

# چرا نمی‌توانید با 5G بدون فیبر نوری زندگی کنید؟



آیا 5G پایان سیطره کابل‌ها بر دنیای شبکه است؟ به صورت تئوری شبکه‌های 5G باید سرعتی صد برابر شبکه‌های 4G LTE داشته باشند. اگر حداکثر سرعت 4G را 100 مگابیت در نظر بگیریم، باید شبکه‌های 5G سرعتی 10 هزار مگابیت یا ۱۰ گیگابیت داشته باشند. پس دیگر چه نیازی به شبکه‌های اترنت یک گیگابیتی و حتی 10 گیگابیتی داریم؟ شاید در آینده‌ای کمی دورتر، سرعت 5G از این حد هم فراتر برود و چند ده گیگابیت را شاهد باشیم. در آن صورت باید سرورها هم بی‌سیم شوند و به‌سوی مراکز داده عاری از کابل پیش می‌رویم!

## افسانه شیرین

بسیاری از افراد چنین تصویری از شبکه‌های موبایل نسل بعدی دارند. اپراتورها و توسعه‌دهنده‌های بی‌سیم هم بدشان نمی‌آید چنین تصوراتی در ذهن کسب و کارها ساخته شود و 5G را جایگزینی برای شبکه‌های اترنت و فیبر نوری قلمداد کنند.

شبکه‌های 5G از سال 2019 کم‌کم راه‌اندازی خواهند شد و پیش‌بینی می‌شود تا سال 2020 چندین اپراتور مخابراتی بزرگ بتوانند مناطقی از جهان را زیر پوشش امواج رادیویی آنتن‌های 5G ببرند و به مردم سرویس‌های جدید مبتنی بر نسل بعدی شبکه‌های موبایل بدهند. البته هنوز هیچ استانداردی برای شبکه‌های 5G تصویب نشده است، ولی همه می‌دانیم که تنها 2 تا 3 سال تا ورود به دنیای 5G فاصله داریم.

بسیاری از شرکت‌ها طوری درباره 5G حرف می‌زنند که به نظر می‌رسد با ورود آن مشکلات سرعت و پهنای باند شبکه‌ها به‌ویژه در بخش موبایل و بی‌سیم به طور کلی از بین می‌روند. اما باید دانست این وعده‌ها فقط در حد شعار و ترسیم دورنمای ده سال آینده 5G است. در عمل و مراجعه به شبکه‌های 5G واقعی آزمایشی کنونی، نتایجی دیگری به دست خواهد آمد.

شرکت فنلاندی Kauppalehti و اپراتور بی‌سیم Elisa با همکاری یکدیگر، آزمایش واقعی از سرعت یک شبکه 5G در محیط واقعی و غیرآزمایشگاهی به عمل آوردند تا قدرت و سرعت این شبکه‌ها را در مقایسه با 4G ارزیابی کنند. آن‌ها یک شبکه 5G آزمایشی با تجهیزات شرکت هواوی را برای ارزیابی و مقایسه خود انتخاب کردند و فقط روی یک فرکانس تمرکز دارند. این شبکه با استانداردهای مؤسسه 3GPP که احتمالاً استاندارد نهایی 5G نیز است، تطابق کامل دارد و تمام شرایط آزمایش همانند شرایط دنیای واقعی و استفاده یک کاربر نهایی است. در این آزمایش، فاصله فرستنده با گیرنده فقط 500 متر است و روی باندهای رادیویی فرکانس 3.5 گیگاهرتز کار می‌کنند.

نتیجه این آزمایش، سرعت شبکه 5G را فقط 700 مگابیت نشان می‌دهد که با تنها 14 برابر سرعت یک شبکه 4G است. یعنی، شبکه 5G فعلی را می‌توان نسخه پیشرفته‌ای از 4G LTE دانست. انتظار خود شرکت هواوی رسیدن به سرعت هزار مگابیت روی این شبکه بوده است. بنابراین، شبکه‌های 5G که در سال 2018 یا 2019 راه‌اندازی شوند، هنوز با سرعت صد برابری نسبت به 4G فاصله بسیار زیادی دارند.

البته در این آزمایش فقط از یک فرکانس رادیویی استفاده شده است، در صورتی که 5G می‌تواند به‌صورت MIMO باشد و چندین فرکانس رادیویی با هم تبادل داده کنند. با فناوری MIMO و MU-MIMO قطعاً سرعت شبکه‌های 5G

افزایش خواهد یافت ولی از آن سو، کاربران باید دستگاه‌هایی مجهز به این فناوری‌ها داشته باشند. این آزمایش نشان می‌دهد شبکه‌های 5G تا دورنمای ترسیم شده فاصله زیادی دارند و حداقل در چند سال ابتدایی خود نمی‌توانند شبکه‌های کابلی را پس بزنند. به علاوه، دلایل مهم و فنی دیگری هم در این میان مطرح است که نشان می‌دهد تا سال‌های متمادی، اینترنت و 5G فعلاً هم‌نشینی مسالمت‌آمیزی در کنار یکدیگر خواهند داشت و با هم همکاری می‌کنند.



## مایکروسلاها و میکروسلاها

بزرگ‌ترین وعده و تفاوت شبکه‌های موبایل نسل 4G با 5G در همین سرعت و افزایش پهنای باند خلاصه می‌شود. قرار است شبکه‌های 5G ظرفیت شبکه را تا حدود زیادی افزایش دهند تا جا برای اتصال میلیاردها دستگاه، خودرو، روبات، پهپاد و هر چیزی که تصور می‌کنید، باز شود. طبیعتاً با افزایش سرعت، درخواست‌های دستگاه‌های موبایل برای تبادل اطلاعات و در اختیار داشتن پهنای باند بیشتر نیز رو به فزونی خواهد رفت. در نتیجه، برای مدیریت و کنترل شبکه‌های موبایل سلولی نیاز به تعداد دکل‌های مخابراتی و آنتن‌های BTS بیشتری در سطح شهرها احساس می‌شود. در این شرایط، چگالی شبکه بسیار بیشتر از شبکه‌های 4G خواهد بود و مدیریت ترافیک شبکه وارد فاز جدیدی می‌شود که تاکنون تجربه نشده است.

نسل فعلی شبکه‌های موبایل بیشتر متکی بر مایکروسلاها هستند که می‌توانند ترافیک شبکه در یک منطقه جغرافیایی خاص و محدود را اداره کنند. با راه‌اندازی شبکه‌های 5G، اپراتورها مخابراتی باید به طور گسترده سلول‌های کوچک و کم‌مصرفی را به خدمت بگیرند و در منطقه‌های مختلف نصب کنند تا بتوانند ظرفیت‌های جدید افزوده شده به شبکه را در کنار مایکروسلاها و برای کمک به آن‌ها مدیریت کنند. اپراتورها مجبورند فقط در مناطقی که با افزایش تقاضا روبه‌رو هستند از این سلول‌های کوچک استفاده کنند و این افزایش ظرفیت شبکه را نیز بدون ایجاد هزینه‌های زیاد انجام دهند. اپراتورها برای اجتناب از هزینه، به سراغ نصب مایکروسلاهای جدید یا راه‌اندازی سایت‌های مخابراتی بزرگ نمی‌روند.

این ترکیب مایکروسلاها با سلول‌های کوچک که یک شبکه ناهمگن به نام HetNet را می‌سازند، در کوتاه‌مدت بسیار مناسب و پاسخ‌گو خواهند بود. این شبکه‌ها بخش مهمی از ویژگی‌های شبکه‌های LTE-Advanced هستند و می‌توانند به استانداردسازی 5G کمک کنند. شبکه‌های HetNet مزایای زیادی داشته و به طور بالقوه می‌توانند انعطاف‌پذیری و بهره‌وری طیف‌های فرکانسی را به همراه داشته باشند.

## چرا 5G به زیرساخت فیبر نوری نیاز دارد؟

شبکه‌های HetNet شاید بتوانند سرعت بی‌سیم در حد و اندازه فیبر نوری برای کاربران فراهم کنند، اما خودشان برای اتصال به مراکز داده و زیرساخت‌های سرویس‌دهنده‌ها و اپلیکیشن‌ها به اتصالات پرسرعت کابلی نیاز دارند. در

یک شبکه 5G، مایکروسرها و سلول‌های کوچک در سمت سرور از ارتباطات فیبر نوری استفاده می‌کنند تا سرعت و کیفیت شبکه پایدار و تضمین شده باشد. به‌علاوه، در هر نقطه‌ای که ارتباطات بی‌سیم پاسخ‌گو نباشد یا نیاز به ظرفیت و پهنای باند بیشتری وجود دارد، کابل‌ها می‌توانند مشکل را حل کنند. اتصالات فیبر می‌توانند خلأهای شبکه‌های بی‌سیم را پر کنند.

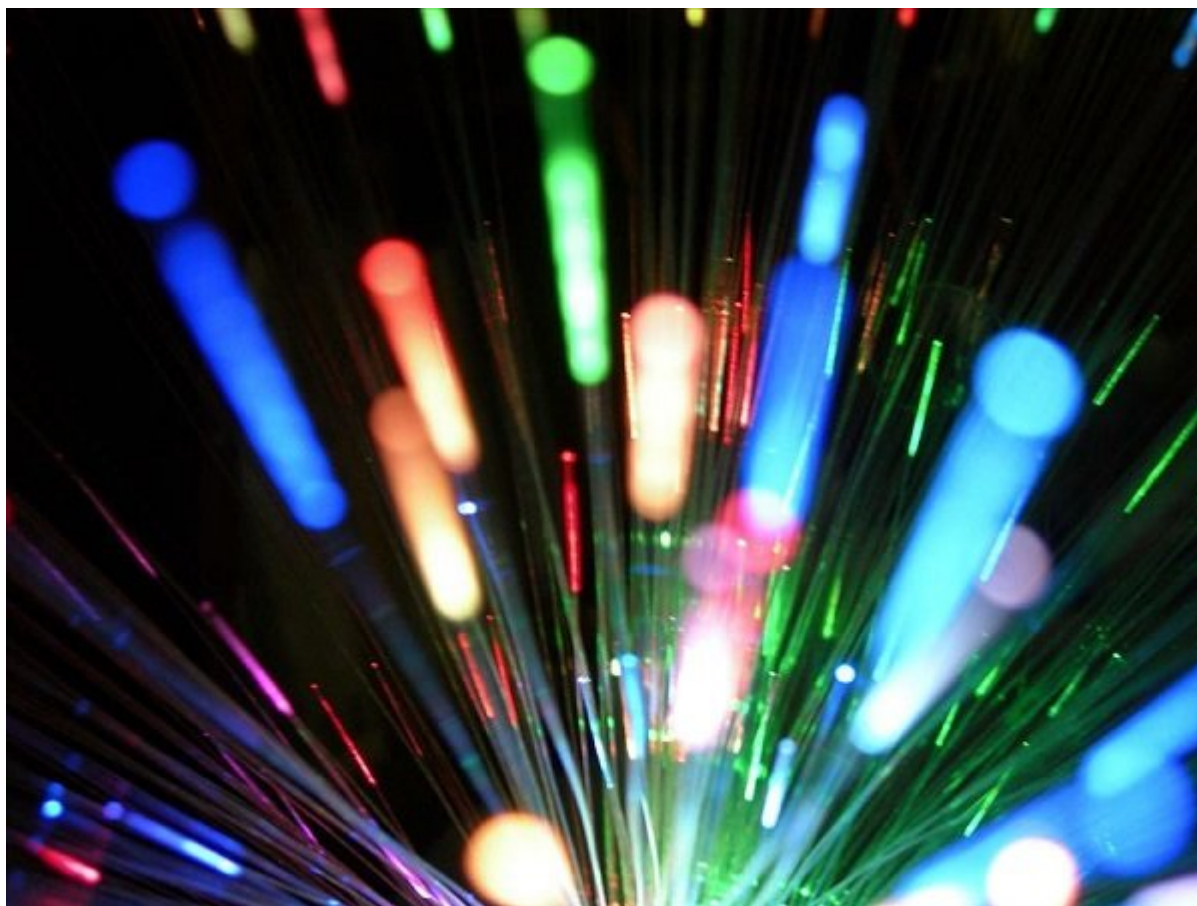
بهترین روش برای ساختن یک شبکه 5G فوق سریع، آوردن فیبر نوری تا نزدیکی کاربران نهایی است. فیبر نوری اجازه می‌دهد تعداد بیشتری از سلول‌ها در یک منطقه استقرار پیدا کنند و در نتیجه ظرفیت و پهنای باند شبکه بی‌سیم افزایش پیدا کند. همچنین، امکان توسعه شبکه و افزودن شدن دستگاه‌های بیشتر و از جمله خودران‌ها، روبات‌ها، پهپادها و نظایر این‌ها را می‌دهد.

خوش‌بختانه میلیون‌ها کیلومتر شبکه فیبر نوری در سراسر جهان راه‌اندازی شده است و اپراتورها می‌توانند روی این بستر اقدام به راه‌اندازی شبکه‌های 5G خود کنند. این زیرساخت بهترین فرصت را برای سرویس‌دهنده‌های 5G فراهم کرده است تا سریعاً شبکه‌های HetNet را در محله‌های مختلف مستقر کنند. بنابراین، زیرساخت‌های پهنای باند ثابت و شبکه‌های بی‌سیم موبایل نسل جدید به‌صورت ترکیبی و توأم می‌توانند رویکرد جدیدی را برای خدمات ثابت و بی‌سیم فراهم کنند. حتی اپراتورها می‌توانند هم‌زمان با سرویس‌های 5G، خدمات اینترنت FTTH نیز به منازل یا کسب و کارها بدهند. به این شبکه‌ها که بخشی مبتنی بر فیبر نوری و بخشی دیگر مبتنی بر بی‌سیم است، شبکه‌های هم‌گرا (Converged Networks) گفته می‌شود.

## مزایای مهم شبکه‌های هم‌گرا

اجازه بدهید کمی درباره مزایای شبکه‌های هم‌گرا صحبت کنیم. هم‌گرایی شبکه‌ها می‌تواند مزایای ارزشمندی برای سرویس‌دهنده‌های اینترنت و اپراتورها از جمله کاهش هزینه‌ها داشته باشد. فیبر نوری اجازه می‌دهد انواع ارتباطات را در یک شبکه به کار گرفت و در نتیجه از حداکثر ظرفیت شبکه استفاده کرد، در حالی که یک هزینه نصب و نگهداری پرداخت می‌شود. به عنوان مثال، اپراتورهای مخابراتی می‌توانند روی یک شبکه با هزینه نصب و نگهداری X تومان، 100 کاربر بی‌سیم را سرویس بدهند، ولی اگر از شبکه‌های هم‌گرا استفاده کنند و به سراغ سرویس‌های فیبر نوری هم بروند یا زیرساخت و ارتباطات فیبر نوری هم برقرار کنند، می‌توانند به 150 کاربر بی‌سیم و فیبر نوری با همان هزینه X تومان سرویس بدهند. در دنیای امروز، کسب و کارها و سرویس‌دهنده‌ها به دنبال همین اتفاق هستند و می‌خواهند از حداکثر ظرفیت یک شبکه و سرویس به ازای هزینه ثابتی بهره ببرند تا سود بیشتری داشته باشند. شبکه‌های هم‌گرا از مصرف انرژی پایین‌تری نسبت به شبکه‌های استاندارد معمولی برخوردار هستند. در نتیجه، اپراتورها می‌توانند به طور بالقوه مصرف انرژی و هزینه‌های آن را کاهش دهند، کربن و برق کمتری مصرف کنند و برخی چالش‌ها و دغدغه‌های آن در زمینه مصرف انرژی رفع یا کاسته شود. تنها فیبر نوری به شبکه‌های 5G خدمت نمی‌کند. از آن سو، شبکه‌های بی‌سیم باعث گسترش سریع شبکه بدون نیاز به کابل‌کشی اضافه، خرابی و نصب دستگاه‌های جدید در لایه شبکه، کندن خیابان‌ها و پیاده‌روها یا کابل‌کشی درون ساختمان‌ها می‌شوند. به طور خاص، هزینه‌های عمرانی اپراتورها کاهش خواهد یافت و نیازی به تکرار برخی هزینه‌های عملیاتی نیست. شبکه‌های هم‌گرا معمولاً از معماری و توپولوژی شبکه به‌روز و قابل ارتقای سود می‌برند که به اپراتورها برای توسعه ظرفیت شبکه و برخی به‌روزرسانی‌ها کمک می‌کند. اپراتورها می‌توانند در کمترین زمان یک سرویس جدید راه‌اندازی کنند و فناوری‌های شبکه را به نسل بعدی ارتقا دهند.





## کمک‌رسانی مراکز داده به ساخت شبکه‌های هم‌گرا

همان طور که اپراتورهای مخابراتی در حال سرمایه‌گذاری و توسعه زیرساخت‌های خود برای ارائه شبکه‌های 5G هستند و به‌سوی راه‌اندازی شبکه‌های هم‌گرا سوق داده می‌شوند، مراکز داده و سرویس‌دهنده‌های بزرگ فیبر نوری نیز باید در این زمینه به کمک اپراتورها بیایند و زیرساخت‌های فیبر نوری انعطاف‌پذیر و قابل اعتمادی برایشان فراهم کنند.

در واقع، توسعه و راه‌اندازی شبکه‌های 5G باید به رشد مراکز داده منجر شود. اپراتورها به اتصالات فیبر نوری سریع، ساده و امن نیاز دارند. اگر قرار است شبکه‌های 5G از مزایای فیبر نوری سود ببرند، پس باید شبکه‌های فیبر نوری و راهکارهای مبتنی بر آن از قبل مهیا و آماده به کار باشند.

وقتی اجزای مختلف یک سکو کارشان را خوب انجام دهند، شبکه‌ای با مزایا و هزینه‌های اقتصادی مناسب، بهره‌وری بالا و قابل اطمینان به وجود می‌آید. توسعه شبکه‌های 5G فقط به اپراتورها محدود نمی‌شود و باید دولت‌ها، شهرداری‌ها، بخش خصوص و به‌ویژه مدیران مراکز داده و صنعت شبکه نیز به‌دنبال ایجاد سکو و شبکه‌های هم‌گرا در هر شهر و منطقه‌ای باشند.

کاربران نهایی، چه خانگی یا تجاری هم از شبکه‌های هم‌گرا منتفع خواهند شد. این کاربران وقتی با انواع ارتباطات و اتصال‌های بی‌سیم یا FTTH روبه‌رو می‌شوند و حق انتخاب دارند، می‌توانند از سرویس‌های مختلفی سود ببرند و متناسب با نیازشان سرعت شبکه، پهنای باند مورد تقاضا و سرویس‌هایی که می‌دهند، بسته‌ای از انواع اینترنت‌های بی‌سیم یا کابلی فیبر نوری را مصرف کنند.

## اکوسیستم آینده

تمام حرف این مطلب در این موضوع خلاصه می‌شود که سکو و اکوسیستم آینده صنعت شبکه، نه تنها متکی به شبکه‌های 5G است و از شبکه‌های پرسرعت فیبر نوری استفاده می‌کند، بلکه به‌سوی استقرار شبکه‌های هم‌گرا و ترکیبی حرکت خواهد کرد. این اکوسیستم می‌تواند همه بازیگران بازار از جمله اپراتورها، مراکز داده، سرویس‌دهنده‌های فیبر و محتوا، کاربران نهایی و کسب و کارهای خصوصی را در خود جای دهد و به هریک سود برساند.

**منبع:**  
data center news  
**تاریخ انتشار:**  
04 اردیبهشت 1397

---

**نشانی منبع:**

<https://www.shabakeh-mag.com/networking-technology/12505/%D8%A7-%D9%86%D9%85%DB%8C%E2%80%8C%D8%AA%D9%88%D8%A7%D9%86%DB%8C%D8%AF-%D8%A8%D8%A7-5g-%D8%A8%D8%AF%D9%88%D9%86-%D9%81%DB%8C%D8%A8%D8%B1-%D9%86%D9%88%D8%B1%DB%8C-%D8%B2%D9%86%D8%AF%DA%AF%DB%8C-%DA%A9%D9%86%DB%8C%D8%AF%D8%9F>