



هر ساله کارشناسان حوزه فناوری اطلاعات درباره مزیت‌ها و دستاوردهای بزرگ اینترنت اشیا وعده‌های جالبی به کاربران و شرکت‌ها می‌دهند. با این حال، دو مانع اصلی ظرفیت و امنیت مانع از آن شده‌اند تا اینترنت اشیا به شکل فراگیر و گسترده در تمامی صنایع، شرکت‌ها و خانه‌ها استفاده شود...

اپراتورهای بزرگ تلفن همراه موفق شده‌اند گام‌های بزرگی بردارند تا جدیدترین نسل از اینترنت سلولی در اختیار مصرف‌کنندگان قرار گیرد. کارشناسان حوزه ارتباطات معتقد هستند 5G به دلیل سرعت بالا در انتقال داده‌ها، زمان تاخیر بسیار کم، مصرف بهینه انرژی و کم کردن هزینه‌ها می‌تواند به دستگه‌هایی که به‌طور مداوم در حال تولید داده‌های سنگین هستند اجازه دهد به خوبی از ظرفیت‌های به وجود آمده استفاده کنند. ترکیب سه فناوری مهم زنجیره بلوکی، نسل پنجم شبکه‌های ارتباطی و اینترنت اشیا می‌تواند تحول بزرگی در اقتصاد به وجود آورد.

تاخیر کم، سرعت و ظرفیت بالا و قدرت پوشش‌دهی نسل پنجم شبکه‌های ارتباطی به تجهیزات اینترنت اشیا اجازه می‌دهد بدون مشکل به تبادل اطلاعات پردازند. تمرکززدایی، امنیت بالا، غیر قابل تغییر بودن و نظارت متمرکز که از خصایص ذاتی زنجیره بلوکی هستند زمانی که با اینترنت اشیا ترکیب شوند یک مکانیزم یکپارچه و ایمن را به وجود می‌آورند. راهکار جامعی که اجازه می‌دهد در یک شهر هوشمند، خودران‌ها، خانه‌های هوشمند و سایر تجهیزات مبتنی بر حس‌گر بتوانند با امنیت بالا به تعامل با یکدیگر پردازند. 5G این ظرفیت را دارد تا سطح مشارکت گره‌ها و غیرمتمرکز بودن را افزایش دهد و به گسترش‌پذیری اینترنت اشیا کمک کند. همانند بسیاری از فناوری‌های نوین سنگ بنای 5G توسط ارائه‌دهندگان سرویس‌های مخابراتی راه‌اندازی شد. و ریزن در 11 آوریل 2019 میلادی اعلام کرد شهرهای شیکاگو و مینیاپولیس را به‌طور کامل تحت پوشش 5G قرار می‌دهد و با آغاز سال 2020 نزدیک به 30 شهر دیگر را تحت پوشش نسل پنجم شبکه‌های ارتباطی قرار می‌دهد. سامسونگ و سایر تولیدکنندگان گوشی‌های هوشمند نیز آهنگ ورود 5G به دستگه‌های همراه را آغاز کرده‌اند و انتظار می‌رود در سال 2020 شاهد عرضه گوشی‌های هوشمند مبتنی بر 5G بیشتری به بازار باشیم. در ارتباط با دنیای مودم‌ها نیز شرکت کوالکام تراشه قدرتمند X55 را طراحی کرده که انتظار می‌رود با آغاز سال 2020 تراشه فوق در گوشی‌های بیشتری استفاده شود. تراشه‌ای که به‌طور کامل از 5G و LTE پشتیبانی می‌کند. در دنیای اپل نیز برخی از کارشناسان پیش‌بینی کرده‌اند که شاید اپل در سال 2020 آی‌فون سازگار با 5G را به بازار عرضه کند. همان‌گونه که اشاره شد کاهش زمان تاخیر اولین و مهم‌ترین وعده‌ای بود که 5G داد. تاخیر به مدت زمان انتظار برای ارسال و دریافت یک سیگنال اشاره دارد. در دنیای اینترنت اشیا تاخیر به اختلاف زمانی که داده‌ها برای یک سرور ابری یا مرکز داده ارسال می‌شوند و نتیجه پردازش‌ها توسط گره‌ها دریافت می‌شود اشاره دارد. هرچه زمان تاخیر کمتر باشد اتخاذ تصمیمات حیاتی در زمان مناسبتری انجام می‌شود. اخذ تصمیم در زمان درست و دقیق یکی از مشکلاتی است که باعث شد مفهومی به‌نام اینترنت مهارت‌ها (IoS) سرنام Internet of Skills به ادبیات اینترنت اشیا وارد شود. یکی از مباحث مهمی که در

بحث اینترنت اشیا به آن اشاره می‌شود خدمات پزشکی از راه رو است. خدماتی که در آن متخصصان از هدست‌های واقعیت مجازی، تجهیزات پزشکی مبتنی بر هوش مصنوعی (بازوهای رباتی) و به شکل راه دور کارهای خود را انجام می‌دهند. دندان پزشکی یکی از مهم‌ترین شاخه‌های علم پزشکی است که متخصصان فناوری اطلاعات در تلاش برای عین کردن آن با اینترنت اشیا هستند تا دندان‌پزشکان بتوانند از راه دور روندهای درمانی بیماران را بررسی کنند. اگر زمان تاخیر کم نشود، متخصصان نمی‌توانند واکنش‌ها را در زمان درستی اتخاذ کنند و جان بیماران به خطر خواهد افتاد. پژوهش‌های انجام شده توسط کوال‌کام نشان می‌دهد که 5G تا سال 2035، 12.3 تریلیون دلار به تولید ناخالص داخلی جهانی خواهد افزود. در سویی دیگر 5G با ارائه سرعتی فراتر از 10 گیگابیت بر ثانیه، تاثیر شگرفی بر خدمات پهن باند خانگی و شبکه‌های سلولی خواهد گذاشت. با این حساب اگر شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات اینترنتی ثابت به فکر جایگزینی مناسب برای ADSL نباشند، شاید برای همیشه مشتریان خود را از دست بدهند. امروزه متوسط سرعت اینترنت در جهان 7.2 مگابیت بر ثانیه برآورد شده است. به همین دلیل 5G این ظرفیت را دارد تا در مقیاس جهانی به شبکه اینترنت بالفعل (de facto) تبدیل شود. دقت کنید که شبکه اینترنت بالفعل، نوع خاصی از شبکه‌بندی است که در آن خدمات از گره‌های متمرکز به سمت گره‌های خارجی منتشر می‌شود که افزایش سرعت و کاهش زمان تاخیر را به همراه دارد. تاثیرگذاری 5G بر اینترنت اشیا و فناوری‌های مرتبط با آن همچون محاسبات لبه با دسترسی چندگانه بیش از پیش افزایش خواهد یافت. هوآوی تخمین زده تا سال 2025 تعداد دستگاه‌های اینترنت اشیا به رقم 100 میلیارد دستگاه می‌رسد و پس از آن این مقدار به شکل نمایی بزرگ‌تر خواهد شد (شکل 1).



بهبود خودکارسازی فرآیندها

زمانی که درباره خودکارسازی صحبت می‌کنیم، به ناخودآگاه ذهن ما به سمت ربات‌های هوشمندی می‌رود که جایگزین انسان‌ها خواهند شد و بدون دریافت دستمزد کار روزانه کارگران را انجام می‌دهند، اما نکته‌ای که بسیاری از رسانه‌ها به آن توجه کافی ندارند، این است که خودکارسازی خیلی بزرگ‌تر و جدی‌تر از ورود هوش مصنوعی در حال فراگیر شدن است. خودکارسازی به معنای انجام رایگان بسیاری از وظایف و کارهای عادی است که اولین نشانه آن

خانه‌های هوشمند است که اجازه می‌دهند لوازم خانگی در تعامل با یکدیگر باشند، به عنوان مثال یک سامانه مرکزی به روبات هوشمند فرمان می‌دهد تا محیط خانه را تمیز کند یا چمن‌های بلندشده حیاط را کوتاه کند. کامیون‌ها و ماشین‌های خودران بدون مشکل توانسته‌اند آخرین آزمایش‌های فنی را به اتمام برسانند. در صنایع دیگری همچون کشاورزی، حفاری معدن انتظار می‌رود در پنج سال آینده شاهد حضور تجهیزات اینترنت اشیا باشیم. تمامی این دستاوردها در سایه پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز 5G به دست خواهند آمد که اجازه می‌دهد حس‌گرها به سرعت اطلاعات را ارسال و نتایج را دریافت کنند. در صنعت کشاورزی تصور کنید یک ماشین خودران کشاورزی می‌تواند زمین را شخم بزند، بذر را بپاشد و لوله‌های آب متصل به گجت‌های اینترنت اشیا زمین را آبیاری کنند، هر زمان رطوبت زمین کم شد آبیاری را تکرار کند و در زمان برداشت محصول به مالک این مسئله را اطلاع دهند، بدون آن‌که به نیروی کار نیاز باشد.

چالش‌های پیش‌روی 5G و اینترنت اشیا

برنامه‌های کاربردی برای دستیابی به ظرفیت و سرعت زیاد و همچنین زمان تاخیر پایین برای انجام فرآیندها در مقیاس جهانی به پوشش فراگیر 5G نیاز دارند، اما 5G همانند فناوری‌های مدرن با دو مشکل حملات امنیتی و فشار ناگهانی تراکنش‌ها روبرو است. دستگاه‌های مخرب می‌توانند از ویژگی اتصال داخلی خود برای ایجاد یک هرج و مرج واقعی استفاده کنند، چگونه؟ یک حمله DDOS به خودی خود سهمگین است و برای دفع آن به تجهیزات سخت‌افزاری قدرتمندی نیاز است، حال تصور کنید یک حمله DDOS بر پایه بستری که سرعت انتقال اطلاعات آن فراتر از 10 گیگابیت بر ثانیه است انجام شود. مشکل دوم در رشد انفجاری تراکنش‌ها و پرداخت‌های میان‌برنامه‌ای پنهان است. بیشتر زیرساخت‌های مالی متمرکز و غیر متمرکز جاری نمی‌توانند به حجم زیادی از تراکنش‌ها پاسخ دهند.

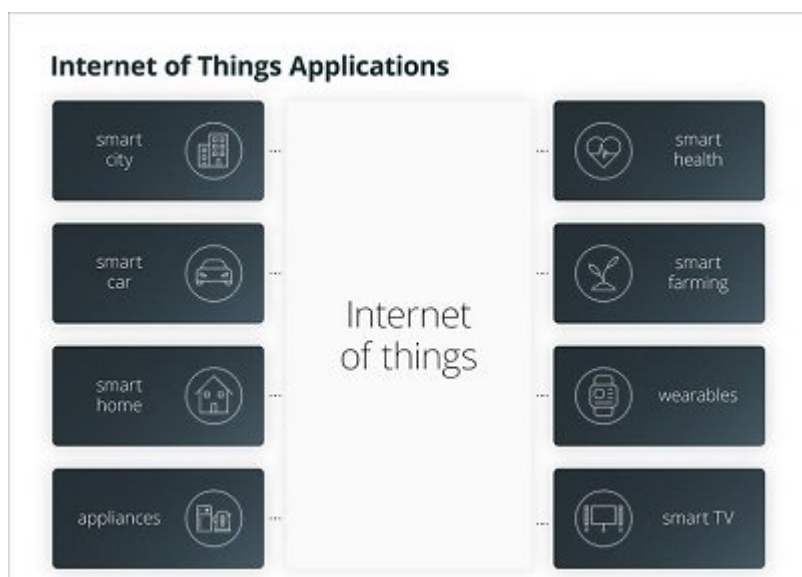
راهکار حل مشکلات بر بستر زنجیره بلوکی

راهکارهای خلاقانه زنجیره بلوکی تا حد زیادی قادر به حل مشکلات امنیتی هستند. زنجیره بلوکی متمرکز عمومی می‌تواند تغییرناپذیری، عدم تحریف و برقراری ارتباط میان گره‌های قابل اعتماد را تضمین کند و در نقش یک لایه زیربنایی مشکل عدم وجود امنیت در دستگاه‌های اینترنت اشیا یا تراکنش‌ها را برطرف کند. به دلیل این‌که بیشتر دستگاه‌های اینترنت اشیا پرداخت‌های درون‌برنامه‌ای دارند، پیاده‌سازی پروتکلی با امنیت زیاد و بر پایه زنجیره بلوکی نقش حیاتی دارد. زنجیره‌های بلوکی نامتمرکز در مقایسه با مدل خدمات‌دهنده و خدمات‌گیرنده اینترنت اشیا مزیت بیشتری دارند. معماری نامتمرکز اطمینان می‌دهد که هویت و شناسه دستگاه‌ها تغییر نمی‌کند. در حال حاضر تجهیزات اینترنت اشیا از سرورهای ابری و بر مبنای اطلاعات هویتی که درون بانک‌های اطلاعاتی ذخیره شده‌اند برای اثبات هویت خود استفاده می‌کنند. متأسفانه در روبرو کردن همواره احتمال به سرقت رفتن، جعل یا دزدی اطلاعات وجود دارد و هر برنامه‌ای که بر پایه چنین مکانیسمی کار کند همواره با چالش امنیتی روبرو است. زنجیره بلوکی غیرمتمرکز می‌تواند از رمزنگاری نامتقارن و الگوریتم‌های درهم‌ریختگی (Hash) برای محافظت از هویت و شناسه دستگاه‌ها استفاده کند، در این حالت تجهیزات اینترنت اشیا بر مبنای آدرس‌های خود در زنجیره بلوکی ثبت می‌شوند و به این شکل امنیت هویتشان تضمین می‌شود.

بهبود گسترش‌پذیری

زنجیره بلوکی در ارتباط با مشکل دوم (گسترش‌پذیری) نمی‌تواند به شکل مستقیم راهکار جامعی ارائه کند. گسترش‌پذیری اینترنت اشیا به اندازه‌ای بزرگ است که معماری‌های زنجیره بلوکی غیرمتمرکز نمی‌توانند مدیریت دقیقی روی آن اعمال کنند. این مشکل حتا در لایه اول که خود زنجیره بلوکی است، وجود دارد. برای حل این مشکل می‌توان بیشتر تراکنش‌ها را توسط کانال‌های پرداختی یا زنجیره‌های جانبی به پروتکل‌های لایه دو همچون Lightning Network که ورای زنجیره بلوکی اجرا می‌شوند هدایت کرد. توجه داشته باشید که اگر هر دستگاه اینترنت اشیا به آدرس خود و تراکنش‌های درون زنجیره‌ای نیاز داشته باشد، زنجیره داخلی باید ظرفیت دست کم ده‌ها هزار تراکنش در ثانیه را داشته باشد. دستیابی به چنین ظرفیتی تا حد زیادی مشکل گسترش‌پذیری در هر دو لایه را بهبود می‌بخشد. راهکار دیگری نیز برای حل مشکل گسترش‌پذیری تراکنش‌ها وجود دارد. در این روش معماران سیستم باید ساختارهای دیگری همچون گراف جهت‌دار غیر مدور (DAGs) سرنام Directed Acyclic Graphs برای دستیابی به توان عملیاتی زیاد استفاده می‌شوند، اما به قیمت کاهش امنیت و نامتمرکزسازی چنین قابلیت را ارائه می‌کنند. شبکه‌های اینترنت اشیا مبتنی بر زنجیره بلوکی باید به سه معیار گسترش‌پذیری، امنیت و غیرمتمرکزسازی توجه ویژه‌ای داشته باشند. اگر کاستی‌هایی در هر یک از سه معیار به وجود آید باعث ناکارآمدی پروتکل می‌شود. مادامی که راه‌حل‌های

جایگزین مناسبی پیدا نشود، توسعه‌دهندگان مجبور هستند از ساختار زنجیره بلوکی به شکلی ایمن، اما محدود استفاده کنند (شکل 2).



داده‌هایی پایدار در برابر تحریف

هدف از برقراری ارتباط میان دستگاه‌های اینترنت اشیا و 5G دستیابی به سرعت حداکثری و ظرفیت بالا در انتقال داده‌ها است. سیسکو پیش‌بینی کرده که دستگاه‌های اینترنت اشیا تا سال 2021 میلادی نزدیک به 847 زتابایت داده تولید می‌کنند.

در حالی که زنجیره بلوکی یک سامانه ذخیره‌سازی داده توزیع شده است و ظرفیت بالایی در این زمینه دارد، اما نمی‌تواند چنین حجمی از اطلاعات را به شکل زنجیره‌وار ذخیره کند و متأسفانه اگر داده‌های اینترنت اشیا درون زنجیره ذخیره‌سازی نشوند آماج حملات قرار می‌گیرند. توسعه‌دهندگان برای حل این مشکل پیشنهاد داده‌اند تا داده‌ها به شکل هش شده درون زنجیره ذخیره شوند و از طریق لینک‌های تعبیه شده در بانک اطلاعاتی به سایت‌های ذخیره‌ساز داده‌ای خارجی اشاره کنند. خوشبختانه پیاده‌سازی چنین مکانیزم ذخیره‌سازی خارجی روی پروتکل‌های غیرمتمرکزی همچون سامانه‌های فایلی OrbitDB یا InterPlanetary File System فراهم است.

5G محدود به افزایش سرعت نیست

برخی از مردم تصور می‌کنند دستاوردهای 5G در افزایش سرعت دانلود خلاصه می‌شود و سایر ویژگی‌ها ارزش چندانی ندارند، اما واقعیت این‌گونه نیست. ترکیب 5G و اینترنت اشیا باعث پیدایش مدل‌های تجاری و منابع کسب درآمد جدیدی می‌شود، راندمان عملیاتی انجام کارها در مقیاس کشوری را بهبود می‌بخشد، امکان خودکارسازی فرآیندهای تولیدی و کاهش مصرف انرژی را به همراه دارد، فرآیند انتقال مرسولات از نقطه‌ای به نقطه دیگر را دقیق‌تر و ساده‌تر می‌کند، به صنعت حمل‌ونقل اجازه می‌دهد به بهترین شکل وضعیت کالاها به ویژه در مناطق دور همچون کشتیرانی را کنترل کنند و در صنعت خودروسازی به کاهش تصادفات، افزایش ایمنی قطعات و به رانندگان در پیدا کردن نقاط پارک مناسب خودرو کمک می‌کند.

اتحاد دو برج

گارتنر می‌گوید: «5G به دلیل این‌که طرح‌های مدولاسیون پیشرفته‌ای برای دسترسی به ارتباطات بی‌سیم ارائه می‌کند، قابلیت تقسیم شبکه به بهترین شکل را دارد؛ در فرآیند تعریف شبکه‌های نرم‌افزارمحور و مجازی‌سازی عملکرد شبکه تاثیر غیرقابل انکاری دارد؛ از برنامه‌های شبکه توزیع شده بهینه برای ابر پشتیبانی خوبی به عمل می‌آورد و نقش کاتالیزوری برای خدمات نسل بعدی اینترنت اشیا دارد. بر همین اساس پیش‌بینی می‌شود در سال 2020 دو سوم از شرکت‌های بزرگ به دنبال پیاده‌سازی 5G بروند.» 5G نقش مهمی در نسل بعدی خدمات اینترنت اشیا خواهد گذاشت که از آن جمله به موارد زیر می‌توان اشاره کرد:

5G در مسیر خودروها

5G در پیشبرد دستیابی به ماشین‌های خودران، به‌کارگیری واقعیت افزوده و مجازی و حتا تبدیل ماشین‌های عادی به یک ماشین متصل به شبکه تأثیری بی‌بدیل دارد.

5G در حوزه صنعت

5G با ادغام امنیت در معماری و زیرساخت شبکه اصلی، شبکه‌ای ایمن در مقایسه با اسلاف خود برای اینترنت اشیا رقم می‌زند. صنایع بزرگ و مهمی همچون پتروشیمی، نفت، گاز و سایر خطوط تولیدی از مشتریان اصلی 5G هستند.

5G در صنعت بهداشت و درمان

در صنعت بهداشت و درمان ارسال اطلاعات لحظه‌ای از یک فیلم زنده جراحی با کیفیت زیاد برای یک تیم پزشکی یا جراحی که در نقطه‌ای دیگر قرار دارد و اطلاعات از راه دور دریافت می‌شوند تنها در سایه دستیابی به 5G امکان‌پذیر است.

5G در حوزه ارتباطات

ارائه‌دهندگان خدمات ارتباطی تلاش می‌کنند پهنای باند بی‌سیم را جایگزین شبکه فیبری خود کنند. رویکرد فوق هزینه‌های مرتبط با کابل‌های فیبرنوری را برای مصارف خانگی به میزان قابل توجهی کاهش می‌دهد. فناوری‌های سرگرمی و حرفه‌ای مرتبط با واقعیت مجازی و افزوده حجم زیادی از داده‌ها را طلب می‌کنند که فناوری‌های رایج فعلی تنها با تاخیر زیاد قادر به پاسخ‌گویی به این درخواست هستند.

منبع:

[cointelegraph](#)
[geospatialworld](#)
تاریخ انتشار:
24 بهمن 1398

نشانی منبع:

<https://www.shabakeh-mag.com/information-feature/iot/16566/%D8%A7%DB%8C%D9%86%D8%A%D8%B1%D9%86%D8%AA-%D8%A7%D8%B4%DB%8C%D8%A7%D8%8C-%D8%B2%D9%86%D8%AC%DB%8C%D8%B1%D9%87-%D8%A8%D9%84%D9%88%DA%A9%DB%8C-%D9%88-5g-%DA%86%D9%87-%D8%A7%D8%B1%D8%AA%D8%A8%D8%A7%D8%B7%DB%8C-%D8%A8%D8%A7-%DB%8C%DA%A9%D8%AF%DB%8C%DA%AF%D8%B1-%D8%AF%D8%A7%D8%B1%D9%86%D8%AF%D8%9F>