



5G در حال ظهور است و گزارش‌ها و تحلیل رفتار بازار این اتفاق بزرگ را تأیید می‌کند، اما 5G قرار است چه کمبودها و مشکلاتی از نسل قبلی خود را برطرف کند؟

این مطلب یکی از مقالات چاپ شده در پرونده ویژه «**نسل پنجم شبکه‌های موبایل**» است. برای دانلود کل پرونده ویژه [اینجا](#) کلیک کنید.

تهدیدات جدید 5G

نسل بعدی شبکه‌های موبایل از مجموعه‌ای از فناوری‌های جدید بهره خواهد گرفت و امکان استفاده از هر فناوری دیگری که اکنون مطرح نیست، وجود دارد. این موضوع مخاطرات این شبکه را افزایش می‌دهد. اگر خودروی شما در حین رانندگی از یک سیستم خودکار مبتنی بر فناوری‌های کلاود روی 5G استفاده می‌کند، به‌طور دقیق نمی‌توانید بگویید اگر سیگنال دریافتی دچار اختلال و گم شدن شود، سیستم ترمز ماشین چگونه عمل خواهد کرد و خودروی شما با کجا تصادف می‌کند تا به‌طور کامل متوقف شود. شرکت‌های فناوری‌محور و اپراتورهای مخابراتی از این موضوع به‌خوبی آگاه هستند و با توجه به پیامدهای بیمه و خسارت و غیره سعی می‌کنند تا حد امکان تأخیر در شبکه را کاهش دهند تا از بروز چنین اتفاق‌های ناگواری جلوگیری شود. نیاز به کاهش حداکثری تأخیر در شبکه روی چگونگی توسعه این شبکه‌ها تأثیر زیادی دارد. براساس گفته‌های دکتر ون تونگ، رئیس بخش تحقیقات بی‌سیم شرکت هواوی، نرخ خطای بسته‌ها نیازمند مرتب‌سازی و محاسبه تمام عوامل درونی و بیرونی شبکه است. «انسان نمی‌داند "نرخ خطای بسته یک درصد" چقدر بد است، اما وقتی از این نرخ در رانندگی با خودرو استفاده می‌کنید، تعداد همین یک درصد به یک میلیون، ده میلیون و صد میلیون خودرو تبدیل خواهد شد؛ زیرا به‌راحتی می‌تواند باعث یک تصادف شود.»

«**5G** در حال رقابت بر سر آینده موبایل هستیم (بخش پایانی)»
6G در حال رقابت بر سر آینده موبایل هستیم (بخش پایانی)»

در حال حاضر، اپراتورها نمی‌توانند یک شبکه بی‌درنگ ارائه دهند که بتواند در لحظات حیاتی یک سیگنال مناسب با وضعیت موجود ارائه دهد یا مجموعه‌ای از راه‌کارها برای رانندگی در جاده‌های دور در اختیار رانندگان بگذارد؛ زیرا امکان رخ دادن هرگونه مشکل پیش‌بینی نشده‌ای برای اتصالات میان شبکه و خودرو قابل تصور است. مشکلاتی که هنوز از نزدیک و رودررو قابل رؤیت نیستند. زمان دسترسی به شبکه باید به‌طور چشم‌گیر کاهش یابد. برای مثال، کنترل‌های شبکه باید به‌مراتب بیش‌تر از اکنون بشوند؛ شاید در هر یک کیلومتر یک نقطه دسترسی و کنترل شبکه

نیاز خواهیم داشت. این یک واقعیت برای رانندگی روی 5G است. همچنین، نیازمند پیشرفت‌های بزرگ ضروری در حوزه‌های برنامه‌نویسی و مدولاسیون هستیم. تونگ می‌گوید: «هنگامی که شما با LTE صفحه‌نمایش را لمس می‌کنید، باید منتظر بمانید و پاسخ بدهد. این پاسخ‌گویی به اندازه کافی سریع است. برای مثال، اگر شما کم‌تر از 16 میلی‌ثانیه منتظر بمانید تا یک صفحه وب لود شود، احساس می‌کنید هیچ تأخیری وجود ندارد و یک تجربه کاربری بسیار خوب خواهد بود. ولی شما روی GSM با تأخیرهای 500 و 600 میلی‌ثانیه‌ای روبه‌رو هستید. یعنی نصف یک ثانیه تأخیر دارید... این میزان تأخیر با نسل جدید شبکه‌های تلفن همراه بهبود یافته است، ولی هنوز به اندازه کافی سریع نیست. اگر در حین رانندگی با خودرو به چرخش به چپ نیاز داشته باشید و یک تأخیر 100 میلی‌ثانیه‌ای در شبکه باشد، خودرو دچار مشکل خواهد شد. در این‌جا به پاسخ‌گویی بسیار سریع نیاز داریم. این چیزی است که ما اکنون روی LTE نداریم و به کاهش تأخیر روی شبکه‌های موبایل در حد کم‌تر از یک میلی‌ثانیه نیاز داریم؛ یعنی، یک طراحی جدید برای شبکه لازم است.»

از صحبت تونگ درباره طراحی جدید شبکه این طور استنباط می‌شود که توسعه نسل بعدی شبکه‌های موبایل از ابتدا تا انتها بسیار سخت خواهد بود و یا هر چیزی قابل اندازه‌گیری و ارزیابی نیست. مثلاً شبکه‌های نرم‌افزارمحور که هنوز در مقیاس‌های بزرگ اجرا و آزمایش نشده‌اند، نمی‌توانند راه‌کارهای 5G قلم‌داد شوند. به هر حال، SDN به‌طور مؤثر اجازه می‌دهد اپراتورها بتوانند بهتر از گذشته مسیرهای عبور اطلاعات و انتخاب کم‌ترین مسیریابی را در مقایسه با مسیریابی‌های غیرهوشمند و ناآگاه به نوع داده امروزی انجام دهند، ولی شاید تنها راه‌کار مورد نیاز نباشد یا هنوز به اندازه کافی توسعه داده نشده باشد. مشکل این‌جا است که ابزار و معیاری برای اندازه‌گیری فناوری‌های 5G نداریم. تأخیر کم‌تر نیازمند افزایش محاسبات لبه (Edge Computing) است. یعنی، به‌جای انتقال اطلاعات به وسیله همه روش‌ها از مراکز داده به مرکز شبکه نیازمند ذخیره اطلاعات یا پردازش اطلاعات روی ایستگاه‌های پایه، کنترلرهای شبکه رادیویی و نمونه‌های مشابه هستیم. به گفته گروه تعیین مشخصات صنعتی، انجمن استانداردهای مخابراتی اروپا برای محاسبات لبه موبایل، فناوری باید هم‌گرایی بسیار بیشتری میان IT و مخابرات ایجاد کند و کریرهای مخابراتی باید لبه شبکه‌های خود را برای استفاده سرویس‌دهنده‌های مخابراتی باز کنند. برای تأخیر زیر یک میلی‌ثانیه، زیگلر از نوکیا می‌گوید: «گزینه‌های موجود برای تمرکز روی این میزان تأخیر بسیار کم هستند؛ زیرا شما در یک رفت و برگشت بسته روی شبکه با تأخیری 50 تا 100 میلی‌ثانیه‌ای روبه‌رو هستید؛ بنابراین، برای رسیدن به تأخیر زیر یک میلی‌ثانیه اپراتورها باید به دنبال یافتن روش‌های جدید پویا برای تخصیص منابع، متمرکزسازی یا غیرمتمرکزسازی و حرکت به سوی قلب ایده محاسبات لبه روی تماس‌ها باشند. ایده این است که ما پردازش و محاسبات در لایه منابع سمت سلول نهایی داشته باشیم. این گونه به‌طور ساده سناریویی را طرح‌ریزی کردید که سرور در سمت سلول نهایی باشد، اما شما هنوز می‌توانید کنترل و تمرکز کلی را روی تماس‌ها داشته باشید و هماهنگی‌ها را برای مجتمع‌سازی با شبکه‌های گسترده انجام دهید.»



نکته 2: 5G در کنار سایر فناوری‌ها می‌تواند به بهبود عملکرد خودروهای خودران کمک کند.

همچنین، می‌توانید سرعت رفت و برگشت اطلاعات را برای ارائه خدمات حساس و بی‌درنگ با بردن محاسبات به لبه شبکه بیشتر کنید. تراکم و جمع‌شدگی درخواست‌ها در یک سمت نیز کاهش خواهد یافت و در نتیجه سرعت کلی شبکه برای کاربران افزایش یافته است. از نظر دکنتر تونگ در هواوی، تأخیر یکی از تهدیدات اصلی شبکه‌های 5G است. اگر به این امر به‌خوبی توجه نشود، خودروها و دیگر بخش‌های صنعت درگیر یا وابسته به 5G با یک مشکل اصلی و جدی برخورد می‌کنند. وی می‌گوید: «اگر نتوانیم این موضوع را در نسخه اصلی و اولیه منتشر شده برطرف کنیم، رفع عیب در نسخه‌های بعدی دشوارتر خواهد بود.»

5G و اینترنت اشیا

از نظر تاریخی اطلاعات موبایل چیزی هستند که توسط دستگاه‌های کنترل شده به وسیله انسان تولید شده‌اند و به ماشین‌های خودکار و مستقل وابسته نیستند و علاوه بر این‌ها مصرفی نیز هستند. این اطلاعات به‌طور خاص طراحی شده‌اند تا براساس الگوهای مشخصی روی گوشی‌های تلفن همراه و بعدترها روی نوبت‌بوک‌ها و تبلت‌ها استفاده شوند. اکنون صنعت موبایل در تلاش است تا بفهمد چگونه ماشین‌ها نه فقط خودروها که به تأخیر بسیار پایین نیاز دارند، می‌توانند از این اطلاعات استفاده کنند. یعنی به‌طور موازی چند شرکت درگیر استانداردسازی برای استفاده از اطلاعات موبایلی خواهند شد و باید دست به نوآوری و خلاقیت بزنند؛ شرکت‌هایی که تاکنون هیچ‌گونه فعالیت در صنعت موبایل یا شبکه‌های موبایل نداشته‌اند و اکنون انگیزه حضور در این حوزه را پیدا کرده‌اند. این وضعیت یکی دیگر از دلایل بازتعریف و بازارراه 5G نسبت به استانداردها و شبکه‌های موبایل قبلی است. کددی از اینتل می‌گوید: «تمام این تفاوت‌ها در استفاده و مصرف اطلاعات موبایلی، نیازمندی‌های متنوع و مختلفی را روی 5G طلب می‌کند. ما قبلاً نه تنها نمونه‌ای از این مصارف را نداشتیم، بلکه هیچ فناوری یا المانی برای چنین استفاده‌های گسترده و عظیمی از اطلاعات موبایلی را در اختیار نداریم؛ از اینترنت اشیا گرفته که باید به تجربه‌های کاربری خوب روی موبایل تبدیل شود تا دستگاه‌های پوشیدنی و خودروها. این تنوع می‌تواند تنش‌های مختلفی ایجاد کند. برای مثال، یک راه‌کار خوب M2M که باعث کاهش هزینه‌ها می‌شود و دامنه کاربری وسیعی دارد با چیزی که من روی گوشی تلفن همراه هوشمند می‌خواهم، بسیار متفاوت است. شاید اکنون یک راه‌کار M2M خوب داشته باشیم، ولی برای اسمارت‌فون‌ها مناسب نیست.» این نیاز شامل شرکت‌هایی هم می‌شود که هنوز درگیر چالش‌های دیگری برای استانداردسازی هستند؛ پروسه‌ای که مملو از اختلاف نظر و گستردگی جغرافیایی به همراه برتری‌جویی برخی شرکت‌ها بر دیگران در زمان‌های مختلف است. به‌طور سنتی، استانداردهای موبایل از یک قاره تا قاره دیگر برای

اپراتورهای تلفن همراه متفاوت است و هر یک تمایل به استفاده از یک راه‌کار یا فناوری برای دست یافتن به بهترین وضعیت مناسب منطقه خود دارند. به‌طور مثال در 3G، UMTS در اروپا محبوب است، چین از TD-SCDMA استفاده می‌کند و آمریکا به سراغ CDMA رفته است. در حالی که برخی از این فناوری‌ها با تغییر نسل شبکه‌های موبایل به فراموشی سپرده می‌شوند، باید امیدوار باشیم 5G به‌طور سراسری در تمام جهان مورد استفاده قرار بگیرد و از یک فناوری و استاندارد واحد پیروی کند و شاهد اتفاقی نباشیم که برای 4G افتاد، کلینر از EC می‌گوید: «5G نیازمند تحقیقات عمده‌ای است. دولت‌ها باید از این تحقیقات پشتیبانی مالی کنند. همچنین، ما نیازمند یک تعهد جهانی برای جلوگیری از به وجود آمدن و رقابت استانداردهای مختلف هستیم، به طوری که یک 5G سراسری و واحد را شاهد باشیم. این امر مستلزم توافق بر مجموعه‌ای از سیاست‌ها مانند تخصیص طیف‌های فرکانسی است. ما در حال انجام اقدامات مشترکی با کشورهای کره جنوبی و ژاپن هستیم و در آینده با چین و آمریکا نیز تعامل خواهیم داشت. گام بعدی ما در سال 2015، توافق روی یک تعریف مشترک جهانی از پارامترهای فنی 5G است.»

چینش کنار هم قطعات 5G

به‌نظر می‌رسد نخستین شبکه‌های 5G در سال 2018 برای بازی‌های المپیک زمستانی پیونگ‌چانگ کره جنوبی مورد استفاده قرار بگیرند؛ قبل از این‌که استانداردهای مرتبط با این شبکه‌ها نهایی شده باشد. شبکه‌های پیش‌استاندارد چیزی نادر هستند و به‌طور سنتی با مجموعه‌ای از مشکلات همراه خواهند بود. برای مثال، در ژاپن FOMA نخستین شبکه 3G بود که رسماً وارد بازار شد، ولی یک شبکه پیش‌استاندارد محسوب شده و با سرویس محبوب UMTS شبکه‌های 3G ناسازگار بود. به این معنا که از همان ابتدا برای طیف وسیعی از گوشی‌های تلفن همراه غیرجذاب و کوچک بود. البته پیشنهادهایی هم وجود دارد که به‌جای راه‌اندازی نخستین شبکه 5G در بازی‌های زمستانی 2018، این نوع شبکه‌ها در بازی‌های جام جهانی 2022 مورد استفاده قرار گیرند تا از اجرای یک شبکه پیش‌استاندارد و مواجه شدن با معضلات آن نیز جلوگیری شده باشد. به علاوه، این تأخیر چهار ساله به خرده‌فروشان و اپراتورها کمک خواهد کرد بازگشت سرمایه بیشتری از روی نسل‌های قبلی شبکه‌های موبایل داشته باشند و متضرر نشوند. لوک آیتسون، رئیس بخش تحقیقات وودافون، در آخرین رویداد برگزار شده در 5GIC می‌گوید: «راه طولانی برای دستیابی به 4G از نظر افزایش ظرفیت، کارایی و بهره‌وری طی شده است. اما این شبکه‌ها را به مدت طولانی نخواهیم دید.» طبق گزارش‌های مؤسسه GSM Association، اپراتورها نزدیک به 1.7 تریلیون دلار برای توسعه شبکه‌های LTE در فاصله زمانی 2014 تا 2020 هزینه خواهند کرد. پس طبیعی است که انتظار بازگشت سرمایه داشته باشند؛ به‌ویژه پس از مدل‌های جدید قیمت‌گذاری خدمات تلفن همراه که موجبات ناراحتی بسیاری از این اپراتورهای موبایل را به همراه داشت. هنگامی که بسیاری از این کریرهای مخابراتی به روی 4G سویچ کردند، آن‌ها دسترسی مشتریان به این شبکه‌ها را به‌صورت رایگان به‌روزرسانی کردند و پیش‌کش‌هایی مانند 5 گیگابایت فضا روی 4G به همان قیمت 5 گیگابایت فضا روی 3G ارائه دادند. همچنین، این شرکت‌ها برای بازگشت سرمایه‌گذاری خود محاسبه میزان مصرف اطلاعات را براساس حجم کاربر قرار دادند و امیدوار بودند مشتریانی که سرعت‌های بالاتری درخواست می‌کنند، حجم مصرف اطلاعات بیشتری هم داشته باشند و از بسته‌های پیشنهادی گران‌قیمت‌تری استفاده کنند. یک نظریه درباره 5G این است که کریرهای موبایل روش‌های جدید و متفاوتی برای بازگشت سرمایه از سوی کاربران خواهند یافت. البته ممکن است این طور هم نشود، ولی در کل شبکه‌های جدید اجازه چین کاری را می‌دهند و خریداران سرویس‌های جدید به‌راحتی قانع می‌شوند که باید بابت این جهش فناوری و استفاده از نسل جدید شبکه‌های موبایل پول بیشتری پرداخت کنند. در این میان نیز ممکن است قیمت‌گذاری‌ها براساس رده‌های مختلفی از سرعت انجام شود، کما این‌که اکنون در اروپا این نوع قیمت‌گذاری با ظهور شبکه‌های LTE و LTE-A شروع شده است. گزینه احتمالی دیگر حذف ارائه بسته‌های اطلاعاتی با نرخ پایه و یکسان است و قیمت به‌طور ساده پله به پله براساس میزان مصرف بیشتر کاربران افزایش یابد. بسته‌ها ممکن است براساس نوع محتوا تقسیم‌بندی شوند و شما برای استفاده از استریم ویدیو یا موسیقی هزینه بیشتری پرداخت کنید؛ زیرا نیازمند یک شبکه با کیفیت سرویس بسیار بالا بدون قطعی هستید.



۳: 5G Surrey در حال آزمایش است. |

این پیشنهادها تنها راهکارهایی نیستند که میزان هزینه کردن هر کاربر را وابسته به خود کنند یا به زبان دیگر هر مشتری احساس کند دست او در جیب خودش است و طبیعی است هرچه بیشتر ویدیو و موسیقی استریم کند یا سرعت‌های بالاتری بخواهد، باید پول بیشتری بپردازد. نسل جدید فناوری‌ها و شبکه‌های موبایل می‌توانند نسل جدیدی از گوشی‌های هوشمند را به همراه داشته باشند؛ یعنی، یک روش دیگر برای درآمدزایی اپراتورهای مخابراتی. هر کاربر می‌تواند یک اسمارت‌فون پیشرفته‌تر با قابلیت کار روی 5G انتخاب کند و به ازای آن پول بیشتری هم بدهد. اپراتورها می‌توانند قراردادهای طولانی مدتی را با سازندگان این گوشی‌ها یا کاربران ببندند و از این طریق مطمئن باشند بخشی از سرمایه‌ها و هزینه‌های راه‌اندازی شبکه‌های 5G خواهد گشت.

در حالی که ما شاهد این چرخه ارتقای فناوری هستیم، ممکن است هم‌زمان شاهد آخرین نسل از شبکه‌های موبایل اصطلاحاً 6G باشیم. اندی ساتون، طراح و معمار شبکه‌های اصلی EE، می‌گوید: «اگر بتوانیم به 5G دست یابیم، دیگر به 6G نیاز نخواهیم داشت.» همین که سرعت پایه یک گیگابیت بر ثانیه روی نخستین نسل شبکه‌های 5G پیش‌بینی می‌شود، در نسل‌های بعدی شاهد سرعت‌های چند گیگابیت بر ثانیه خواهیم بود. کاربران در هر صنعتی و در هر کجای جهان دوست دارند آخرین سرعت و ظرفیت ممکن روی شبکه‌های موبایل را داشته باشند.

اگر شبکه‌های 5G به‌خوبی ساخته شده باشند، به ارتقا یا تغییر فناوری روی موبایل در یک دهه بعد نیاز نخواهیم داشت و می‌توان به‌صورت ذره‌ای و کوچک بهبودهایی را در شبکه ایجاد کرد. ساتون ادامه می‌دهد: «5G نرخ انتقال اطلاعات کافی و مناسبی ارائه می‌دهد تا کاربران احساس کنند از یک ظرفیت نامحدود استفاده می‌کنند. ما همچنان به فکر تکامل شبکه‌های موبایل خواهیم بود، اما این حرف به این معنا نیست که باید هر ده سال یک بار فناوری را تغییر دهیم و از یک نسخه کامل‌تر رونمایی کنیم. این موضوع بیشتر از این‌که یک بحث بازاریابی باشد، یک بحث فنی است. من نمی‌توانم در صد سال آینده روی شبکه‌های 15G وقت بگذارم؛ زیرا نوهام گفته است که ده سال است از شبکه‌های 14G استفاده می‌کند.» صنعت تلفن همراه به ما آموخته است هرگونه پیش‌بینی از آینده شبکه‌ها می‌تواند اشتباه باشد و به کل چیز دیگری اتفاق بیفتد.

منبع:

تک‌ریپل‌یک

تاریخ انتشار:

10 تیر 1394

نشانی منبع: <https://www.shabakeh-mag.com/cover-story/952>