

موبایل



اینترنت اشیا در نسل

توانمندسازها و معماری‌ها و مدل‌های کاری

نویسنده: مهندس الهه شیخی





بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



# اینترنت اشیاء در نسل ۵ موبایل

توانمندسازها و معماری‌ها و مدل‌های کاری

تالیف:

مهندس الهه شیخی



انتشارات موجک



سرشناسه: شیخی، الهه، ۱۳۶۳ -

عنوان و نام پدیدآور: اینترنت اشیاء در نسل ۵ موبایل: توانمندسازها و معماری‌ها و مدل‌های کاری/تالیف الهه شیخی.

مشخصات نشر: تهران: انتشارات موجک، ۱۳۹۶.

مشخصات ظاهری: ۴۲ ص.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۷۹۹-۶۵-۸

وضعیت فهرست نویسی: فیپا

موضوع: اینترنت اشیاء

Internet of things: موضوع

موضوع: مخبرات -- سیستم‌های سیار

Mobile communication systems: موضوع

موضوع: تلفن همراه

Cell phones: موضوع

رده بندی کنگره: ۱۳۹۶ الف ۹ ش ۹ / ۵۹۱۵ / ۷۶ QA

رده بندی دیویی: ۰۰۴

شماره کتابشناسی ملی: ۴۸۱۲۴۲۷

انتشارات موجک

تلگرام: ۰۹۰۱۷۶۷۲۵۰۲ کانال: telegram.me/mojak1

تلفن مرکز پخش: ۰۲۶۳۲۴۰۳۵۱۶ - ۰۲۶۳۲۴۰۳۵۱۳ - ۰۲۶۶۱۲۷۵۹۳

ایمیل: mojakpublication@yahoo.com

سایت: www.mojak.ir



عنوان: اینترنت اشیاء در نسل ۵ موبایل: توانمندسازها و معماری‌ها و مدل‌های کاری

تالیف: مهندس الهه شیخی

طراح جلد: سیده زهرا روشنایی

مشخصات ظاهری: ۴۲ صفحه، قطع وزیری

چاپ اول: تابستان ۱۳۹۶، تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

قیمت: ۱۸۰۰۰۰ ریال، شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۷۹۹-۶۵-۸

حقوق چاپ و نشر برای ناشر محفوظ است.

# فهرست مطالب

صفحه

عنوان

سخن مولف ..... ۱

فصل اول: تاریخچه اینترنت اشیاء ..... ۵

۱-۱ مقدمه ..... ۵

۲-۱ آغاز عصر SMS ..... ۵

۳-۱ نسل سوم تلفن همراه ..... ۶

۴-۱ ورود به نسل چهارم ..... ۶

۵-۱ نسل پنجم ..... ۷

۶-۱ بیان مساله ..... ۹

۷-۱ اهداف ..... ۱۲

فصل دوم: نسل پنجم چیست؟ ..... ۱۳

۱-۲ معرفی نسل پنجم ..... ۱۳

۲-۲ نسل پنجم شبکه تلفن همراه ..... ۱۳

۳-۲ 5G چطور کار خواهد کرد؟ ..... ۱۴

۴-۲ ایجاد یک دوره جدیدی از ارتباطات ..... ۱۵

۵-۲ سیستم 5G ..... ۱۵

۶-۲ نکات کلی مرتبط با نسل پنجم شبکه تلفن همراه ..... ۱۶

۱-۶-۲ سرعت فوق العاده بالای 5G ..... ۱۶

- ۲-۶-۲ اینترنت اشیاء یا ظهور اشیای متصل به اینترنت ..... ۱۷
- ۲-۶-۳ افزایش چشمگیر در ظرفیت پهنای باند ..... ۱۷
- ۲-۶-۴ عدم قطعیت شبکه در 5G ..... ۱۸
- ۲-۷ دلایل حرکت به سمت نسل پنجم ..... ۲۰
- ۲-۸ تعریف نسل پنجم و ملزومات آن ..... ۲۱
- ۲-۹ فناوری‌های مطرح در نسل پنجم ..... ۲۲
- ۲-۱۰ فعالیت‌های انجام شده در سطح جهان پیرامون نسل پنجم ..... ۲۴

### فصل سوم: شبکه‌های نسل پنجم ..... ۲۷

- ۳-۱-۱ زمان‌بندی شبکه‌های نسل پنجم ..... ۲۷
- ۳-۲ معماری شبکه 5G ..... ۲۸
- ۳-۳ ویژگی‌های پیش‌بینی شده برای شبکه‌های نسل پنجم ..... ۲۹

### فصل چهارم: مقایسه اینترنت نسل چهارم با نسل پنجم ..... ۳۱

- ۴-۱-۱ نمودار شبکه نسل پنجم موبایل ..... ۳۱
- ۴-۲-۱ مقایسه اینترنت نسل چهارم با نسل پنجم ..... ۳۲
- ۴-۲-۲ نسل چهارم ..... ۳۲
- ۴-۲-۳ نسل پنجم ..... ۳۵

### منابع ..... ۴۱



## سخن مولف

با ظهور شبکه‌ها، روابط انسان‌ها در اینترنت شکل تازه‌ای به خود گرفته است. امروزه شمار کثیری از کاربران با اهداف مختلف در شبکه‌ها مجازی عضو شده و به فعالیت‌های گوناگون می‌پردازند. سرعت فوق العاده بالای ۵ G طوری خواهد بود که شما قادر هستید یک فیلم سینمایی کامل را در عرض تنها ۱ ثانیه در گوشی هوشمند خود دانلود نمایید. بله، اکنون دید بهتری نسبت به سال ۲۰۲۰ خواهید داشت. اکثر تخمین‌ها از سرعت حداقل ۱۰ Gb/s و نرخ انتقال اطلاعات ۸۰۰ Gb/s حاکی هستند. کیفیت ۴ K را فراموش کرده، در سال ۲۰۲۰ باید بر روی کیفیت ۸ K (شانزده برابر تعداد پیکسل بیشتر نسبت به فول اچ دی) آن هم به صورت ۳ D حساب باز کنید. سرعت اینترنت نسل پنجم تا حدی زیاد است که حتی نیازی به فیبرهای نوری گران قیمت نیز نخواهد داشت.

سازمان بین‌المللی ارتباطات (ITU) در حال حاضر پیش‌بینی تجربه سرعت ۱۰۰ Mb/s تا ۱ Gb/s را برای کاربران ارائه داده و حداکثر سرعت قابل دستیابی را نیز ۲۰ Gb/s اعلام نموده که قطعاً جای پیشرفت دارد اما همین اعداد هم به مراتب بالاتر از سرعت‌هایی است که اکنون از آنها استفاده می‌کنیم. اما قبل از این که به این سرعت‌های بالا فکر کنیم، سازمان بین‌المللی مخابرات باید زیرساخت‌ها و هماهنگی‌های مختلفی را ایجاد نماید تا تکنولوژی ۵ G در سراسر جهان قابل استفاده باشد. ممکن است مانند اکنون که تکنولوژی 4G/LTE در برخی از کشورها ارائه نمی‌شود، شاهد حضور اینترنت نسل پنجم در بعضی کشورها نباشیم، اما این مورد اکثر اوقات به علت تصمیمات سیاسی می‌باشد، نه به خاطر عدم وجود تکنولوژی‌های مناسب در آن کشور.

امیدواریم روزی دریافت سیگنال‌های مخابراتی محدود به مرز کشورها نباشد و همه بتوانند از سرعت بالای ۵ G بهره‌مند شوند، چرا که در این صورت هم کاربران سود خواهند برد و هم این تکنولوژی پایدار و بادوام باقی خواهد ماند.

اینترنت اشیاء یا ظهور اشیاء متصل به اینترنت ۵ G روشی به مراتب هوشمندتر برای دستگاه‌ها محسوب خواهد شد تا به اینترنت دسترسی پیدا کنند. با توجه به این امر، دستگاه‌هایی که به این

شبکه ارتباطی متصل می‌شوند نیز باید از هوشمندی مناسبی برخوردار باشند. هر چیزی از ماشین‌های لباسشویی گرفته تا مترهای هوشمند، دوربین‌های ترافیکی، اتومبیل‌های بدون راننده، جاده‌های هوشمند و سنسورهایی که به یک درخت متصل شده‌اند، به طور پیوسته اطلاعات را از طریق اینترنت با یکدیگر به اشتراک می‌گذارند.

بر اساس پیش‌بینی اخیر Gartner، در سال ۲۰۲۰ بیش از ۲۵ میلیارد شیء به اینترنت متصل شوند. به راحتی می‌توان متوجه شد که چه حجمی از اطلاعات باید منتقل شوند و اینترنت نسل پنجم این امیدواری را می‌دهد تا این دستگاه‌ها و اشیاء مختلف به راحتی کار کنند. شاید با داشتن این حجم از اشیاء و دستگاه‌های متصل به اینترنت که با استفاده از فناوری ۵G با یکدیگر متصل شده و اطلاعات را به اشتراک می‌گذارند، دیدن یک شهر هوشمند دیگر دور از انتظار نباشد.

افزایش چشمگیر در ظرفیت پهنای باند وجود این تعداد از وسایل متصل به اینترنت بیانگر لزوم ظرفیت بالای فناوری نسل پنجم می‌باشد. ظرفیتی که به گفته کارشناسان می‌تواند تا ۱۰۰۰ برابر ظرفیت‌های کنونی باشد. البته برخی از کمپانی‌ها معتقدند ظرفیت نسل آینده چیزی بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ برابر ظرفیت کنونی بوده و اشیاء متصل به اینترنت بیشترین استفاده را از این ظرفیت خواهند برد. شاید ملموس‌ترین مثالی که می‌توان برای چگونگی تغییر زندگی در آینده با حضور ۵G زد، بخش حمل و نقل باشد. جایی که دیگر حتی لازم نیست اتومبیل خود را برانیم. تشخیص بر خورد، مسیریابی لحظه‌ای، مدیریت ترافیک از راه دور و سیستم‌های ترمز خودکار تنها بخشی از قابلیت‌هایی هستند که می‌توان با حضور فناوری ۵G متصور شد. البته داشتن اتومبیل‌های بدون راننده ضرورتاً به این فناوری نیازی ندارد اما قطعاً حضور چنین ارتباط پرسرعتی می‌تواند تاثیر چشمگیری بر آن داشته باشد.

عدم قطعی شبکه در ۵G یکی از برجسته‌ترین ویژگی‌هایی که برای فناوری ۵G پیش‌بینی می‌شود، پایداری و ثبات آن است. زمان تاخیر در فناوری ۵G تنها ۱ میلی ثانیه تخمین زده می‌شود (حدود ۵۰ بار سریعتر از 4G و پایداری آن نیز باید به اندازه‌ای بالا باشد) که خودروهای بدون راننده و سایر وسایلی که به این شبکه متصل خواهند بود، بدون هیچ مشکلی به کار خود ادامه دهند. اما با تمامی این انتظارات و ویژگی‌های فوق‌العاده جذاب، هنوز هماهنگی لازم جهت تعیین سرعت این فناوری به طور کامل صورت نگرفته است.

هدف در این نوع نسل‌ها بالا بودن سرعت و به حداقل رساندن تاخیر در دریافت و ارسال داده‌هاست. از اینرو نیاز به گردآوری معماری برای کم کردن مشکلات موجود در نسل جدید می‌باشد.

مهندس الهه شیخی

تابستان ۱۳۹۶

اینترنت اشیاء یا ظهور اشیاء متصل به اینترنت 5G روشی به مراتب هوشمندتر برای دستگاه‌ها محسوب خواهد شد تا به اینترنت دسترسی پیدا کنند. با توجه به این امر، دستگاه‌هایی که به این شبکه ارتباطی متصل می‌شوند نیز باید از هوشمندی مناسبی برخوردار باشند. هر چیزی از ماشین‌های لباسشویی گرفته تا مترهای هوشمند، دوربین‌های ترافیکی، اتومبیل‌های بدون راننده، جاده‌های هوشمند و سنسورهایی که به یک درخت متصل شده‌اند، به طور پیوسته اطلاعات را از طریق اینترنت با یکدیگر به اشتراک می‌گذارند.

