# شبکه‌های بی‌سیم نسل پنجم

## امنیت و حریم خصوصی

نویسندگان:

Dong FengFang, Yi Qian & Rose Qingyang Hu

مترجمان:

اسماعیل سندگل - رضا آذریان

| | |
|---|---|
| سرشناسه | :فانگ، دانگ‌فنگ<br>Fang, Dongfeng |
| عنوان و نام پدیدآور | :شبکه‌های بی‌سیم نسل پنجم، امنیت و حریم خصوصی / نویسندگان دانگ‌فنگ فنگ، ئی کیان، رز کینگ یانگ‌هو؛ مترجمان اسماعیل سندگل،رضا آذریان. |
| مشخصات نشر | :مشهد : درخشش،۱۴۰۳. |
| مشخصات ظاهری | :۱۵۰ص. |
| شابک | :۹۷۸-۶۰۰-۵۱۰۶-۳۹-۸ |
| وضعیت فهرست نویسی | :فیپا |
| یادداشت | :عنوان اصلی:.5G wireless network security and privacy,c2023 |
| موضوع | :مخابرات -- نسل پنجم سیستم‌های سیار -- تدابیر ایمنی<br>5G mobile communication systems -- Security measures |
| شناسه افزوده | : چیان، یی، ۱۹۶۲- م. |
| شناسه افزوده | :Qian, Yi, 1962 - |
| شناسه افزوده | : هو، رز چینگ‌یانگ |
| شناسه افزوده | :Hu, Rose Qingyang |
| شناسه افزوده | : سندگل، اسماعیل، ۱۳۶۴-، مترجم |
| شناسه افزوده | : آذریان، رضا، ۱۳۴۴-، مترجم |
| رده بندی کنگره | : ۲۵/TK۵۱۰۳ |
| رده بندی دیویی | : ۳۸۴۵۶/۶۲۱ |
| شماره کتابشناسی ملی | : ۹۵۹۱۰۰۱ |
| اطلاعات رکورد کتابشناسی | : فیپا |



**شبکه‌های بی‌سیم نسل پنجم، امنیت و حریم خصوصی**

**نویسندگان: دانگ‌فنگ فنگ، ئی کیان، رز کینگ‌یانگ هو**

**مترجمان: اسماعیل سند گل، رضا آذریان**

**ویراستار: محمدصادق امینی‌مقدم**

**نوبت/سال چاپ: اول ۱۴۰۳**

**شمارگان: ۲۰۰ نسخه**

**قیمت: ۲۲۰,۰۰۰ تومان**

**شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۱۰۶-۳۹-۸**

**مشهد، خیابان سعدی، پاساژ مهتاب، شماره ۲۵ تلفن: ۰۵۱ ۳۲۲۵۱۹۲۳**

www.derakhsheshbook.com derakhshesh.book

# فهرست مطالب

# فهرست تصاویر

# فصل اول

# مقدمه‌ای بر سیستم‌های بی‌سیم نسل پنجم

شبکه‌های بی‌سیم نسل پنجم [1]، نوعی از ارتباطات بی‌سیم سیار، فراتر از سیستم‌های پیشرفته نسل چهارم[2] هستند. این نوع شبکه‌ها (به اختصار 5G) نه‌تنها تکامل شبکه‌های سلولی قدیمی نسل چهارم‌اند، بلکه سیستم ارتباطی جدیدی هستند که می‌توانند بسیاری از قابلیت‌های خدمات جدید را پشتیبانی کند[۱]. در این فصل، پیشینه‌ای کلی از شبکه‌های بی‌سیم نسل پنجم و امنیت آن، از جمله انگیزه‌ها و اهداف، انگیزه‌ها، الزامات امنیتی و معماری کلی‌اش را معرفی می‌کنیم.

## ۱-۱ انگیزه‌ها و اهداف شبکه‌های بی‌سیم نسل پنجم

تحقیق و توسعه فناوری نسل پنجم بر دستیابی به ویژگی‌های پیشرفته‌ای مانند ظرفیت افزایش یافته برای پشتیبانی از تعداد بیشتری از کاربران با سرعت‌های بیشتر از نسل چهارم، افزایش تراکم کاربران پهنای باند تلفن همراه برای بهبود پوشش متمرکز، و پشتیبانی ارتباطات دستگاه به دستگاه (D2D)، ارتباطات عظیم از نوع ماشین، برنامه‌ریزی نسل پنجم همچنین با هدف ارائه عملکرد بهتر شبکه از نظر زمان، تأخیر کمتر و مصرف انرژی کمتر برای پشتیبانی بهتر از اجرای اینترنت اشیا است [۲]. به طور خاص، هشت ویژگی پیشرفته سیستم‌های بی‌سیم نسل پنجم به شرح زیر است:

- سرعت داده: ۱-۱۰ گیگابیت بر ثانیه در سمت کاربر.
- تأخیر کم: تأخیر ۱ میلی ثانیه برای درخواست‌ها.
- پهنای باند: ۱۰۰۰ برابر پهنای باند در واحد سطح.

---

[1] 5 Generation

[2] G4/International Mobile Telecommunications (IMT)

- قابلیت اتصال: ۱۰-۱۰۰ برابر تعداد دستگاه‌های متصل.
- در دسترس بودن: ۹۹/۹۹۹٪ در دسترس بودن.
- پوشش: ۱۰۰٪ پوشش.
- بهره‌وری انرژی شبکه: کاهش ۹۰ درصدی مصرف انرژی شبکه.
- بهره‌وری انرژی دستگاه: افزایش عمر باتری برای دستگاه‌های کم مصرف تا ۱۰ سال.

برای دستیابی به این هشت ویژگی پیشرفته عملکرد شبکه، فناوری‌های مختلفی برای سیستم‌های نسل پنجم، مانند شبکه‌های ناهمگن[۱](HetNet)، چند خروجی چند ورودی عظیم[۲](MIMO)، موج میلی‌متری[۳] (mmWave)، ارتباطات D2D، شبکه نرم افزاری تعریف شده[۴] (SDN)، مجازی سازی توابع شبکه[۵] (NFV)، و برش شبکه[۶]، استفاده می‌شوند. فرآیند استاندارد سازی برای سیستم‌های بی‌سیم نسل پنجم انجام شده است [۳]. شکل ۱-۱ سیستم‌های بی‌سیم نسل پنجم عمومی‌را نشان می‌دهد.

[1] heterogeneous networks (HetNet)

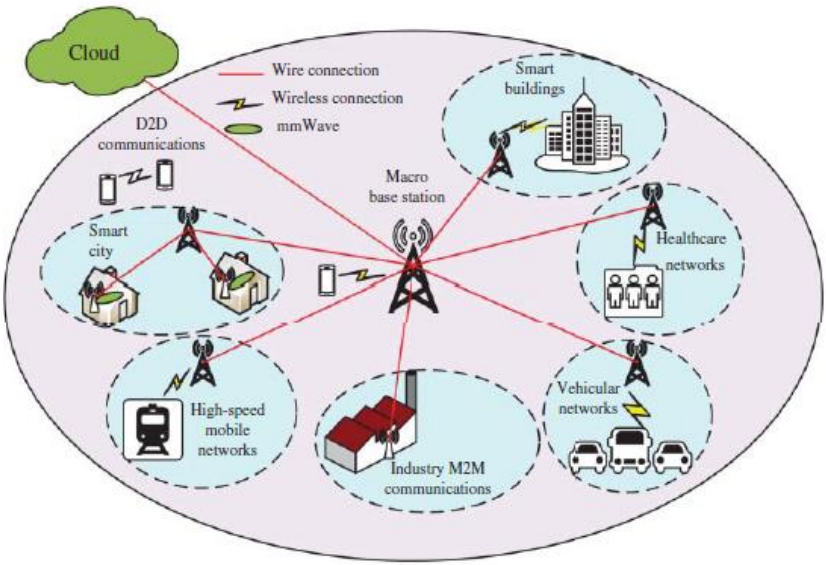
[2]multiple-input multiple-output(MIMO)

[3] millimeter wave(mmWave)

[4] software-defined networkSDN)

[5] software-defined network(NFV)

[6] networking slicing



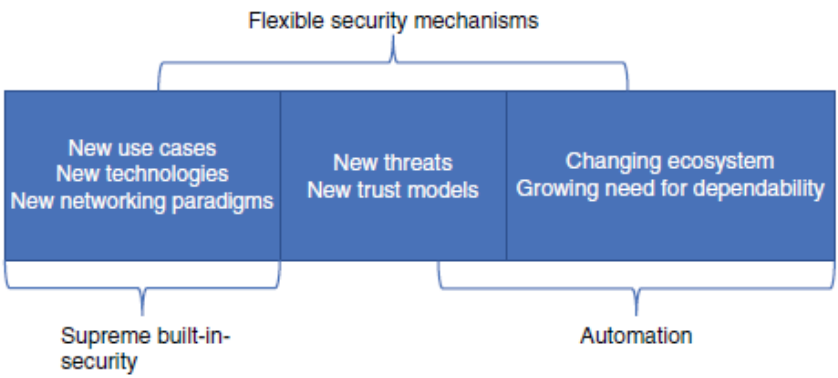

*شکل ۰—۱ معماری کلی سیستم‌های بی‌سیم نسل پنجم*

همانطور که در شکل ۱-۱ نشان داده شده است سیستم‌های بی‌سیم نسل پنجم نه تنها می‌توانند ارتباطات سنتی صوتی و داده‌ای، بلکه بسیاری از کاربردهای جدید مانند کاربردهای صنعتی جدید، و تعداد زیادی دستگاه و برنامه کاربردی برای اتصال جامعه را نیز فراهم کنند. در شکل ۱-۱ کاربردهای مختلف نسل پنجم، مانند ارتباطات وسیله نقلیه به وسیله نقلیه و وسیله نقلیه به زیرساخت، اتوماسیون صنعتی، خدمات بهداشتی، شهرهای هوشمند و خانه‌های هوشمند مشخص شده است. اعتقاد بر این است که سیستم‌های بی‌سیم نسل پنجم می‌توانند پهنای باند تلفن همراه را با خدمات حیاتی و برنامه‌های کاربردی عظیم اینترنت اشیا تقویت کنند [٤]. با معماری، فناوری‌ها و کاربردهای جدید در سیستم‌های بی‌سیم نسل پنجم، برای تأمین امنیت و حفاظت از حریم خصوصی این سیستم‌ها با چالش‌های جدیدی مواجه خواهند شد.

## ۱-۲ انگیزه‌های امنیتی و الزامات

برای دستیابی به اهداف شبکه‌های بی‌سیم نسل پنجم، محرک‌ها و الزامات امنیتی ضروری است. شکل ۱-۲ انگیزه‌های اصلی امنیت شبکه بی‌سیم نسل پنجم را به عنوان امنیت داخلی عالی، مکانیسم‌های امنیتی

ثابت و اتوماسیون نشان می‌دهد. از آنجایی که در نسل پنجم، کاربردهای جدید، فناوری‌های جدید و پارادایم‌های جدید شبکه معرفی شده‌اند، امنیت داخلی قوی‌ای نیاز است. کاربردهای دیگر می‌توانند الزامات خاصی مانند تأخیر بسیار کم در ارتباطات کاربر را معرفی کنند که به بهبود عملکرد مکانیسم‌های امنیتی فعلی نیاز دارد. فن‌آوری‌های جدید قابلیت‌های خدمات پیشرفته‌ای را ارائه می‌کنند و همچنین آسیب‌پذیری‌های جدیدی ایجاد می‌کنند و بنابراین الزامات امنیتی جدیدی را به نسل پنجم تحمیل می‌کنند [۵]. در HetNet، فناوری‌های دسترسی مختلف ممکن است نیازمندی‌های امنیتی متفاوتی داشته باشند و یک محیط چند شبکه‌ای ممکن است به احراز هویت مکرر با محدودیت‌های تاخیر نیاز داشته‌باشد. MIMO عظیم یک تکنیک حیاتی نسل پنجم برای دستیابی به راندمان طیفی و بازده انرژی بالاتر در نظر گرفته شده است. MIMO همچنین به عنوان یک تکنیک ارزشمند در برابر استراق سمع غیرفعال در نظر گرفته می‌شود. علاوه بر این، SDN و NFV در نسل پنجم از مدل‌های ارائه خدمات جدید پشتیبانی می‌کنند و بنابراین به جنبه‌های امنیتی جدید نیاز دارند. با ظهور پارادایم‌های شبکه نسل پنجم، یک معماری امنیتی جدید مورد نیاز است. برای رسیدگی به این مسائل، امنیت باید بخشی جدایی ناپذیر از معماری کلی در نظر گرفته شود و بایستی در طراحی سیستم به کاربرده شود.




*شکل ۰—۲ انگیزه‌های امنیتی و الزامات امنیت بی سیم نسل پنجم*