، در بسیاری از نقاط جهان تنها شبکه GSM موجود است. اگرچه روش‌ها و ویژگی‌های این دو شبکه ممکن است متفاوت از یکدیگر باشند، اما تمام شبکه‌های تلفن همراه زیرساخت مشابهی دارند که در آن مناطق تحت پوشش را به سلول‌هایی تقسیم می‌کنند. هر سلول یا یک آنتن و ایستگاه پایه سروکار دارد. در ایستگاه پایه، یک کنترل‌کننده فرکانس‌های کلاینت‌های همراه و ارتباط آن‌ها را مدیریت می‌کند. در نمودارهای شبکه، سلول‌ها به صورت شش ضلعی نمایش داده می‌شوند. سلول‌های چندگانه مرزهای خود را به شکل یک شبکه در الگوی لانه زنبوری به گونه‌ای که در شکل زیر مشاهده می‌کنید نشان می‌دهند.



آنتن‌ها در سه گوشه هر سلول قرار گرفته، امواج را ساطع کرده و به این شکل سه لبه موازی را پوشش می‌دهند. وقتی یک کلاینت از یک منطقه تحت پوشش به منطقه دیگری می‌رود، دستگاه تلفن همراهش با یک آنتن متفاوت ارتباط برقرار می‌کند. در این حالت ارتباطش ممکن است فرکانس‌ها یا حتی حامل‌های بین سلول را تغییر دهد. انتقال، که معمولا بدون آگاهی کاربر اتفاق می‌افتد، به عنوان یک handoff شناخته می‌شود.

اندازه سلول‌ها از تقریباً 1000 فوت تا 12 مایل در قطر متفاوت است. اندازه یک سلول به روش دسترسی شبکه و توپولوژی منطقه، جمعیت و میزان ترافیک سلولی بستگی دارد. یک منطقه شهری پرجمعیت و با حجم بالای داده و ترافیک صوتی ممکن است از سلول‌هایی با قطر تنها 2000 فوت استفاده کند که آنتن‌های آن در بالای دکل‌های مخابراتی نصب می‌شود. به لحاظ تئوری، تقسیم یک شبکه به سلول‌های مختلف باعث می‌شود تا هر منطقه به‌طور کامل تحت پوشش قرار گیرد. اما عواملی همچون میدان الکترومغناطیس، زمین، و الگوهای تابش روی کیفیت پوشش‌دهی یک منطقه تاثیرگذار هستند.

همان‌گونه که در شکل بالا مشاهده می‌کنید، هر یک از ایستگاه‌های پایه با استفاده از یک پیوند بی‌سیم یا کابل فیبرنوری به یک مرکز سوییچینگ موبایل (MSC) سرنام mobile switching center که دفتر سوییچینگ ارتباطات همراه (MTSO) نیز نامیده می‌شود، متصل می‌شوند. MSC ممکن است درون دفتر مرکزی شرکت مخابراتی یا به شکل منفرد قرار داشته باشند و از طریق یک کابل فیبرنوری یا امواج مایکروویو به دفتر مرکزی متصل شود. تجهیزات درون MSC شامل ابزارهایی برای مدیریت مشتریان همراه، نظارت بر مکان و الگوهای مصرف و سوئیچ‌های تماس‌های سلولی است. در این مرکز همچنین به هر مشتری همراه یک آدرس IP تخصیص داده می‌شود. با استفاده از سرویس‌های سلولی 4G، آدرس آی‌پی سرویس‌گیرنده از یک سلول به سلول و از یک ناحیه به ناحیه دیگر ثابت باقی می‌ماند. با این حال، در سرویس‌های سلولی 3G، آدرس آی‌پی کلاینت ممکن است زمانی که کاربر از یک منطقه به منطقه دیگری عزیمت می‌کند تغییر پیدا کنند. از مرکز سوییچینگ، بسته‌های فرستاده شده از شبکه‌های سلولی به سمت شبکه‌های داده‌ای سیمی و از طریق PSTN یا ستون فقرات خصوصی و با استفاده از فناوری‌های شبکه گسترده که در مورد آن‌ها مطالبی آموختید انتقال پیدا می‌کنند.

شبکه‌های سلولی یک مفهوم پیچیده هستند که با سرعت در حال پیشرفت بوده و روش‌های دسترسی مختلف، تکنیک‌های مختلف کدگذاری و استانداردهای در حال تغییر را برای دسترسی راحت‌تر کلاینت‌ها به شبکه‌ها ارائه می‌دهند. ما در این مقاله روش‌های مختلف رمزگذاری و دسترسی به شبکه‌های تلفن همراه را بررسی نمی‌کنیم، با این حال، برای آن‌که بتوانید در آزمون نتورک‌پلاس موفق شوید، باید با زیرساخت‌های اولیه شبکه تلفن همراه و

فناوری‌های مرتبط که اغلب برای دسترسی به شبکه‌های داده‌ای استفاده می‌شوند آشنایی داشته باشید.

• **HSPA+** - سرنام Packet Access Plus High Speed در ابتدا به عنوان فناوری 3G در سال 2008 میلادی کار خود را آغاز کرد و از MIMO و تکنیک‌های کدگذاری برای رسیدن به حداکثر سرعت 168 مگابیت در ثانیه برای ارسال و 22 مگابیت در ثانیه برای دریافت استفاده می‌کند. برای رسیدن به چنین سرعتی، HSPA+ از کانال‌های محدودی به شکل بهینه استفاده کرده و آنتن‌های بیشتری را در حالت انتقال MIMO به خدمت می‌گیرد. با این حال، فناوری‌های سریع‌تر و انعطاف‌پذیرتر مانند LTE موفق شدند HSPA+ را پشت سر بگذارند.

• **LTE** - سرنام Long-Term Evolution یک فناوری 4G است که از روش دسترسی متفاوت با HSPA+ استفاده می‌کند. در حالی که آخرین نسخه از این فناوری به نام LTE-Advanced می‌تواند به لحاظ تئوری سرعت دریافت 1 گیگابیت در ثانیه و نرخ ارسال 100 مگابیت در ثانیه را فراهم کند، اما در عمل سرعت واقعی این فناوری به میزان قابل توجهی کمتر است. LTE در حال حاضر سریع‌ترین سرویس باند پهن بی سیم موجود در ایالات متحده است که البته تا چند وقت دیگر جای خود را به 5G خواهد داد.

تاریخ انتشار:

08 اسفند 1398

نشانی منبع:

<https://www.shabakeh-mag.com/networking-technology/16310/%D8%B4%D8%A8%DA%A9%D9%87-%D8%B3%D9%84%D9%88%D9%84%DB%8C-%DA%86%DB%8C%D8%B3%D8%AA-%D9%88-%D8%A7%D9%86%D9%88%D8%A7%D8%B9-%D8%A2%D9%86-%DA%A9%D8%AF%D8%A7%D9%85-%D8%A7%D8%B3%D8%AA>