

# شبکه‌های مخابراتی سیار نسل پنجم

کد موضوعی: ۲۸۰

شماره مسلسل: ۱۳۶۵۷

اردیبهشت‌ماه ۱۳۹۳

دفتر: مطالعات ارتباطات و فناوری‌های نوین

## به نام خدا

### فهرست مطالب

۱.....	چکیده
۲.....	مقدمه
۴.....	شبکه‌های مخابراتی نسل پنجم
۷.....	خصوصیات شبکه‌های مخابراتی نسل پنجم
۸.....	تفاوت نسل پنجم با نسل‌های قبل
۹.....	فعالیت‌های انجام شده در کشورهای مختلف
۱۴.....	نتیجه‌گیری
۱۶.....	پی‌نوشت‌ها



## شبکه‌های مخابراتی سیار نسل پنجم

### چکیده

تا قبل از دهه ۱۹۷۰ ارتباطات بی‌سیم برای انتقال صوت به صورت آنالوگ بود و اولین نسل از شبکه‌های مخابرات بی‌سیم در این دهه با معرفی شبکه ارتباطی بی‌سیم شروع شد. اولین تغییر نسل، در دهه ۱۹۹۰ به وجود آمد و نسل چهارم شبکه‌های ارتباط سیار با عنوان تکامل بلندمدت، مهمترین اتفاق در دنیای مخابرات محسوب شد. هر ۱۰ سال نسل جدیدی از شبکه‌های مخابرات سیار ظهور می‌کند و اخیراً نسل پنجم ارتباطات سیار به منظور مرتفع ساختن مشکلات نسل‌های پیشین پیشنهاد شده و کشورهای همچون انگلیس، آلمان، کره جنوبی، چین و بحرین، بیشترین فعالیت را در این خصوص دارند.

خصوصیات نسل پنجم ارتباطات سیار مانند افزایش سرعت انتقال داده، افزایش قابلیت اطمینان، کاهش مصرف انرژی و... در مقایسه با نسل‌های مختلف شبکه‌های ارتباط بی‌سیم، بیانگر اهمیت دستیابی به این فناوری‌های نوین از سوی دولت‌ها و از جمله کشور ما است. دستیابی به این نوع از فناوری‌های نوین در کشور، در واقع حرکت به سوی تحقق اهداف در نظر گرفته شده در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ خواهد بود.

## مقدمه

نسل‌های مختلف شبکه‌های مخابرات بی‌سیم، به تغییرات اساسی خدمات، فناوری‌های به‌کار گرفته شده در شبکه‌های مخابرات بی‌سیم و باندهای فرکانسی اطلاق می‌شود.<sup>(۱)</sup>

اولین نسل<sup>۱</sup> از شبکه‌های مخابرات بی‌سیم در دهه ۱۹۷۰ میلادی با معرفی شبکه ارتباطی بی‌سیم شروع شد.<sup>(۲)</sup> در این دهه، ارتباطات بی‌سیم تنها برای انتقال صوت به‌صورت آنالوگ بود. اولین تغییر نسل، در دهه ۱۹۹۰ میلادی به‌وجود آمد. نسل دوم<sup>۲</sup> شبکه‌های ارتباط بی‌سیم، با انتقال اطلاعات به‌صورت دیجیتال و با نرخ ۱۴/۴ - ۹/۶ کیلوبیت بر ثانیه، همراه بود.<sup>(۳)</sup> در سال ۲۰۰۰ میلادی، با بهبود نرخ دیتا در شبکه‌های نسل دوم، نسل میانی با عنوان 2.5G معرفی شد که نرخ ارسال اطلاعات به ۴۰-۱۵ کیلوبیت بر ثانیه افزایش یافت.<sup>(۳)</sup> نسل سوم<sup>۳</sup> شبکه‌های مخابرات بی‌سیم، در سال ۲۰۰۵ میلادی و با افزایش نرخ ارسال داده به ۳۸۴-۵۰ کیلوبیت بر ثانیه، معرفی شد.<sup>(۳)</sup> در سال ۲۰۰۶ میلادی، نسل میانی 3.5G با افزایش نرخ ارسال داده به ۱۴-۲ مگابیت بر ثانیه، معرفی شد.<sup>(۳)</sup> در نهایت در سال ۲۰۱۰ میلادی، نسل چهارم<sup>۴</sup> شبکه‌های مخابرات بی‌سیم با نرخ ارسال داده بیش از ۱۰۰ مگابیت بر ثانیه معرفی شد.<sup>(۳)</sup> نسل‌های مختلف بیان شده شبکه‌های ارتباط بی‌سیم، از فناوری‌ها و

1. 1G

2. 2G

3. 3G

4. 4G



استانداردهای مختلفی نیز برای ارسال اطلاعات استفاده می‌نمایند که این فناوری و استانداردها، نرخ داده قابل ارسال را ممکن می‌سازند.

تا پایان دهه جاری، نسل چهارم شبکه‌های ارتباط سیار که تحت عنوان تکامل بلندمدت<sup>۱</sup> شناخته می‌شود، مهمترین اتفاق در دنیای مخابرات محسوب شده و همچنان بر پیشرفت‌های خود ادامه می‌دهد. با وجود این، بعد از سال ۲۰۲۰ نسل جدید فناوری‌های مخابراتی، به گونه‌ای ارائه می‌شوند که با نیازهای بازار سازگاری پیدا می‌کنند.<sup>(۴)</sup> کاربران شبکه‌های ارتباطی بی‌سیم همواره به دنبال دسترسی به نرخ ارسال و دریافت اطلاعات بالاتر، تأخیر اندک در ارسال و دریافت و همچنین قابلیت تحرک پذیری بیشتر می‌باشند. لذا نسل‌های مختلف شبکه‌های ارتباط بی‌سیم، همواره به دنبال راهکاری برای ارائه خدماتی با این مشخصات به کاربران بوده است.

با توجه به موارد بیان شده در بالا، (دسترسی به نرخ بالاتر، تأخیر اندک در انتقال اطلاعات و قابلیت تحرک) تحقیقات روی نسل جدید شبکه‌های ارتباطی تحت عنوان نسل پنجم<sup>۲</sup> در کشورهای مختلف شروع شده است. هدف از این تحقیقات، بررسی راهکارهای اجرایی، تهیه استاندارد و تعیین پارامترهای شبکه‌های نسل پنجم می‌باشد. در این گزارش، سعی شده است با معرفی اجمالی از شبکه‌های نسل پنجم، مقایسه‌ای بین نسل‌های سوم، چهارم و پنجم صورت گرفته و فعالیت‌های انجام شده در کشورهای مختلف بیان شود. در نهایت، ضمن بیان نتیجه‌گیری از گزارش، پیشنهادهای در جهت بومی‌سازی و پیاده‌سازی شبکه‌های نسل پنجم در کشور بیان می‌گردد.

---

1. Long Term Evolution (LTE)

2. 5G

### شبکه‌های مخابراتی نسل پنجم

سازمان‌های بزرگ مخابراتی و همچنین مؤسسات استانداردسازی در صنعت مخابرات، به دنبال افزایش منطقه تحت پوشش (با استفاده از همکاری دستگاه‌ها و تجهیزات بی‌سیم در یک محیط) و سرعت انتقال داده هستند. از سویی دیگر، پهنای باند فرکانسی از منابع محدود در شبکه‌های ارتباط بی‌سیم است. از طرف دیگر، پیشرفت و نوآوری در شبکه‌های ارتباطی بی‌سیم باعث رشد اقتصادی و اجتماعی جوامع خواهد شد.<sup>(۵)</sup> به همین دلیل، شرکت‌ها و سازمان‌ها همواره به دنبال راهکاری برای بهبود شبکه‌های موجود ارتباط بی‌سیم (کاهش تأخیر و افزایش نرخ ارسال و دریافت اطلاعات) هستند.

با پیشرفت فناوری، صنعت مخابرات نیز به دنبال پیشرفت و تحول است. از سوی دیگر، کاربران انتظار دارند بتوانند داده‌های با حجم بالا را در کسری از ثانیه دریافت یا ارسال نمایند. این چالش، به عنوان نیاز اصلی صنعت مخابرات، جوامع علمی و دانشگاهی را بر آن داشته تا شبکه‌های نسل پنجم را در همایش‌ها و مباحث علمی خود مطرح سازند.<sup>(۶)</sup> در این جلسات، به تعیین و پیشنهاد برخی از مشخصات نسل پنجم پرداخته شده است. شبکه‌های نسل پنجم با دو هدف اصلی معرفی گردید:<sup>(۷)</sup>

۱. ارتباط تمام اشیا و وسایل از طریق ارتباطات بی‌سیم با یکدیگر،

۲. توسعه و بهبود خدمات و سرویس‌ها در شبکه‌های بی‌سیم.

پیش‌بینی شده است که نسل پنجم شبکه‌های ارتباطی بین سال‌های ۲۰۲۰ تا

۲۰۳۰ میلادی پیاده‌سازی و بهره‌برداری شود. با پیاده‌سازی این نسل، ضمن معرفی



فناوری جدید در شبکه‌های رادیویی، فناوری‌ها و نسل‌های قبل نیز تکامل خواهند یافت. از طرفی دیگر، شبکه‌های نسل پنجم، دسترسی تمام وسایل، اشیا و موجودات را به اطلاعات و ارتباطات مهیا می‌سازد.<sup>(۸)</sup> با توجه به دو هدف تعیین شده برای نسل پنجم، فناوری‌های مختلف برای استفاده در شبکه‌های نسل پنجم در حال بررسی است. آنچه مشخص است، نسل پنجم شبکه‌های ارتباط بی‌سیم برپایه اینترنت خواهد بود.<sup>(۹)</sup> دلیل انتخاب اینترنت به‌عنوان بستر ارائه خدمات در شبکه بی‌سیم، قابلیت ارائه خدمات بیشتر به کاربران در این بستر می‌باشد.

### شکل ۱. خصوصیات نسل پنجم



با معرفی و تحقیق روی نسل پنجم شبکه‌های ارتباطی، موضوعاتی چون اینترنت اشیا نیز مطرح شد، که خود متشکل از چندین موضوع و شاخه مختلف در مخابرات است و هدف آن دسترسی به اینترنت در هر مکان و هر زمان است.

با توجه به اینکه کاربران همواره به‌دنبال قابلیت تحرک بیشتر<sup>۱</sup>، قابلیت حمل ساده‌تر<sup>۲</sup> و دسترسی<sup>۳</sup> وسیع‌تر به شبکه‌های مختلف هستند، لذا شبکه‌های مخابراتی با شعار هر مکان، هر زمان، هر وسیله و هر محتوا<sup>۴</sup> در حال پیشرفت و توسعه هستند.<sup>(۹)</sup> اگر مقایسه‌ای بین نسل پنجم با شعار بالا انجام شود، مشاهده خواهد شد که شبکه‌های نسل پنجم، در صورت محقق شدن، نمونه‌ای عملی از این شعار خواهد بود. در اینجا ذکر این نکته لازم است که قابلیت حمل ساده‌تر دلیلی بر کوچک‌تر شدن ادارات مخابراتی نیست. بلکه هدف دسترسی بهتر به شبکه‌های مخابراتی و ارتباطاتی با ادوات موجود نسبت به گذشته است. در سال‌های اول معرفی شبکه‌های بی‌سیم، هدف از استفاده شبکه‌های مخابرات بی‌سیم تنها انتقال صوت یا پیام کوتاه بود، ولی با پیشرفت فناوری، ادوات مخابراتی برای انتقال و دریافت پیام‌های چندرسانه‌ای (صوت، تصویر و...) استفاده می‌شود.

- 
1. Mobility
  2. Portability
  3. Accessibility
  4. Any Where, Any Time, Any Device and Any Content



## خصوصیات شبکه‌های مخابراتی نسل پنجم

از آنجا که هنوز استاندارد خاصی برای نسل پنجم شبکه‌های ارتباطی بی‌سیم تعیین نشده است، خصوصیات این نسل تنها با مقایسه با نسل قبلی و بیان برخی از خصوصیات آن مورد توجه قرار گرفته است. در گردهمایی سالیانه متخصصان و فعالان حوزه مخابرات در سال ۲۰۱۳ میلادی، با اشاره به این نکته که هنوز بسیاری از قابلیت‌های شبکه‌های نسل پنجم مشخص نشده است، اما برخی خصوصیت‌ها برای شروع فعالیت در این حوزه مشخص شده است.<sup>(۱۰)</sup> به همین دلیل، در مقایسه با نسل‌های مختلف شبکه‌های ارتباط بی‌سیم، خصوصیات زیر برای شبکه‌های نسل پنجم در نظر گرفته شده است:

افزایش سرعت انتقال داده، تنها تفاوت بین نسل چهارم و پنجم نیست. در این شبکه ترافیک اطلاعاتی به میزان قابل ملاحظه افزایش می‌یابد و در عین حال تعداد گوشی‌های تلفن همراه متصل به شبکه‌های بی‌سیم هم بیشتر می‌شود، که این سیستم برای ارائه خدمات بهتر نیازمند کاوشگرهای هوشمند، حسگرها، محرک‌ها، سیستم‌های سنجش و ماشین‌آلات هوشمند خواهد بود. پنجمین نسل سیستم‌های بی‌سیم می‌بایست سرعت انتقال اطلاعات را به میزان قابل ملاحظه افزایش دهد و در مقابل، هزینه خدمات مخابراتی را تا حد ممکن پایین بیاورد. از نگاه کاربران، شبکه‌های مخابراتی نسل پنجم می‌بایست دسترسی بیشتری داشته باشند، استقلال بیشتری داشته باشند و بیش از شبکه‌های امروزی قابل اعتماد باشند. کاربران از این نسل شبکه‌های مخابراتی انتظار دارند اطلاعات را با سرعت بالاتر ردوبدل کند، کیفیت

بهتر خدمات را در اختیار آنها بگذارد، تأخیرها را به حداقل برساند و سیستم خودکار ارائه خدمات با کیفیت بهتر فعالیت کند. کاربران در کل توقع دارند که نسل پنجم شبکه‌های مخابراتی تمامی خدمات یاد شده را با هزینه ارزان‌تر در اختیار آنها بگذارد.<sup>(۱۱)</sup>

### تفاوت نسل پنجم با نسل‌های قبل

برای مقایسه نسل‌های مختلف، پارامترهای مختلفی وجود دارد. اما آنچه در تعیین سیاست‌ها و سرمایه‌گذاری این حوزه مهم است، سرعت انتقال داده، تأخیر، فناوری استفاده شده در انتقال داده و نوع سرویس قابل ارائه توسط هر نسل به کاربران است. همان‌گونه که بیان شد، کاربران انتظار دارند در هر لحظه بتوانند به شبکه دسترسی داشته و هرگونه محتوایی را از آن دریافت دارند. با توجه به این پارامترها، در جدول زیر مقایسه‌ای بین نسل‌های مختلف شبکه‌های ارتباط بی‌سیم صورت گرفته است. در این مقایسه، معیارهای ارائه شده برای نسل پنجم، در واقع معیارهای پیش‌فرض برای این نسل بوده است.

جدول مقایسه نسل‌های مختلف با یکدیگر<sup>(۲)</sup>

نسل	نسل اول	نسل دوم	نسل سوم	نسل چهارم	نسل پنجم	
مشخصات	شروع / خاتمه	سرعت انتقال داده	تکنولوژی	سرویس‌ها	هسته شبکه	تأخیر
۱۹۷۰-۱۹۸۰	۱۹۹۰-۲۰۰۴	۲۰۰۴-۲۰۱۰	۲۰۱۰-۲۰۲۰	احتمالاً از ۲۰۲۰	بیشتر از ۱Gbps	
۲Kbps	۱۰-۶۴ Kbps	۲Mbps	۱Gbps	بیشتر از ۱Gbps	Wireless-ww	
آنالوگ	دیجیتال	CDMA2000	WiMax LTE	Wireless-ww	سرویس‌های چندرسانه‌ای	
صوت	صوت - پیامک	صوت - دیتا - ویدئو	سرویس‌های چندرسانه‌ای	سرویس‌های چندرسانه‌ای	اینترنت	
شبکه تلفن سیمی <sup>۱</sup>	شبکه تلفن سیمی	بسته‌ای	اینترنت	اینترنت	۱ msec	
-	-	50 msec	10 msec	1 msec		

همان‌گونه که از جدول بالا مشخص است، با ظهور نسل‌های جدید، سرعت انتقال داده به‌صورت چشمگیری افزایش یافته، که با این افزایش، نوع سرویس قابل ارائه به کاربران نیز تغییر کرده است.

### فعالیت‌های انجام شده در کشورهای مختلف

از زمان معرفی نسل پنجم تعاریف و پارامترهایی به‌صورت پیش‌فرض برای آن در نظر گرفته شد، کشورهای مختلف شروع به سرمایه‌گذاری و فعالیت در این زمینه کرده‌اند. این فعالیت‌ها، به‌صورت مشترک یا مجزا، با سرمایه‌گذاری دولت‌ها و شرکت‌های مخابراتی بوده است. در این بین، کشورهای اروپایی و آسیایی بیشترین

فعالیت را درخصوص نسل پنجم شبکه‌های ارتباطی دارند. در این بخش به بیان برخی فعالیت‌های صورت گرفته درخصوص نسل پنجم پرداخته می‌شود.

## ۱. انگلیس

کشور انگلیس از پیشگامان سرمایه‌گذاری در حوزه تحقیقات نسل پنجم بوده است. مهمترین هدف کشور انگلیس از تحقیقات در این زمینه افزایش ظرفیت شبکه‌های همراه برای تبادل ترافیک است. به همین منظور، اولین مرکز تحقیقاتی با مشارکت مراکز علمی و دانشگاهی<sup>۱</sup> و همچنین صنایع معتبر مخابراتی از جمله سامسونگ، هوواوی، فوجیتسو و... در این کشور راه‌اندازی شد.<sup>(۱۱)</sup> این کشور درخصوص شبکه‌های نسل پنجم و تحقیقات در این زمینه، مبلغ ۶۵ میلیون دلار سرمایه‌گذاری نموده است که قسمتی از این مبلغ توسط دولت انگلیس و بقیه آن توسط شرکت‌های حامی این پروژه پرداخت می‌شود.<sup>(۱۲)</sup> براساس این سرمایه‌گذاری و تحقیقات، دولت انگلستان قصد دارد که اولین کشوری باشد که نسل پنجم را راه‌اندازی می‌نماید.<sup>(۱۳)</sup>

## ۲. آلمان

کشور آلمان، درخصوص فعالیت در زمینه نسل پنجم، قراردادی را با کشور انگلیس به امضا رسانده است. طی این قرارداد، سه دانشگاه از دو کشور (دانشگاه «درسدن»



آلمان با دانشگاه «کینگز کالج» لندن و دانشگاه «سری» انگلیس، به‌طور مشترک به فعالیت در این زمینه خواهند پرداخت.<sup>(۱۳)</sup>

### ۳. اتحادیه اروپا

علاوه بر فعالیت برخی کشورهای اروپایی، اتحادیه اروپا به‌صورت جداگانه وارد این عرصه شده و به سرمایه‌گذاری در این بخش پرداخته است. این اتحادیه، مبلغ ۹۶۳ میلیون دلار برای تحقیقات در زمینه نسل پنجم شبکه‌های ارتباط بی‌سیم، تحت عنوان «افق سال ۲۰۲۰» در نظر گرفته است.<sup>(۱۴)</sup> همچنین این اتحادیه یک نقشه راهی برای انجام تحقیقات در طی سال‌های آینده و اهداف قابل دستیابی در طی هر سال را نیز مشخص نموده است.

شکل ۲. نقشه راه اتحادیه اروپا برای فعالیت در حوزه نسل پنجم



طبق گزارش‌های منتشر شده، این سازمان قصد دارد بین سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۰ میلادی در بخش تحقیق و توسعه برای فناوری یاد شده ۷۰۰ میلیون دلار هزینه کند.<sup>(۱۵)</sup>

#### ۴. سوئد

اریکسون با همکاری دو شرکت تحقیقاتی دیگر (مؤسسه سلطنتی KTH و مؤسسه تحقیقاتی Acreo)، آزمایشگاه نسل پنجم را با هدف بررسی زیرساخت‌ها و انجام تحقیقات درخصوص نسل پنجم شبکه‌های ارتباطی راه‌اندازی نمودند.<sup>(۲۱)</sup> بودجه این تحقیقات توسط آژانس‌های دولتی سوئد تأمین می‌شود.<sup>(۲۱)</sup>

#### ۵. چین

کشور چین، به‌منظور فعالیت درخصوص شبکه‌های نسل پنجم، به سرمایه‌گذاری ۶۰۰ میلیون دلار برای تحقیقات در طی چهار سال آتی پرداخته است. این کشور سعی دارد شبکه ارتباطی با سرعتی ۱۰۰ برابر شبکه‌های کنونی راه‌اندازی کند.<sup>(۱۶)</sup> دولت چین پیش‌بینی نموده است که ارزش تولید جهانی در این خصوص تا سال ۲۰۲۱ به مبلغ ۶۱ میلیارد دلار برسد.<sup>(۱۷)</sup>

#### ۶. ژاپن

ژاپن به همراه چین و کره جنوبی، همکاری مشترکی را برای استانداردسازی نسل پنجم شبکه‌های ارتباطی شروع نموده‌اند.<sup>(۲۲)</sup> ازسویی دیگر، ژاپن گروه تحقیقات و توسعه نسل پنجم شبکه‌های ارتباطی را برای انجام تحقیقات در این حوزه، با نام ARIB 2020 and Beyond Adhoc راه‌اندازی نمود.<sup>(۲۲)</sup> همچنین شرکت



NTTDOCOMO، بزرگترین شبکه ارتباطی ژاپن، یکی از فعالان در حوزه نسل پنجم شبکه‌های ارتباطی است.

## ۷. کره جنوبی

کره جنوبی از فعالان این عرصه به حساب می‌آیند. شرکت‌هایی چون سامسونگ تمام تلاش خود را برای پیاده‌سازی شبکه‌های نسل پنجم به کار گرفته‌اند، به نحوی که با توجه به گزارش‌های منتشر شده، شرکت سامسونگ برخی تجهیزات با خصوصیات شبکه‌های نسل پنجم را تست نموده است.<sup>(۱۸)</sup>

## ۸. هند

هند به صورت مشترک با رژیم اشغالگر قدس به فعالیت در زمینه شبکه نسل پنجم پرداخته است.<sup>(۱۹)</sup>

## ۹. بحرین

دولت بحرین اعلام نموده است که سرمایه‌گذاری‌های لازم برای پیاده‌سازی شبکه‌های نسل پنجم را انجام داده است و پیش‌بینی نموده که تا سال ۲۰۱۷ بتواند این شبکه را راه‌اندازی نماید.<sup>(۲۰)</sup>

## نتیجه‌گیری

یکی از وظایف دولت در حوزه‌های فناورانه همچون ارتباطات و فناوری اطلاعات، رصد حوزه‌های نوظهور و اتخاذ تصمیمات مقتضی به‌منظور فراهم نمودن تمهیدات لازم و ایجاد زیرساخت مناسب جهت دستیابی به آن است. در مورد ارتباطات مخابراتی مخصوصاً مخابرات سیار، فعالیت‌هایی توسط رگولاتوری در حوزه مقرراتگذاری و اپراتورها در حوزه اجرا انجام شده است و شبکه‌های نسل‌های اول و دوم و به‌طور نسبی سوم راه‌اندازی شده است که البته ارتقای نسل‌ها و شبکه‌های موبایل از نسل دوم به سوم با چالش‌هایی روبرو گردیده است، که مهمترین این چالش‌ها به‌واسطه عدم توجه به مسائلی کلیدی مانند ملاحظات فرهنگی، امنیتی، اقتصادی می‌باشد.

عقب‌ماندگی کنونی در کشور در راه‌اندازی کامل نسل سوم (که اپراتورهای مربوط هم‌اکنون در حال تجهیز زیرساخت‌های مورد نیاز می‌باشند و هنوز به نیازمندی‌های (نسل چهارم) نپرداخته‌اند)، به مرور سبب آفتی دیگر در صنعت مخابرات سیار کشور می‌گردد. معضلاتی مانند عدم دسترسی پرسرعت، افزایش تأخیر در شبکه و کم بودن قابلیت تحریک‌پذیری از جمله مشکلاتی می‌باشند که تأخیر در ارتقای سامانه‌های مخابراتی، مخصوصاً ارتباطات سیار، ایجاد می‌کنند. این تأخیر عمدتاً به‌واسطه عدم رصد به موقع فناوری‌های نوین و سیاستگذاری و مقرراتگذاری به موقع در حوزه ارتباطات می‌باشد.



اخيراً نسل پنجم ارتباطات سیار به منظور مرتفع ساختن مشکلات مرتبط با شبکه‌های ارتباطی نسل‌های گذشته پیشنهاد شده است که هنوز در مرحله تحقیقاتی می‌باشد و کشورهای زیادی مانند کره جنوبی، آلمان و انگلیس تحقیقات بنیادی را آغاز نموده‌اند که در صورت دستیابی به فناوری‌های نرم‌افزاری، سخت‌افزاری و زیرساخت با توجه به توجیه‌های اقتصادی این نسل (نسل پنجم) علاوه بر انحصارگرایی، در جلب بازار رقابتی نیز موفق خواهد بود. پیش‌بینی می‌شود که اولین نمونه این شبکه‌ها در سال ۲۰۲۰ میلادی اجرایی شود که با توجه به زمان ۶ ساله باقی مانده لازم است سیاستگذاری انجام شود و پیش‌بینی قوانین و مقررات لازم در این خصوص با توسعه فعالیت‌های پژوهشی مراکز تحقیقات و پژوهشی در این زمینه انجام شود و ارگان‌های ذیربط که با انجام این فعالیت‌های پژوهشی و کارشناسی خودکفایی کشور در صنایع مرتبط با آن فناوری و ساخت ادوات و اجزای آن در صورت محقق شدن این نسل از شبکه‌های مخابراتی در کشور را فراهم نمایند.

سرعت بخشیدن در دستیابی به این فناوری نوین ارتباطی می‌تواند در تحقق اهداف در نظر گرفته شده در سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ نقش بسزایی داشته باشد و دسترسی به اهداف مورد نظر در سند چشم‌انداز و برنامه‌های توسعه در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات را سرعت بخشند.

جمهوری اسلامی ایران به‌عنوان حساس‌ترین و مهم‌ترین کشور منطقه، می‌بایست توجه خاص به تکنولوژی و نسل‌های جدید سیستم‌های ارتباطی داشته باشد. عدم توجه به این مسئله، در شرایط حاضر ضمن عقب افتادن کشور، ایجاد وابستگی شدید

و ضرر اقتصادی را نیز به‌دنبال خواهد داشت. لذا انجام اقدامات زیر پیشنهاد می‌شود:

۱. پیش‌بینی بودجه تحقیقاتی برای انجام تحقیقات در حوزه نسل پنجم شبکه‌های مخابراتی،
۲. ایجاد مرکز تحقیقاتی مستقل جهت انجام تحقیقات،
۳. ارتباط با سازمان‌ها و پژوهشگاه‌های بین‌المللی جهت داشتن نقش فعال در فرآیند استانداردسازی،
۴. ارتباط با کشورهای دیگر برای انجام پروژه‌های مشترک،
۵. بررسی راهکارهای بومی‌سازی نسل پنجم شبکه‌های مخابراتی،
۶. بررسی زیرساخت‌های لازم جهت پیاده‌سازی نسل پنجم شبکه‌های مخابراتی در کشور.

### پی‌نوشت‌ها

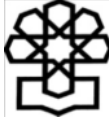
1. P. Sharma, "Evolution of Mobile Wireless Communication Networks-1G to 5G as well as Future Prospective of Next Generation Communication Network", *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, Vol. 2, No. 8, pp. 47-53, 2013.
2. R.S. Sapakal, & S.S. Kadam, "5G Mobile Technology", *International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology*, Vol. 2, No. 2, pp. 568-571, 2013.
۳. رضوی‌زاده، سیدمحمد. «مروری بر شبکه‌های مخابرات سیار از نسل اول تا نسل چهارم»، سمینار، دانشگاه علم و صنعت، ۱۳۹۲.

4. <http://www.ictna.ir/id/059620/>



5. "5G: A Technology Vision", Huawei Report, 2013.
6. J. Thompson, X. Ge, H.C. Wu, R. Irmer, H. Jiang, G. Fettweis, & S. Alamouti, "5G Wireless Communication Systems: Prospects and Challenges", *IEEE Communications Magazine*, Vol. 52, No. 7, pp. 62-64, 2014.
7. A. Alexiou, "Next Generation Radio Communication Technologies", University of Piraeus, Greece, 2012.
8. "5G Radio Access", Ericsson White paper, 2013.
۹. پیروی، محمد. «تخصیص توان در شبکه‌های رله چند کاربره مبتنی بر روش تقویت و ارسال»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات فارس، ۱۳۹۲.
10. <http://manoit.mihanblog.com/post/227>
11. <http://www.rethink-wireless.com/2012/10/09/huawei-samsung-uk-5g-program.htm>
۱۲. رضوی‌زاده، سیدمحمد. «وضعیت فعلی و چشم‌انداز آینده شبکه‌های سیار باند وسیع»، سمینار، دانشگاه علم و صنعت، ۱۳۹۲.
13. <http://www.zdnet.com/uk-and-germany-to-collaborate-on-5g-7000027121/>
14. <http://www.fiercewireless.com/europe/story/eu-sets-700m-budget-5g-research-2020/2013-12-18>
15. <http://www.ictna.ir/id/059199/>
16. <http://www.reuters.com/article/2013/11/06/us-huawei-5g-idUSBRE9A50AB20131106>
17. <http://www.chinapost.com.tw/taiwan/business/2014/01/23/399049/Taiwan-to.htm>
18. <http://edition.cnn.com/2014/01/22/tech/mobile/south-korea-5g/>
19. <http://timesofindia.indiatimes.com/tech/tech-news/internet/India-Israel-to-jointly-work-for-development-of-5G-technology/articleshow/21313938.cms>
20. <http://www.gulf-daily-news.com/NewsDetails.aspx?storyid=366584>
21. [http://4g-portal.com/new-5g-lab-in-sweden?utm\\_source=4g-newsletter&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=generated-2014-03-30](http://4g-portal.com/new-5g-lab-in-sweden?utm_source=4g-newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=generated-2014-03-30)

22. <http://www.businesskorea.co.kr/article/2345/korea%E2%80%99s-5g-initiative-korea-china-japan-join-forces-5g-standards>



شماره مسلسل: ۱۳۶۵۷

مرکز پژوهش‌ها  
مجلس شورای اسلامی

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: شبکه‌های مخابراتی سیار نسل پنجم

نام دفتر: مطالعات ارتباطات و فناوری‌های نوین (گروه فناوری اطلاعات و ارتباطات)

مدیر مطالعه: مهدی فقیهی

تهیه و تدوین: محمد پیروی

ناظران علمی: محمدرضا محمدخانی، حمیدرضا معمارزاده طهران

مقتضی: معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی

ویراستار ادبی: قاسم میرخانی

واژه‌های کلیدی:

۱. نسل پنجم

۲. تلفن همراه

۳. شبکه‌های مخابراتی

۴. 5G



تاریخ انتشار: ۱۳۹۳/۲/۳۱