فصلنامه علمی- پژوهشی؛ مدیریت راهبردی دانشگاه عالی دفاع ملی
سال اول، شماره ۱، بهار ۱۳۹۶؛ صفحه ۱۶۷ تا ۲۰۳

مدل مفهومی نقش و تأثیر فناوری‌ها و شبکه‌های بی‌سیم در توسعهٔ دولت سیار

علی محمدی[۱]
خداداد هلیلی[۲] ؛ ناصر مدیری[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۶	تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۲/۲۳

چکیده

فناوری بی‌سیم، با داشتن ویژگی‌های خاصی ازجمله سادگی و تنوع کاربرد، قابلیت جابجایی و هزینهٔ پایین در حال جایگزین شدن با فناوری‌های ارتباطی سنتی است. نفوذ گسترده شبکه‌های بی‌سیم از جمله موبایل و قابلیت دسترسی آسان و همه‌جایی به اطلاعات عمومی، خدمات بهداشت و درمان، آموزش، تجارت، تبلیغات، مشارکت مدنی، محتوای چندرسانه‌ای، تلویزیون همراه و غیره، دولت‌ها را ترغیب به بهره‌گیری از آن در دولت سیار به‌عنوان مکملی برای دولت الکترونیک نموده است. شناخت فناوری‌های بی‌سیم و مقایسه قابلیت‌ها و کاربردهای آنها، زمینه‌ساز تصمیم‌گیری در مورد شیوهٔ مواجهه، جهت‌دهی، سرمایه‌گذاری، مدیریت و نظارت این شبکه‌هاست. در این پژوهش، ضمن بررسی فناوری‌ها و شبکه‌های بی‌سیم، نقش آنها در توسعهٔ عملکرد دولت سیار بررسی‌شده و یک مدل مفهومی برای جایگاه شبکه‌های بی‌سیم و نحوه تعامل آن‌ها با دولت سیار ارائه گردیده است.

پژوهش حاضر ازنظر هدف، کاربردی و ازنظر روش، تحلیلی- پیمایشی است. با استفاده از نرم‌افزار Smart PLS مدل مفهومی ارائه‌شده، با استفاده از نظرات خبرگان مورد ارزیابی قرارگرفته است. آینده‌نگری و برنامه‌ریزی راهبردی جهت انتخاب، پذیرش و مواجهه با فناوری‌های نوظهور در دولت سیار، مستلزم شناخت چالش‌ها، فرصت‌ها و تهدیدات شبکه‌های بی‌سیم از منظر فناورانه، مدیریت و امنیت است که در این پژوهش به آن پرداخته‌شده است.

واژگان کلیدی: فناوری‌های بی‌سیم، شبکه‌های بی‌سیم، دولت الکترونیک، دولت سیار

۱- عضو هیئت‌علمی دانشگاه عالی دفاع ملی- نویسنده مسئول
۲- عضو هیئت‌علمی دانشگاه شهید ستاری و دانشجوی دکتری امنیت سایبر، دانشگاه عالی دفاع ملی
۳- عضو هیئت‌علمی دانشگاه امام حسین (ع)

مقدمه

اولین ارتباط بی‌سیم در سال ۱۸۹۷ توسط مارکنی[1] با ارسال حرف S در یک فاصله سه کیلومتری انجام شد. سه سال بعد مخابرات بی‌سیم در ارتباطات رادیویی در سراسر اقیانوس آرام استفاده شد. در طول قرن بیستم ارتباطات بی‌سیم تلفن همراه و مخابرات ماهواره‌ای کاربرد گسترده‌ای پیدا کرد. در دهه اول قرن ۲۱ ضریب نفوذ تلفن همراه از خطوط تلفن ثابت فراتر رفت به‌طوری‌که تعداد کاربران تلفن همراه از دو میلیارد نفر در سال ۲۰۰۵ به بیش از ۳ میلیارد و ۶۰۰ میلیون نفر در ابتدای ۲۰۱۵ رسید[2]. هم‌زمان با این تحولات، با تعمیم اینترنت از سال ۱۹۶۱ به بعد، فناوری تلفن همراه و شبکه‌های کامپیوتری باهم ارتباط نزدیک‌تری پیدا کردند به‌طوری‌که در سال‌های اخیر بخش زیادی از ارتباطات با شبکه اینترنت از طریق تلفن‌های هوشمند و ارتباطات بی‌سیم انجام می‌شود. نسل چهارم تلفن همراه کاملاً مبتنی بر پروتکل اینترنت[3] است.

اساس کار شبکه‌های بی‌سیم استفاده از امواج الکترومغناطیسی است که کار انتقال اطلاعات از فرستنده به گیرنده را با سرعتی تقریباً برابر سرعت نور (۳۰۰ هزار کیلومتر در ثانیه) انجام می‌دهند. اتصال کاربران به شبکه از طریق رایانه شخصی یا قابل‌حمل، توسط کارت شبکه بی‌سیم[4] انجام می‌شود که درواقع، واسطه بین سیستم‌عامل شبکه و امواج دریافتی از آنتن است.

ظهور و بروز شبکه‌های بی‌سیم به‌موازات پیشرفت در رایانه و اتصال به اینترنت جهانی صورت گرفت. این مسئله باعث شد؛ تجهیزات ارتباطی نیز از حالت کابلی به بی‌سیم تغییر کند. شروع این اقدامات با ارسال پیام کوتاه بود و سپس با فراگیر شدن و پیشی گرفتن تعداد دارندگان تلفن همراه از رایانه‌های شخصی و نصب برنامه‌های کاربردی بر روی تلفن همراه، شبکه‌های اجتماعی، تبلیغات، مبادلات بانکی و تجارت الکترونیک مبتنی بر تلفن

1-Guglielmo Marconi
2-www.gsma.com
3-IP: Internet Protocol
4-Wireless Adapter

همراه توسعه یافت. تلفن همراه به علت داشتن مزایایی ازجمله شخصی بودن، همه‌جایی بودن، سهولت کاربرد، قیمت پایین و تنوع برنامه‌های کاربردی رشد چشمگیری پیدا کرد به‌طوری‌که امروزه تصور زندگی بدون آن برای اکثر کاربران بسیار سخت است.

دامنه کاربرد و تأثیرگذاری تلفن همراه از زندگی شخصی به تعاملات اجتماعی افراد با یکدیگر و جامعه با دولت گسترده شده است. یکی از وظایف مهم دولت‌ها دادن اطلاعات کافی و بروز به همه افراد برای جلب حمایت مردم است تا بتواند اقتدار لازم را در مدیریت جامعه ایفا کند. بهبود شیوه تعامل دولت با افراد جامعه مستلزم استفاده از فناوری‌های نوین و دستیابی به دولت الکترونیک است. بااین‌حال به علت فراگیر شدن استفاده از شبکه‌های بی‌سیم به‌ویژه تلفن همراه پارادایم جدیدی در دولت الکترونیک در حال شکل‌گیری است که نشان از ظهور دولت سیار در امتداد دولت الکترونیک دارد.

توسعه زیرساخت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات در سال‌های اخیر نشان‌دهنده توجه جدی به استفاده از فناوری‌های بی‌سیم و کاربردهای مبتنی بر آن در دولت سیار است. فناوری‌های نوظهوری مانند رایانش ابری[1]، کلان داده[2] و اینترنت اشیا[3] (IOT) مبتنی بر دسترسی همه‌جایی به همه‌چیز از طریق شبکه‌های بی‌سیم ایجاد می‌شوند. ازاین‌رو شناخت فناوری‌های بی‌سیم و مقایسه قابلیت‌ها و کاربردهای آن‌ها زمینه‌ساز درک مناسب و نحوه مواجهه و سرمایه‌گذاری در این عرصه است.

ادبیات پژوهش

فناوری‌ها و شبکه‌های بی‌سیم

شبکه‌های بی‌سیم شبکه‌های مخابراتی هستند که ارتباط بین آن‌ها از طریق امواج الکترومغناطیسی صورت می‌گیرد. محیط انتقال اطلاعات (رسانه انتقال) در این حالت فضای

1- Cloud computing
2 -Big Data
3- Internet of Thing

آزاد است البته ممکن است در بخشی از این شبکه‌ها از رسانه انتقال فیزیکی مانند کتاب‌ها و فیبر نوری استفاده شود و در گره انتهایی از انتقال بی‌سیم استفاده شود. این شبکه‌ها با داشتن ویژگی‌هایی مانند سادگی نصب و برپایی، انعطاف‌پذیری، قابلیت تحرک، توسعه‌پذیری و هزینه پایین از فناوری‌های جذاب و پرکاربرد محسوب می‌شوند. در این پژوهش، مهم‌ترین فناوری‌ها و شبکه‌های بی‌سیم و برخی از کاربردهای آنها بررسی‌شده است.

فناوری‌های بی‌سیم

در جدول (۱) خلاصه‌ای از فناوری‌های مختلف مورداستفاده در شبکه‌های بی‌سیم ارائه‌شده است. (Yong، Xia و Valdes-Garcia، 2011، ص ۲۶)، (Cheng How، 2010)، (Rao، Bojkovic و Bakmaz، 2014)، (Sandhu، Singh Mann و Kaur، 2013).

جدول ۱: فناوری‌های مورداستفاده در شبکه‌های بی‌سیم

بلوتوث[1]	برای ارتباط بی‌سیم بین دستگاه‌های با برد کوتاه مانند تجهیزات جانبی رایانه، تلفن همراه و دستگاه‌های درمانی در محدوده فرکانسی ۲/۴ تا ۲/۴۸ گیگاهرتز استفاده می‌شود. سرعت انتقال داده تا ۱ مگابیت بر ثانیه را در سه کلاس ۱، ۱۰ و ۱۰۰ متری فراهم می‌کند.
باند فوق وسیع (UWB[2])	از محدوده فرکانسی ۳/۱ تا ۱۰/۶ گیگاهرتز برای انتقال حجم وسیعی از اطلاعات در فواصل کوتاه و سرعت انتقال بالا استفاده می‌کند. برای تأمین کیفیت سرویس مناسب برای انتقال بلادرنگ محتواهایی نظیر صدا و تصویر با استفاده از توان تشعشعی پایین طراحی‌شده است. این فناوری در کاربردهایی مانند ارتباطات کوتاه برد پرسرعت، تصویربرداری راداری، تصویربرداری پزشکی، ردیابی اشیاء و جانداران، دیده‌بانی و شبکه‌های بی‌سیم چندرسانه‌ای خانگی بسیار ایدئال است. انتظار می‌رود فناوری بلوتوث در آینده در محدوده فرکانسی UWB ایجاد گردد.
یو اس بی بی‌سیم (WUSB[3])	بر مبنای استاندارد رادیویی باند فوق سریع عمل می‌کند و همان برد و سرعت انتقال را برای اتصال حداکثر ۱۲۷ دستگاه یو اس بی به یک هاب یو اس بی بی‌سیم فراهم می‌کند.

1- Bluetooth
2- Ultra Wide Band
3-Wireless USB

زیگ بی[1]	این فناوری در مقایسه با بلوتوث و وای فای از توان مصرفی بسیار کمتر و سرعت انتقال پایین‌تری برخوردار است و در شبکه‌های بی‌سیم شخصی با نرخ ارسال داده کم، مانند خودکارسازی ساختمان، روشنایی هوشمند، کنترل درجه حرارت، امنیت و شبکه‌های حسگر بی‌سیم کاربرد دارد. با استفاده از آن می‌توان بیش از ۶۵ هزار وسیله را به‌طور بی‌سیم از طریق شبکه به هم متصل نمود.
مادون‌قرمز	از انتقال خط دیدمستقیم در فواصل چندم‌تری برای انتقال داده با سرعت ۱/۱۵ تا ۴ مگابیت استفاده می‌شود. به خاطر رفتار نوری موج الکترومغناطیسی در این حالت قدرت عبور از اجسام سخت مانند امواج الکترومغناطیسی وجود ندارد.
HD بی‌سیم[2]	در این فناوری از محدوده فرکانسی ۵۷ تا ۶۴ گیگاهرتز (پهنای باند ۷ گیگاهرتز) در محدوده امواج میلی‌متری برای انتقال ویدئو باکیفیت اچ دی۳ به‌صورت وای فای دوربرد کوتاه (برای جایگزینی با کابل‌های HDMI) استفاده می‌شود. سرعت انتقال در این حالت ۷/۱۵ گیگا بیت بر ثانیه است که با استفاده از مدولاسیون‌های پیچیده، سرعت ۲۵ گیگا بیت بر ثانیه هم قابل‌دسترسی است.
WiGig[4]	مشخصات این فناوری نیز مشابه HD بی‌سیم در شبکه‌های WLAN استفاده می‌شود. این فناوری با هدف ایجاد یک محیط بی‌سیم همگانی و هم کارانه میان دستگاه‌های متعدد و متنوع بی‌سیم در سرعت چند گیگا بیتی در باند ۶۰ گیگاهرتز ارائه‌شده است.
WHDI[5]	برای انتقال ویدئوهای دیجیتال روی یک کانال رادیویی بی‌سیم متصل به هر منبع ویدئویی مانند رایانه، گوشی موبایل، پخش‌کننده دی‌وی‌دی و ... به هر دستگاه نمایشگر سازگار استفاده می‌شود. سرعت انتقال در این حالت به ۳ گیگا بیت بر ثانیه روی کانال ۴۰ مگاهرتز و ۱/۵ گیگا بیت بر ثانیه روی کانال ۲۰ مگاهرتز در برد حدود ۳۰ متر قابل‌دستیابی است.

1- ZigBee
2- WirelessHD
3- HD: High-Definition
4- Wireless Gigabit
5 -Wireless Home Digital Interface

ارتباطات میدانی نزدیک[1] (NFC)	یک ارتباط رمزگذاری شده بیسم با برد کوتاه در فاصله ۴ سانتیمتر است که در باند فرکانسی ۱۳/۵۶ مگاهرتز توانایی تبدیل اطلاعات با سرعت حدود ۴۰۰ کیلوبیت بر ثانیه را دارد. این فناوری امکان ارتباط بین دو دستگاه را از طریق نزدیک کردن فراهم می‌کند. ازجمله کاربردهای آن استفاده درگوشی‌های تلفن همراه به‌جای کارت‌های غیر تماسی اعتباری است.
ارتباط بی‌سیم پیشرفته دیجیتال[2] (DECT)	برای ارتباطات صوتی بی‌سیم در تلفن‌ها و هدفون‌ها در محیط‌های اداری و خانگی استفاده می‌شود. باند فرکانسی آن ۱/۹ گیگاهرتز است و از بلوتوث و وای فای مجزا شده است. امکان برقراری ارتباط صوتی باکیفیت بالا را با سرعت انتقال ۳۲ کیلوبیت بر ثانیه در داخل ساختمان در برد ۵۰ متر و خارج ساختمان در برد ۳۰۰ متر فراهم می‌کند.
6LoWPAN[3]	برای استفاده از دستگاه‌های دارای توان پایین مبتنی بر پروتکل نسخه ۶ (IPV6) در اینترنت اشیاء استفاده می‌شود. در این فناوری مکانیسم‌های بسته‌بندی و فشرده‌سازی در شبکه‌های WPAN بکار می‌رود. این کار با استفاده از استاندارد زیگ بی در محدوده فرکانسی ۲/۴ گیگاهرتز و سرعت انتقال ۲۵۰ کیلوبیت بر ثانیه در فواصل ۱۰ متری انجام می‌شود.
وایمکس (WiMAX)[4]	این فناوری، با هدف ارائه‌ی سرویس‌های پهن باند در قالب‌های ثابت، قابل‌حمل و متحرک توسعه داده‌شده است. این فناوری در واقع به‌عنوان جایگزینی برای سرویس DSL و به‌عنوان یک فناوری مایل آخر۵ (انتقال سیگنال از شبکه وسیع و اینترنت به خانه‌ها و کسب‌وکارها در یک محدوده نسبتاً کوچک در شبکه‌های شهری) شناخته می‌شود.
شبکه شهری رادیویی با عملکرد بالا (HiperMAN)[6]	این فناوری در محدوده فرکانسی ۲ تا ۱۱ گیگاهرتز و عموماً در باند ۳/۵ گیگاهرتز در شبکه‌های بی‌سیم با گره‌های ثابت کار می‌کند؛ و به‌منظور رقابت با وایمکس توسعه داده‌شده است. سرعت انتقال داده به ۲۸۰ مگابیت بر ثانیه و حداکثر برد انتقال ۱۰ کیلومتر است.

1- NFC: Near field communication
2- Digital Enhanced Cordless Telecommunications
3 -IPv6 over Low power Wireless Personal Area Networks
4 -Worldwide Interoperability for Microwave Access
5 -Last Mile
6- High Performance Radio Metropolitan Area Network

رادیو شناختی[۱] (CR)	در این فناوری که اولین بار توسط سازمان پروژه‌های تحقیقات پیشرفته دفاعی (DARPA۲) معرفی شد. انتقال‌دهنده به‌صورت هوشمند می‌تواند کانال مورداستفاده را تشخیص دهد. استفاده از طیف فرکانسی در دسترس بهبود داده و دخالت سایر کاربران کانال در ارتباط را به حداقل می‌رسد. سرعت انتقال حداکثر سرعت انتقال ۵۴ مگابیت بر ثانیه در این روش فراهم می‌شود.
موبایل فای[۳] (MBWA۴)	این فناوری برای پوشش شبکه وسیعی در محدوده تحت پوشش آنتن‌های شبکه تلفن همراه استفاده می‌شود (برخلاف وایمکس که برای پوشش شبکه محدود در حد ۵۰ کیلومتر است) باند فرکانسی مورداستفاده ۳/۵ گیگاهرتز است و از قابلیت تحرک پذیری بالا برای سرعت انتقال در حدود ۲۰ مگابیت بر ثانیه برخوردار است با به‌کارگیری مدولاسیون‌های پیشرفته جدید این سرعت انتقال تا ۸۰ مگابیت بر ثانیه هم می‌رسد.

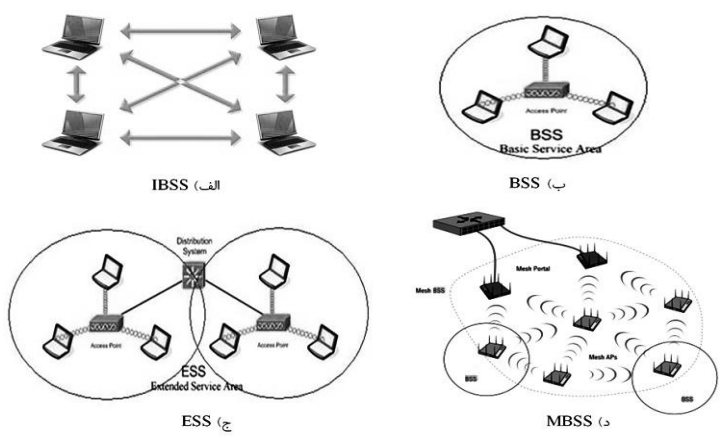
در جدول (۲) به‌طور خلاصه، مشخصات انواع شبکه‌های بی‌سیم ازنظر همبندی و در شکل (۱) انواع این شبکه‌ها نشان داده‌شده است (Lee، Su و Shen، 2007).

جدول ۲: انواع شبکه‌های بیسم ازنظر همبندی[۵]

ساختار	همبندی	توضیحات
اقتضایی[۶]	خدمات پایه مستقل (IBSS[۷])	اتصال چند دستگاه به‌صورت مستقیم و نظیر به نظیر، بدون نیاز به نقطه مرکزی انجام می‌شود. از این روش در کاربردهایی مانند تلفن سلولی، تاکسی‌تلفنی و ارتباطات نظامی استفاده می‌شود شکل (۱– الف).
ساخت یافته[۸]	مجموعه خدمات پایه(BSS[۹])	همه دستگاه‌های از طریق یک نقطه دسترسی۱۰ مرکزی مانند مودم، به‌عنوان مسئول مدیریت شبکه، باهم در ارتباط هستند که وجود خود را با انتشار با یک شناسهٔ منحصربه‌فرد[۱۱] برای ارتباط با دستگاه‌های دیگر اعلام می‌کند شکل (۱– ب)

1- Cognitive Radio
2- Defense Advanced Research Projects Agency
3- MobileFi
4 -Mobile Broadband Wireless Access
5- Topology
6- Ad hoc
7 -Independent Basic Service Set
8- Infrastructure
9 -Basic Service Set
10 -Access Point
11 –SSID: Service Set Identifier

ساختار	همبندی	توضیحات
	مجموعه خدمات گسترش‌یافته (ESS[1])	ساختار آن مشابه حالت قبل است ولی در این حالت نقاط دسترسی (مودم‌های) مختلف با اتصال به یک شبکه محلی[2] از روش رومینگ[3] سایر نقاط دسترسی ارتباط برقرار می‌کنند. در این روش کاربران ضمن حفظ اتصال موقعیت فیزیکی خود را در شبکه می‌توانند تغییر دهند این کار نیاز به یک شناسه مشترک بین همه نقاط دسترسی دارد. با این کار امکان ارتباط بین شبکه‌های محلی توزیع‌شده در فواصل طولانی برقرار می‌شود. شکل (۱- ج)
	مجموعه خدمات پایه مش (MBSS[4])	این ساختار حالت توزیع‌شده یک شبکه مش بی‌سیم است که در شرایطی که امکان اتصال نقاط دسترسی از طریق شبکه‌های محلی امکان‌پذیر نیست؛ استفاده می‌شود. این کار باعث انعطاف‌پذیری بیشتر شبکه شده و امکان اتصال نقاط دسترسی در نقاط دوردست و متحرک، مانند قطارها به همدیگر را نیز فراهم می‌کند. با توجه به اینکه هر نقطه دسترسی می‌توانند در محدوده تحت پوشش چند نقطه دسترسی دیگر باشد امکان انتخاب بهترین مسیر نیز و جود دارد. شکل (۱- الف)



الف) IBSS
ب) BSS
ج) ESS
د) MBSS

شکل ۱: انواع شبکه‌های بی‌سیم ازنظر همبندی

1- Extended Service Set
2 - LAN: Local Area Netwoek
3- Roaming
4- Mesh Basic Service Set

شبکه‌های بی‌سیم ازنظر گستردگی

شبکه‌های بی‌سیم دارای استانداردهای مشخصی هستند. کارگروه مهندسی اینترنت[1] یک استاندارد باز است که به‌طور خاص بر روی مجموعه پروتکل‌های اینترنت در تمام لایه‌ها کار می‌کند. مؤسسه مهندسان برق و الکترونیک[2] نیز اکثر استانداردهای بین‌المللی در حوزه شبکه‌های بی‌سیم را ارائه می‌دهد. (Valmikam و Koodli، 2015) ازنظر گستردگی محدوده تحت پوشش (برد)، شبکه‌های بی‌سیم به پنج دسته تقسیم می‌شوند. مشخصات و استانداردهای مورد استفاده این شبکه‌ها در جدول (۳) آمده است. (Roshan و Leary، 2004).

جدول ۳: انواع شبکه‌های بیسم ازنظر گستردگی محدوده تحت پوشش

دسته‌بندی ازنظر گستردگی		استاندارد
شخصی (WPAN[3])	شبکه‌های بی‌سیم برد کوتاه در محدوده شعاع حدود ۱۰ متر که از فناوری‌های مانند بلوتوث[4]، زیگبی[5] و مادون‌قرمز[6] و به‌منظور ساده‌تر نمودن نمودن ارتباط میان کامپیوترها، لپ‌تاپ‌ها و تلفن‌های همراه استفاده می‌شود.	IEEE 802.15
محلی (WLAN[7])	شبکه‌های که امکان دستیابی کاربران در یک محدوده با برد حدود ۱۰۰ تا ۲۰۰ متر مانند محوطه دانشگاه یا کتابخانه را به شبکه یا اینترنت فراهم می‌کند. فناوری وای-فای[8] از جمله کاربردهای آن است.	IEEE 802.11
شهری (WMAN[9])	این شبکه امکان ارتباط بین چند شبکه موجود در یک شهر بزرگ مبتنی بر دستیابی بی‌سیم پهن باند را فراهم می‌کند. ناحیه تحت پوشش آن در حد یک شهر است. برد آن تا ۴۰۰ متر هم می‌رسد. فناوری وایمکس[10] از این نوع است.	IEEE 802.16

1- IETF: Internet Engineering Task Force
2- IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers
3 -Wireless Personal Area Network
4 -Bluetooth
5 -ZigBee
6 -IR: Infra-Red
7 -Wireless Local Area Network
8 -Wi-Fi
9 -Wireless Metropolitan Area Network
10 -WiMAX: Worldwide Interoperability for Microwave Access

دسته‌بندی ازنظر گستردگی		استاندارد
گسترده (WWAN۱)	در این شبکه‌ها امکان ارتباط در محدوده‌ای حدود ۱۰ تا ۳۵ کیلومتر بین شهرها یا حتی کشورها با استفاده از مخابرات ماهواره‌ای فراهم می‌شود. ساختار شبکه‌های بی‌سیم سلولی در تلفن همراه از این فناوری استفاده می‌کند. سامانه تلفن همراه پیشرفته۲ (سامانه آنالوگ)، سامانه جهانی ارتباطات همراه۳ و خدمات رادیویی بسته‌های اطلاعاتی۴ ازجمله کاربردهای این شبکه است.	IEEE 802.20
منطقه‌ای (WRAN۵)	این شبکه‌ها از محدوده فرکانسی ۴۱ تا ۹۱۰ مگاهرتز (طیف باند تلویزیون) استفاده می‌کند و منطقه‌ای با برد ۵۰ تا ۱۰۰ کیلومتر را پوشش می‌دهد.	IEEE 802.22

برخی کاربردهای شبکه‌های بی‌سیم

تلفن همراه

تلفن همراه اولین بار توسط شرکت آمریکایی موتورولا در ۱۹۷۳ ساخته شد. این وسیله که از ابتدا برای انتقال صدا و مکالمه بی‌سیم ساخته‌شده بود در طول چهار دهه گذشته کاربردها متنوعی مانند دوربین، ساعت، تقویم، کتابخوان، نقشه، موقعیت‌یاب، ماشین‌حساب، کیف پول، دفترچه یادداشت، چراغ‌قوه، ضبط و پخش صدا و تصویر، کنترل از راه دور، بازی، رادیو، تلویزیون، مودم و ...پیدا کرد به‌طوری‌که امروزه مکالمه در ردیف ششمین کاربرد تلفن‌های همراه هوشمند قرار گرفته است. گزارش پایگاه خبری اریکسون تعداد مشترکان تلفن همراه در سال ۲۰۱۵ به بیش از ۷ میلیارد نفر رسیده که حدود ۴۵ درصد آن‌ها از گوشی‌های هوشمند استفاده می‌کنند. فناوری‌های بی‌سیم مورداستفاده در تلفن همراه نیز روند روبه رشدی داشته است. درجدول (۴) مشخصات کلی نسل‌های تلفن همراه آمده است.(Dahlman، Parkvall و Skold، 2011)، (SHARMA، 2015)

1 -Wireless Wide Area Network
2 -AMPS: Advanced Mobile Phone System
3 -GSM: Global System for Mobile Communications
4- GPRS: General Packet Radio Service
5 -Wireless Regional Area Network

شبکه‌های حسگر بی‌سیم[1]

پیشرفت‌های اخیر در ساخت مدارات مجتمع در ابعاد خیلی کوچک و توسعه فناوری ارتباطات بی‌سیم موجب ظهور فناوری شبکه‌های حسگر بی‌سیم شده است. این فناوری یکی از فناوری‌های کلیدی و رو به رشد در آینده است که دارای کاربردهای متنوع صنعتی، پزشکی، تجاری، خانگی، دفاعی و نظامی است. یک شبکه حسگر شامل اجزای حسگر، پردازشگر محاسباتی و مخابراتی است که از طریق لینک‌های بی‌سیم مبادله اطلاعات را انجام می‌دهد. حسگرهای هوشمند در هوا، زمین، زیر آب، داخل وسایل نقلیه و ساختمان‌ها قرار می‌گیرند. همگام با پیشرفت‌های اخیر در ارتباطات بی‌سیم، پردازشگر، حافظه‌های دیجیتال، الکترونیک مدارات مجتمع الکترونیک کم‌توان و سامانه‌های میکرو الکترومکانیکی[2]، حسگرهایی با ابعاد کوچک، توان پایین و هزینه کم به‌وجود آمده است (Kalantary و Taghipour، 2014) .

جدول ۴: ویژگی نسل‌های مختلف تلفن همراه

نسل	ویژگی‌ها
2G	از محدوده فرکانسی ۴۵۰ مگاهرتز تا ۱۹۰۰ مگاهرتز برای ارتباطات دوطرفه صوتی و بی‌سیم و ارسال پیام کوتاه متنی استفاده می‌شود. حداکثر برد آن ۳۵ کیلومتر است و سرعت انتقال داده به ۱۹ کیلوبیت بر ثانیه می‌رسد. از استاندارد سامانه ارتباطات جهانی (GSM[3]) در آن استفاده می‌شود.
2.5G	به‌منظور مبادله بسته‌های داده روی شبکه سلولی با به‌کارگیری فناوری سرویس بسته امواج رادیویی (GPRS[4]) استفاده می‌شود. حداکثر سرعت انتقال داده به ۱۷۱ کیلوبیت بر ثانیه می‌رسد.
2.75G	از فناوری سرعت داده افزایش‌یافته برای تحول جی اس ام (EDGE[5]) استفاده می‌شود. حداکثر سرعت انتقال داده به ۳۸۴ کیلوبیت بر ثانیه می‌رسد.
3G	با استفاده از محدوده فرکانسی ۷۰۰ مگاهرتز تا ۲۶۰۰ مگاهرتز در حداکثر برد انتقال ۲۰ کیلومتر امکان اتصال دائم به اینترنت حتی در شرایط سفر را برای کاربران موبایل فراهم نموده است. از فناوری سامانه جهانی مخابرات سیار (UTMS) برای انتقال صوت، تصویر و داده چندرسانه‌ای

1 -Wireless Sensor Networks
2- MEMS: micro electro mechanical systems
3-Global System for Mobile communications
4- General Packet Radio Service
5- Enhanced Data rates for GSM Evolution

نسل	ویژگی‌ها
	با سرعت انتقال ۲ مگابیت بر ثانیه استفاده می‌شود.
3.5G	از فناوری بسته دسترسی دریافتی پرسرعت (HSPA) برای انتقال داده با سرعت ۱۴ مگابیت بر ثانیه روی شبکه نسل ۳ استفاده می‌شود.
3.75G	از فناوری بسته دسترسی دریافتی پرسرعت بهبودیافته (HSPA+) برای انتقال داده با سرعت ۴۲ مگابیت بر ثانیه روی شبکه نسل ۳ استفاده می‌شود.
4G	از فناوری تکامل بلندمدت (LTE)[1] استفاده می‌شود. سرعت بارگیری ۳۰۰ مگابیت بر ثانیه و سرعت بارگذاری ۷۵ مگابیت بر ثانیه، تأخیر کمتر، ظرفیت پهنای باند مقیاس‌پذیر و سازگاری با فناوری‌های فعلی، امکان تحرک با سرعت ۳۵۰ کیلومتر بر ساعت از ویژگی‌های این فناوری است.
5G	فناوری نسل پنجم که تحت عنوان اینترنت لمسی[2] هم شناخته می‌شود به‌منظور دستیابی به سرعت‌های در حدود ۱۰۰ برابر سریع‌تر از نسل ۴ را فراهم می‌کند. سرعت تحویل ۱۰ گیگا بیت بر ثانیه، تأخیر بسیار ناچیز، امکان‌پذیر بودن کاربردهای بلادرنگ نظیر بازی‌های چند کاربری، از ویژگی‌های این فناوری است که پیش‌بینی می‌شود برای تحقق اینترنت اشیاء در سال ۲۰۲۰ به کار گرفته شود.

شبکه‌های حسگر بی‌سیم مانند بسیاری از فناوری‌های دیگر اولین بار در کاربردهای نظامی موردتوجه قرار گرفت. آژانس پروژه‌های تحقیقات دفاعی پیشرفته آمریکا (دارپا) از سال ۱۹۹۳ پروژه‌های تحقیقاتی مختلفی را با همکاری دانشگاه‌ها شروع کرد. به‌عنوان نمونه در پروژه گرد هوشمند۳ تعداد زیادی از سامانه‌های میکرو الکترومکانیکی مانند حسگرها، ربات‌ها و دستگاه‌ها در فضایی به اندازه یک میلی‌متر مکعب قرار می‌گیرد و می‌تواند کمیت‌هایی مانند دما، رطوبت، فشار، نور، لرزش و ترکیبات شیمیایی را از محیط دریافت کرده و از طریق توسط امواج رادیویی، مادون‌قرمز، امواج صوتی و رادار ارسال کند. این حسگرها مانند گردوغبار به‌وسیله جریان هوا جابجا می‌شوند و با قرار گرفتن روی وسایلی مانند توستر، ماشین لباسشویی، قفل در و غیره در تحقق اینترنت اشیاء در آینده نقش مهمی

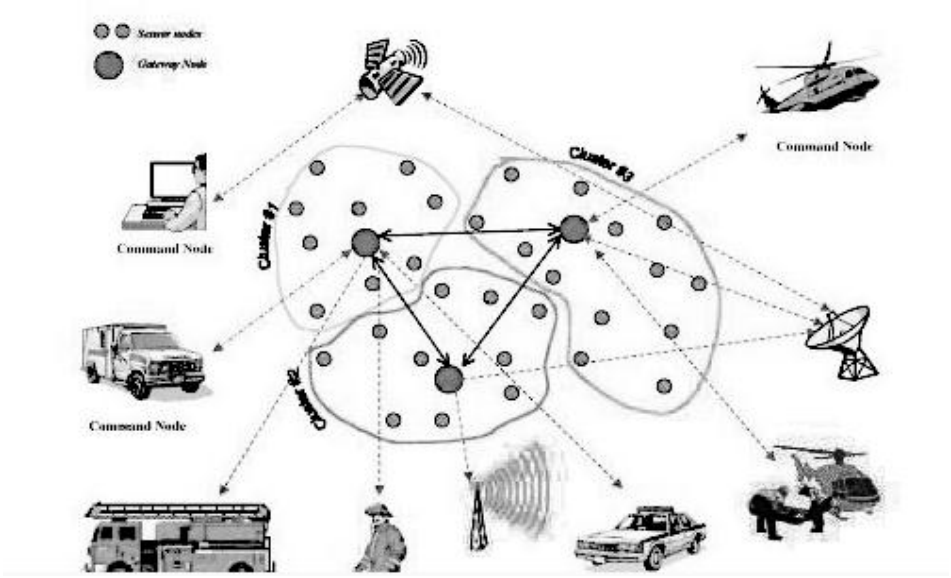
1 -Long Term Evolution
2- Tactile Internet
3- Smart dust

دارند. در کاربردهای پزشکی نیز با وارد شدن به بدن در تهیه نوار قلب، کنترل فشارخون و درجه حرارت بدن استفاده شوند.

شبکه حسگرهای بی‌سیم به‌طور سنتی در کاربردهایی مانند سامانه‌های آشکارسازی تهدیدات ناشی از تشعشعات هسته‌ای، سلاح حسگر در کشتی‌ها، شناسایی و نظارت در میدان نبرد، سامانه‌های ارتباطی فرماندهی و کنترل و حسگرهای محیطی لرزه‌نگار و زیست پزشکی استفاده می‌شد اما اخیر در علوم بیولوژیکی و شیمیایی، کنترل ترافیک، هواشناسی، حسگرهای امنیتی و غیره کاربرد گسترده‌ای پیداکرده است. در جدول (۵) و شکل (۲) برخی از کاربردهای مهم این فناوری آمده است (Sohrabi، Minoli و Znati، 2007).

جدول ۵: کاربردهای شبکه‌های حسگر بی‌سیم

کاربردهای صنعتی و محیطی	نظارت و کنترل وسایل نقلیه و ترافیک، کنترل کیفیت تولیدات صنعتی، سامانه‌های امنیتی تشخیص و مقابله با سرقت، آتش‌سوزی، تشخیص آلودگی‌های شیمیایی، میکروبی، هسته‌ای زیست‌محیطی، سامانه‌های ردگیری، مطالعه در مورد پدیده‌های طبیعی مثل گردباد، زلزله و سیل، پژوهش در مورد زندگی گونه‌های خاص از گیاهان و جانوران
کاربردهای پزشکی و سلامت	سامانه‌های مراقبت از بیماران ناتوان، محیط‌های هوشمند برای افراد سالخورده، شبکه ارتباطی بین مجموعه پزشکان با یکدیگر و کارکنان بیمارستان و نظارت و مانیتور کردن وضعیت بیماران
کاربردهای نظامی و امنیتی	سامانه‌های ارتباطی، شناسایی، سامانه‌های هوشمند دفاعی، جهت شناسایی و بررسی آماری تجهیزات و نیروی دشمن و همین‌طور کلاس‌بندی و پیگردی نحوه آرایش و مسیر حرکت نیروهای دشمن یا نیروهای خودی، شناسایی حملات شیمیایی، بیولوژیکی و هسته‌ای مانیتور کردن نیروهای خودی و نظارت بر منطقه نبرد



شکل ۲: برخی از کاربردهای شبکه حسگر بی‌سیم

از میان مدل‌های شبکه‌های اقتضایی، شبکه‌های اقتضایی تلفن همراه[1] (MANET) به شبکه‌های حسگر بی‌سیم (WSN) تشابه بیشتری دارند. تحقق مشخصات، طراحی و کاربردهای شبکه‌های بی‌سیم با ساختار اقتضایی[2] بر مبنای مکانیسم‌های شبکه‌ای است. اگرچه این دو شبکه مشابهت‌هایی درزمینه مشخصات، همبندی، پهنای باند و استفاده از لینک‌های بی‌سیم دارند اما پروتکل‌ها و الگوریتم‌های توسعه داده‌شده برای شبکه‌های حسگر بی‌سیم، برای شبکه‌های اقتضایی تلفن همراه مناسب نیست. WSN دارای تعداد گره بیشتر، ارتباطات توزیع‌شده و توان پایین‌تری نسبت به MANET است (Kalantary و Taghipour، 2014).

روش پژوهش

پژوهش‌های علمی ازنظر هدف به دو دسته‌ی بنیادی و کاربردی تقسیم می‌شوند. پژوهش‌های کاربردی برای رفع نیازمندی‌های بشر، بهبود و بهینه‌سازی ابزارها، روش‌ها و الگوها استفاده می‌شود. پژوهش‌ها ازنظر ماهیت و روش به پنج دسته‌ی تاریخی، توصیفی،

1- MANET :mobile ad hoc networks
2- wireless ad hoc

همبستگی، علی و تجربی (آزمایشی) تقسیم می‌شوند. در پژوهش توصیفی محقق به دنبال چیستی و چگونه بودن موضوع است و می‌خواهد بداند ماهیت، صفات و ویژگی‌های یک پدیده یا متغیر چگونه است و چه ارتباطی با سایر متغیرها دارد. در این نوع پژوهش عموماً از روش‌های مطالعه کتابخانه‌ای و بررسی متون و محتوای مطالب و روش‌های میدانی مانند پرسشنامه، مصاحبه و مشاهده استفاده می‌شود (حافظ‌نیا، ۱۳۹۲).

پژوهش حاضر ازنظر هدف کاربردی و ازنظر روش و ماهیت یک پژوهش توصیفی-پیمایشی است. در این پژوهش برای جمع‌آوری داده‌های موردنیاز از مطالعات کتابخانه‌ای، سایت‌های اینترنتی و مصاحبه با خبرگان استفاده شده است. جامعه آماری شامل خبرگان حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات، مدیران راهبردی و اساتید دانشگاه است و برای ارزیابی مدل مفهومی ارائه‌شده از نرم‌افزار Smart PLS استفاده‌شده است.

تجزیه و تحلیل یافته‌ها

مدیریت و امنیت در شبکه‌های بی‌سیم

شبکه‌های بی‌سیم ترکیبی از تجهیزات سخت‌افزاری پیچیده از انتقال اطلاعات با مادون‌قرمز، شبکه‌های محلی و مخابرات سلولی (تلفن همراه) را در بر می‌گیرد. شبکه‌های بی‌سیم در کاربردها و سرویس‌های مختلفی مانند انتقال داده، تصویر، ویدئو، دسترسی به اینترنت، صدا روی پروتکل اینترنت[1] و خدمات تلفن استفاده می‌شوند.

تنوع و گستردگی کاربرد، کارایی بالا و میزان رضایت از این فناوری، در مقایسه باقابلیت‌های آن موجب شده این فناوری موردتوجه متخصصان و سرمایه‌گذاران دولتی و خصوصی قرار گیرد. فناوری شبکه‌های بی‌سیم را می‌توان مشابه دروازه ورود به فضای سایبر در آینده در نظر گرفت. این فناوری در تمام ابعاد زندگی شخصی و اجتماعی نفوذ کرده و صرف‌نظر از قابلیت‌ها و فرصت‌های متنوع، چالش‌ها و تهدیدات امنیتی، فرهنگی و

1- VoIP: Voice Over Internet Protocol

اجتماعی زیادی نیز به همراه داشته است؛ بنابراین برای بررسی فناوری شبکه‌های بی‌سیم تنها توجه به جنبه فناورانه آن کافی نیست. در ادامه، این فناوری از جنبه‌های مدیریت و امنیت مورد نظر قرارگرفته و تأثیر این مؤلفه‌ها بر دولت سیار، بررسی شده است.

مدیریت شبکه‌های بی‌سیم

آینده‌پژوهی و رصد فناوری‌های نوین

استفاده از روش‌های مختلف آینده‌پژوهی مانند دیده‌بانی، دلفی، سناریونویسی و رصد روند فناوری‌های نوین، برای کشف فرصت‌های نهفته در فناوری‌ها و پیش‌بینی و پیشگیری از تهدیدات و اثرات نامطلوب آنها به‌کار می‌رود. یکی از مزایای مهم این کار، جلوگیری از غافلگیری راهبردی در آینده است. دامنه تأثیر گسترده و نفوذ شگرف کاربردهای فناوری‌های مخابرات سیار، در تمامی عرصه‌های زندگی امروزی، لزوم شناخت، بررسی و مطالعه میدانی آن را برای برنامه‌ریزی کلان روشن می‌کند. البته علاوه بر اطلاع از وضع موجود، لزوم تعیین چشم‌انداز مطلوب برای آینده نیز حائز اهمیت است.

ورود به این فناوری، با مقوله‌های اجتماعی، حقوقی، اخلاقی و ... درهم‌تنیده شده و صرفاً توجه به جنبه فناورانه آن برای پذیرش و توسعه آن کافی نیست. ازاین‌رو تحلیل محیطی برای شناخت تهدیدات و فرصت‌های این فناوری، محدودیت زمانی نداشته و به‌صورت پویا و همیشگی باید مورد رصد و آینده‌پژوهی قرار گیرد. در مباحث آینده‌پژوهی امروزی، به‌جای پیش‌بینی آینده مجهول و محتوم، صحبت از ساختن آینده معلوم و محتمل با اقدامات برنامه‌ریزی‌شده است؛ بنابراین رصد تحولات فناورانه در این حوزه، جهت‌دهی به فعالیت‌ها و اقدامات سازمان‌های دولتی و بخش‌های خصوصی را در پی خواهد داشت.

انتخاب فناوری و نحوه مواجهه با آن

با توجه به تغییرات سریع و تنوع فناوری‌های نوظهور اطلاعاتی و ارتباطی، دولت‌ها با چالش‌های زیادی در زمینه نحوه انتخاب و مواجهه با آن‌ها، روبرو هستند. برخی از این چالش‌ها عبارت‌اند از:

۱) اولویت‌بندی صنایع و تعیین فناوری کلیدی با رعایت منافع دولت، ذینفعان و مقتضیات محیطی و زمانی
۲) فرایند جهانی‌سازی و تحمیل شرایط شرکت‌های بزرگ بر کشور که موجب کاهش اقتدار دولت می‌شود.
۳) رشد نمایی نفوذ فناوری‌های جدید که منجر به افزایش سطح توقع جامعه از دولت می‌شود.
۴) محدود بودن عمر دولت و مجلس که به خاطر اختلاف دیدگاه، عدم ثبات در تصمیم‌گیری‌های کلان را به همراه دارد.

فناوری اطلاعات و ارتباطات در همه حوزه‌های اقتصادی، فرهنگی، اجتماعی، سیاسی، دفاعی و امنیتی نقشی اساسی و کاتالیزور مانند دارد. از بعد فنی نیز شبکه‌های بی‌سیم باعث تسهیل در بهره‌برداری از این فناوری می‌شود. ورود به مباحث جدیدی مانند اوترنت، اینترنت چمدانی، اینترنت بالونی، اینترنت اشیاء و... در آینده از طریقی شبکه‌های بی‌سیم سیار برای پوشش کافی انجام خواهد شد (Stuckmann و Zimmermann، 2009). آگاهی و شناخت فناوری‌های موجود و آمادگی مواجهه با فناوری‌های پیشرفته آینده زمینه‌ساز مهار چالش‌های ناشی از ورود ناگزیر به این فناوری است؛ بنابراین تدوین نقشه راه انتخاب فناوری مناسب و نحوه مواجهه مبتکرانه با مخاطرات آن، از الزامات مدیریتی شبکه‌های بی‌سیم در سطح ملی است.

امنیت شبکه‌های بی‌سیم

امنیت شبکه‌های بی‌سیم یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های مهم متخصصان است چراکه امکان حفاظت فیزیکی از آن، مشابه شبکه‌های کابلی وجود ندارد و دسترسی به این شبکه‌ها به‌صورت بالقوه در گستردگی بیشتری امکان‌پذیر است. امنیت در شبکه بی‌سیم متأثر از عواملی مانند نفوذ گران یا سارقان[1]، کنترل دسترسی، احراز هویت، رمزنگاری و حراست

1- Theft

است که باید برای آن چاره‌اندیشی شود. در اینجا امنیت شبکه‌های بی‌سیم، از دو جنبه آسیب‌پذیری‌ها و حملات به این شبکه‌ها در نظر گرفته شده است.

- **آسیب‌پذیری‌ها:** شبکه‌های بی‌سیم برای ایجاد امکان اتصال مناسب طراحی‌شده‌اند و به‌خاطر دسترسی آسان‌تر به‌راحتی قابل‌کشف و نفوذ هستند. نفوذ گران با در اختیار داشتن ابزارهای پیشرفته می‌توانند اقدام به حمله به این شبکه نمایند. تأمین امنیت یک شبکه بی‌سیم تا حدی به طراحی آن شبکه مرتبط است. تقویت کنترل دسترسی به این شبکه‌ها با به‌کارگیری یک سیستم قوی تأیید هویت کاربر، خطر سوءاستفاده از آن را کاهش می‌دهد و به‌این‌ترتیب مدیران شبکه لازم است با به‌کارگیری مکانیسم‌های امنیتی مناسب ارتقاءیافته، امنیت شبکه را ارتقاء دهند.

پیکربندی‌های نامناسب و نقاط دسترسی نامطلوب و یا غیرمجاز، از موارد عمده آسیب‌پذیری امنیتی است. بسیاری از نقاط دسترسی با اختیارات مدیران میانی عرضه می‌شوند و زیر بخش‌های یک سازمان ممکن است بتوانند شبکه محلی بی‌سیم خود را بدون صدور اجازه از یک بخش مرکزی در معرض استفاده عموم قرار دهند. این دسترسی توسط کاربران، خطرات امنیتی بزرگی را به وجود می‌آورد؛ بنابراین این شبکه‌ها نیاز به مراقبت از طرف مدیران امنیتی و جلوگیری از دسترسی کاربران غیرمجاز دارند. آموزش نحوه یافتن شبکه‌های ناامن و تأیید هویت محافظت‌شده توسط رمزنگاری از اهمیت بالایی برخوردار است. همچنین دیده‌بانی شبکه با استفاده از ابزارها و پروتکل‌های خاص مانند مانند پروتکل مدیریت آسان شبکه (SNMP)[1] یا سامانه‌های تحلیل‌گر شبکه‌های بی‌سیم با ارائه گزارش در مورد کیفیت سیگنال و سلامت شبکه در موقعیت خود به مدیران در زمینه امنیت این شبکه کمک فراوانی می‌کند.

- **حملات:** به موازات توسعه و کاربرد عمومی فناوری شبکه‌های بی‌سیم، فن‌ها و روش‌های حمله نیز رشد چشمگیری داشته است. این حملات با انگیزه‌های مختلف مانند

1- Simple Network Management Protocol

افشای اطلاعات، دسترسی غیرمجاز به شبکه‌های حفاظت‌شده و اختلال در ترافیک شبکه انجام می‌شوند. حملات روی شبکه‌های بی‌سیم به‌صورت فعال یا انفعالی صورت می‌گیرد. حملات شامل دسترسی غیرمجاز، جعل محتوا، انکار سرویس و ... است. حملاتی نظیر ping flood، SYN، fragment یا از کار انداختن سرویس توزیع‌شده[1] و یا حمله فریب نقاط دسترسی[2] برای جلوگیری از ارسال صحیح داده‌های شبکه انجام می‌گیرد. حملات انفعالی به‌صورت استراق سمع روی شبکه انجام می‌شود. با این کار مهاجم می‌تواند ترافیک شبکه را ذخیره و آنالیز کرده و از آن برای انجام حمله فعال استفاده نماید.

دولت سیار

فناوری‌های بی‌سیم به دلایلی مانند سادگی و راحتی کاربرد، قابلیت جابجایی، همه‌جایی و همه مکانی بودن، تنوع کاربردها، سهولت ارتباط، جایگزین بسیاری از فناوری‌های سنتی شده‌اند. این توسعه و گسترش روزافزون، دولت‌ها را به استفاده از قابلیت‌های آن در دولت الکترونیک ترغیب نموده است. تعامل دولت و مردم بر پایه فناوری بی‌سیم با توجه به قابلیت دسترسی بالاتر، کاهش هزینه‌های دوجانبه و توسعه و تداوم کسب و کار عرصه جدیدی در صنعت فناوری اطلاعات و ارتباطات ایجاد نموده است. بااین‌حال توجه به همه جنبه‌های این فناوری، نیازمند نگاهی راهبردی برای مواجه با تهدیدات و فرصت‌های ناشی از آن است.

تلفن همراه مهم‌ترین مصداق توسعه صنعت مخابرات در عصر حاضر است که گسترش و ضریب نفوذ بالایی در کشورهای درحال‌توسعه داشته است. بر اساس آمار ارائه‌شده توسط مرکز مدیریت توسعه ملی اینترنت (متما) تا پایان سه‌ماهه اول سال ۱۳۹۴ ضریب نفوذ اینترنت در کشور ۸۲/۱۲ در صد است. در این گزارش بالاترین ضریب نفوذ اینترنت مربوط به اینترنت موبایل است. طبق این آمار حدود ۲۹ میلیون نفر از ایرانی‌ها با موبایل

1- Distributed DOS
2- Rogue AP

خود به اینترنت متصل می‌شوند؛ که نشان‌دهنده رشد نفوذ استفاده از گوشی‌های هوشمند و زمینه مناسبی برای ورود به دولت سیار است. در کنار همه مزایای چشمگیر خود، چالش‌هایی را برای حاکمیت ایجاد نموده است که از جنبه‌های مختلفی قابل‌بررسی و پژوهش است.

طبق تعریف سازمان همکاری اقتصادی و توسعه[1] (OECD) دولت همراه عبارت است از به‌کارگیری و بهره‌برداری از همه انواع فناوری‌ها، خدمات، کاربردها و ابزارهای همراه و بی‌سیم به‌منظور توسعه مزایای آن برای شهروندان، کسب‌وکار و همه اجزای دولت. این تعریف با تعریف دولت الکترونیک که در آن استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات مخصوصاً اینترنت به عنوان ابزاری برای دستیابی به دولت بهتر تعریف شده است؛ متفاوت است. در سایت وزارت ارتباطات، قلمرو خدمات دولت الکترونیک شامل ۱۴ خوشه مختلف است که در شکل (۳) نشان داده شده است. در اینجا دولت سیار از سه جنبه مورد توجه قرار گرفته است. این جنبه‌ها عبارت‌اند از: فرهنگی و اجتماعی، کاربرد و خدمات، مقررات و قوانین.

فرهنگی و اجتماعی

هویت و ارزش‌های حاکم بر یک جامعه از مؤلفه‌های اساسی در شکل‌گیری فرهنگ آن کشور است. مدیریت و ساماندهی رفتار و تعاملات افراد و شناخت جهت گیریهای سیاسی، اقتصادی و اخلاقی در یک جامعه از مسائل مهم حاکمیتی است که نیازمند جمع‌آوری اطلاعات و تجزیه و تحلیل آن به‌منظور تصمیم‌گیری برای مسئولین و متولیان اداره جامعه است. دولت سیار می‌تواند در این زمینه به‌عنوان بازوی مهم و قابل‌توجهی از دولت ایفای نقش کند.

1 -Organization for Economic Co-operation and Development

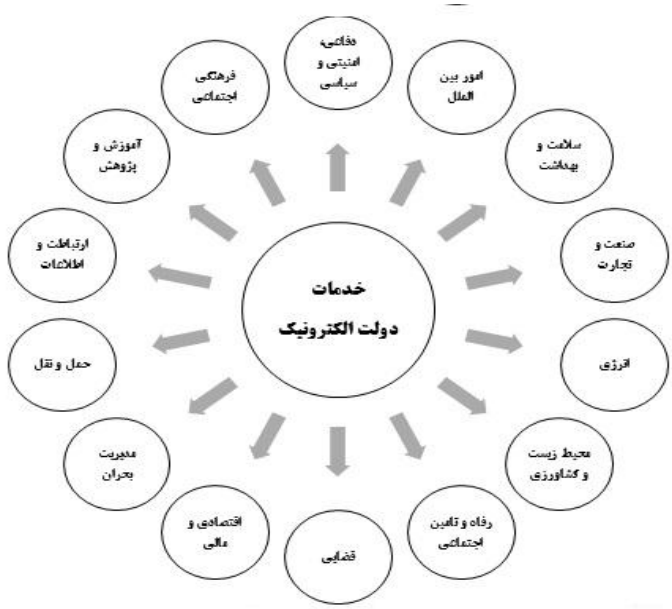
امری که در صورت غفلت از آن، مجبوریم تبعات ناشی از شکل‌دهی اذهان و تغییر تدریجی ارزش‌ها و هویت فرهنگی را بپذیریم. ازجمله مؤلفه‌های فرهنگی و اجتماعی که با دولت سیار در ارتباط هستند می‌توان سه مؤلفه زیر را در نظر گرفت:

۱) سبک زندگی: سبک زندگی شامل تمام امور فردی و اجتماعی، مادی و معنوی یک فرد است و شامل امور ذهنی و درونی مانند (بینش، ادراک و اعتقادات، ارزش‌ها، گرایش‌ها) و امور عینی و بیرونی (تعاملات اجتماعی و رفتارها، موقعیت اجتماعی، دارایی‌ها) است. سبک زندگی همه حوزه‌های سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی را شامل می‌شود (مهدوی کنی، ۱۳۸۶). در عصر اطلاعات و ارتباطات، ابزارهای ارتباطی به‌ویژه شبکه‌های اجتماعی و رسانه‌ها عاملی برای اشاعه محصولات فرهنگی و هنجارهای اجتماعی هستند و در تغییر هویت، ارزش‌ها و سبک زندگی نقش مهمی ایفا می‌کنند.

۲) آموزش و پژوهش: ایجاد بستری مناسب برای آموزش و پژوهش در قالب گروه‌های تخصصی از دستاوردهای دولت سیار است که می‌تواند در توسعه علوم و فناوری، افزایش سطح آگاهی عمومی، گسترش آموزه‌های دینی و مذهبی و حتی پر کردن اوقات فراغت افراد مؤثر باشد. این کار مستلزم تولید محتوای بومی و مناسب است.

۳) عدالت الکترونیکی: عدالت در تعالیم اسلامی به‌عنوان ارزش محوری شناخته می‌شود. گسترش شبکه‌های بی‌سیم در دولت سیار باعث می‌شود تمامی افراد جامعه از حقوق مساوی و یکسانی در زمینه آگاهی از محیط اطراف و جهان داشته باشند در دهکده جهانی دسترسی به جریان آزاد اطلاعات ازجمله مواردی است که در اکثر کشورها مورد توجه قرار گرفته است. در ایران طبق اعلام پایگاه اطلاع‌رسانی دولت در تاریخ ۹ تیرماه ۱۳۹۴ قانون دسترسی آزاد به اطلاعات پس از تصویب در دولت و طی تشریفات قانونی اجرایی شده است. این مسئله در راستای اجرای عدالت اجتماعی است. علاوه بر آن، استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات در دولت سیار می‌تواند در

شفاف‌سازی تراکنش‌های مالی و جلوگیری از جرائم اقتصادی نیز نقش مهمی داشته باشد و زمینه‌ساز عدالت اجتماعی باشد.



شکل ۳: قلمرو خدمات دولت الکترونیک

کاربرد و خدمات

نفوذ گسترده شبکه‌های بی‌سیم از جمله موبایل و قابلیت دسترسی آسان و همه‌جایی به اطلاعات عمومی، خدمات بهداشت و درمان، آموزش، تجارت، تبلیغات، مشارکت مدنی، چندرسانه‌ای و تلویزیون همراه موجب افزایش کاربرد آن و توسعه بیشتر دولت سیار نسبت به دولت الکترونیک شده است. در فضای ارتباطی جدید شعار اولیه مایکروسافت یعنی یک کامپیوتر بر روی هر میز و خانه به یک کامپیوتر در جیب تغییر پیدا کرد. اکثر خدمات ارائه‌شده به‌وسیله موبایل در دولت سیار به‌منظور همگانی کردن خدمات عمومی و همگرایی بین این خدمات و دولت الکترونیک بکار می‌رود. روی آوردن به سمت فناوری‌هایی نوظهور دولت سیار، فرصت‌های کاربردی زیادی را پیش روی دولت قرار می‌دهد تا بتواند خدمات کم‌هزینه، فراگیر و باکیفیت را فراهم سازد. خدمات و کاربردهای دولت سیار از چهار جنبه زیر قابل‌بررسی است (Kadu، Mahesh Bagret و Verma، 2015).

دولت به شهروندان[1] (MG2C): شهروندان را قادر به تعامل با دولت می‌سازد، به روشی که پاسخگوی نیازهای شهروندان و اولویت‌های ارتباط باشد. به شهروندان اجازه می‌دهد تا در جریان اطلاعات دولت باقی بمانند، سؤالات خود را بپرسند، درخواست خدمات، تکمیل تراکنش‌ها، ارائهٔ نظرات، گزارش مشکلات، درخواست کمک اضطراری و دسترسی به داده‌ها.

این خدمات به چهار دسته تقسیم می‌شوند:

خدمات اطلاعاتی و آموزشی که با استفاده از روش‌هایی مانند پیام کوتاه (SMS۲)، تلفن گویا (IVR)[3]، صدا و تصویر گویا (IVVR)[4] و گوشی‌های مجهز به پروتکل دسترسی بی‌سیم[5] برای ارسال و دریافت اطلاعات از شهروندان استفاده می‌شود. این خدمات شامل مواردی مانند اطلاعات عمومی (وضعیت آب‌وهوا، گردشگری، اوقات فراغت، امنیت عمومی و اطلاعات تماس)، اطلاعات خاص (نرخ ارز، هشدارهای اضطراری، تغییرات هزینه‌ها)، برنامه‌های آموزشی و بهداشتی و اطلاعیه‌های امنیتی می‌شود.

خدمات تعاملی که امکان گفتگوی شهروندان با دولت و بیان سؤالات مشکلات و نظرات و خواسته‌های آن‌ها با سازمان‌های دولتی را فراهم می‌سازد. این خدمات شامل آزمون‌های سلامت، خدمات پرونده‌های قانونی و پیگیری برخورد با جرائم و نتایج آزمون‌هاست.

خدمات تراکنشی جهت انجام مبادلات مالی و بانکی بین مردم و دولت مانند پرداخت مالیات، ملاقات رسمی، انتقال کمک‌های دولتی به مردم و برنامه‌های استخدامی است.

1 -M-Government-to-Citizens
2 -Short Message Service
3 -Interactive Voice Response
4 -Interactive Voice and Video Response
5 -WAP equipped phones

خدمات تعاملی دولت و شهروندان: این خدمات شامل مشارکت شهروندان در توسعه سیاسی و تصمیم‌گیری، انتخابات و مشارکت مدنی شهروندان برای ارتباط با حاکمیت است.

دولت به دولت[1] (MG2G): دولت‌ها خود را در یک نهاد متصل متحول می‌کنند که به نیازهای شهروندان خود به‌طور مؤثرتر و کارآمدتر با توسعهٔ زیرساخت پشت‌صحنه سازمانی[2] یکپارچه پاسخ می‌دهند. شامل اتصالات افقی (بین سازمان‌های دولتی) اتصالات عمودی (بین سازمان‌های دولت مرکزی و محلی) است؛ که شامل خدماتی مانند هماهنگی فعالیت‌های دولت برای بازرسی، کنترل و نظارت، سرویس‌های امنیتی (اجرای قانون، امنیت شهروندان)، مدیریت اضطراری، دسترسی به پایگاه‌های دانش (امنیت عمومی، بهداشت، آموزش و...) است.

دولت به کسب‌وکارها[3] (MG2B): شامل ارائه اطلاعات در مورد سیاست‌ها، قوانین و مقررات، فرم‌ها و برنامه‌های کاربردی مربوط به خرید کالا، صدور مجوز، اجازه و پرداخت مالیات و همچنین حمایت از شرکت‌های کوچک و متوسط و توسعهٔ کسب‌وکار است.

دولت به کارمندان[4] (MG2E): با این خدمات، دولت‌ها ابزارها، آموزش و دسترسی به داده‌ها را برای کارمندان خود ارائه می‌دهند که نه تنها به کارکنان خود در عملیات روزانه‌شان کمک می‌کنند، بلکه بهره‌وری سازمان و پاسخگویی را بهبود، منابع محدود را حداکثر و کیفیت خدمات را برای شهروندان ارتقاء می‌دهند.

مقررات و قوانین

تأمین و حفظ حقوق مادی و معنوی افراد در فضای واقعی و مجازی از وظایف حاکمیت است. در دولت الکترونیکی نیز تسهیل در آشنایی و دسترسی به حقوق شهروندی از امتیازات مهم محسوب می‌شود. ارائه خدمات دولت سیار به شهروندان و پاسخگو بودن

1 -M-Government-to-Government
2 -back-office
3- M-Government-to-Business
4 -M-Government-to-employees

دولت از مصادیق ترویج مردم‌سالاری است. امکان بهره‌برداری از خدمات دولت سیار بدون محدودیت زمانی و مکانی از شاخص‌های توسعه‌یافتگی محسوب می‌شود. طبق اعلام درگاه پایش جامعه اطلاعاتی کشور[1] با در نظر گرفتن زیر شاخص‌های خدمات، زیرساخت مخابراتی، سرمایه انسانی و مشارکت الکترونیک ایران در مجموع در سال ۲۰۱۴ رتبه ۱۰۵ را در جهان دارد که رتبه بسیار پایین محسوب می‌شود. هر چند در دو سال اخیر اقداماتی در زمینه توسعه زیرساخت‌های ارتباطی نسل سه و چهار تلفن همراه صورت گرفته بااین‌حال به نظر می‌رسد دولت سیار از وضعیت مشابهی برخوردار است.

در فضای سایبر موضوعاتی مانند نشر محتوای نامناسب ازجمله تبلیغات و شایعات نادرست، نقض حریم خصوصی و جرائم اینترنتی، جاسوسی، خرابکاری و تهدیدات متوجه امنیت ملی، از چالش‌های پیش روی دولت سیار است. وضع قوانین و مقررات به موازات فرهنگ‌سازی در زمینه اخلاق استفاده از فناوری از اقدامات اساسی است که با ایجاد دولت سیار از طریق آگاه‌سازی عمومی انجام خواهد شد. از طرفی استقرار دولت سیار در صورت داشتن مکانیسم‌های امنیتی، با شفاف‌سازی فرایند تعاملات از بسیاری از جرائم و مفاسد اداری و اقتصادی می‌تواند پیشگیری کند. ازجمله مؤلفه‌های دولت سیار در بعد مقررات و قوانین دو مؤلفه صیانت از حقوق شهروندان و حفظ حریم خصوصی حائز اهمیت است.

۱) صیانت از حقوق شهروندان: حقوق شهروندی به مجموعه‌ای از وظایف و مسئولیت‌های شهروندان در قبال یکدیگر، شهر و دولت و حقوق و امتیازاتی که وظیفه تأمین آن بر عهده دولت است اشاره می‌کند. حقوق شهروندی به پنج دسته تقسیم می‌شود که عبارت‌اند از (سیف زاده و نوری اصل، ۱۳۹۰): حقوق مدنی (حق آزادی بیان، آزادی مذهب، حق مالکیت و عدم تبعیض بر اساس جنسیت و نژاد و...)، حقوق سیاسی (حق رأی، حق تصدی مسئولیت، حق آزادی تشکیل انجمن و فعالیت سیاسی، حق دسترسی به اطلاعات و...) حقوق اقتصادی (حق کار، بهره‌مندی از خدمات اجتماعی و بهداشتی و...)، حقوق

1 -mis.iran.ir

فرهنگی (حق انتخاب شیوه زندگی، احترام به تفاوت‌های قومی و قبیله‌ای، حفاظت از فرهنگ و زبان و.)، حقوق قضایی (حق دفاع، دادرسی عادلانه، انتخاب وکیل و جبران خسارت و...). در ایران پیش‌نویس حقوق شهروندی در آذرماه ۱۳۹۲ توسط معاونت حقوقی ریاست جمهوری تهیه شده است تا اصلاحات لازم توسط صاحب‌نظران روی آن انجام شود. در ماده ۱۰۰ قانون برنامه چهارم توسعه نیز به حقوق شهروندی در ۷ بخش اشاره شده است.

در دولت سیار به‌کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات در جهت خودکارسازی سازی فعالیت‌های اداری، ایجاد بانک اطلاعات از قراردادهای مالی و املاک، مکانیزه کردن رسیدگی به دعاوی قضایی، آزادی در گسترش دیجیتالی فرهنگ و سنن بومی و منطقه‌ای در چارچوب قانون، فراهم کردن بستر مناسب برای کسب‌وکارهای اینترنتی با ایجاد اقدامات و الزامات مالکیت معنوی دولت را در ارائه خدمات و تعامل بیشتر با مردم جهت احراز حقوق شهروندی یاری خواهد نمود.

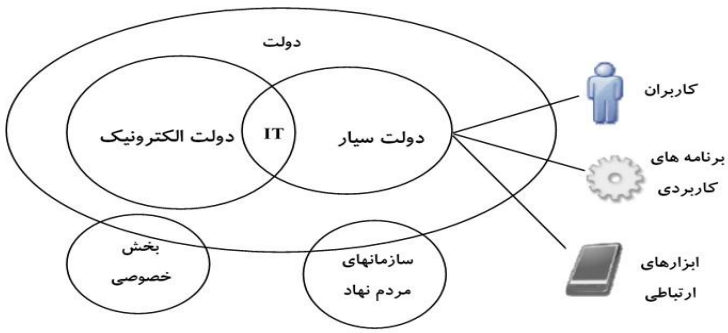
۲) حفظ حریم خصوصی[1]: منظور از حریم خصوصی، محدوده تحت کنترل یک شخص است به‌طوری‌که بتواند به اختیار خود اطلاعاتش را در اختیار دیگران قرار دهد یا دسترسی دیگران را محدود کند (شهریاری، ۱۳۸۸). حریم خصوصی علاوه بر محدوده فیزیکی و مکانی، شامل اطلاعات مالی، پزشکی، زندگی خصوصی، امنیت اطلاعات اینترنتی است. امروزه بخشی از حریم خصوصی افراد زیرمجموعه فضای سایبر است. این مسئله باعث می‌شود افراد به دلایل مختلف مانند دستبرد به منابع مالی در فضای سایبر و سرقت اینترنتی و یا کسب اطلاعات شخصی و محرمانه دیگران باانگیزه‌های مختلف ازجمله تهدید به افشاء، سودجویی و کلاه‌برداری و یا هتک حرمت به دنبال کشف و دستیابی به اطلاعات دیگران باشند. ازنظر قانونی طبق اصل بیست و دوم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران حیثیت، جان، مال، حقوق، مسکن و شغل اشخاص از تعرض مصون است مگر در مواردی

1- Privacy

که قانون تجویز کند. مسئله حریم خصوصی از چالش‌هایی مهمی است که در دولت سیار باید برای آن چاره‌اندیشی شود.

در نظام حقوقی ایران، حریم خصوصی به‌طور صریح حمایت نشده بلکه به‌صورت ضمنی در بطن سایر قواعد حقوقی حریم خصوصی مورد بررسی قرار گرفته است (واعظی و علی‌پور، ۱۳۸۹). این نقیصه و خلأ قانونی در دولت سیار که انواع فناوری‌های ارتباطی در آن قابل‌استفاده است باید با دقت مورد بررسی قرار گیرد تا تبعات ناشی از آن کارایی و عملکرد دولت سیار را تحت‌الشعاع خود قرار ندهد.

در دولت سیار استفاده از خدماتی مانند موبایل دستیار دیجیتال شخصی[1] و شبکه‌های بی‌سیم در مقایسه با دولت الکترونیک انتخاب بهتری برای دسترسی سریع‌تر، آنی و آنلاین برای مبادله اطلاعات (البته با حجم کمتر) است؛ بنابراین دولت سیار که به علت افزایش انتظارات مردم از خدمات دولت و تغییر در زیرساخت‌های فناوری و نسل‌های جدید تلفن همراه و شبکه‌های بی‌سیم به وجود آمد؛ مکمل دولت الکترونیک و فرصتی برای کشورهای درحال‌توسعه است. رابطه بین دولت سیار و دولت الکترونیک در شکل (۴) نشان داده شده است. (Nguyen، Goyal و Manicka، 2015، ص ۱۸)



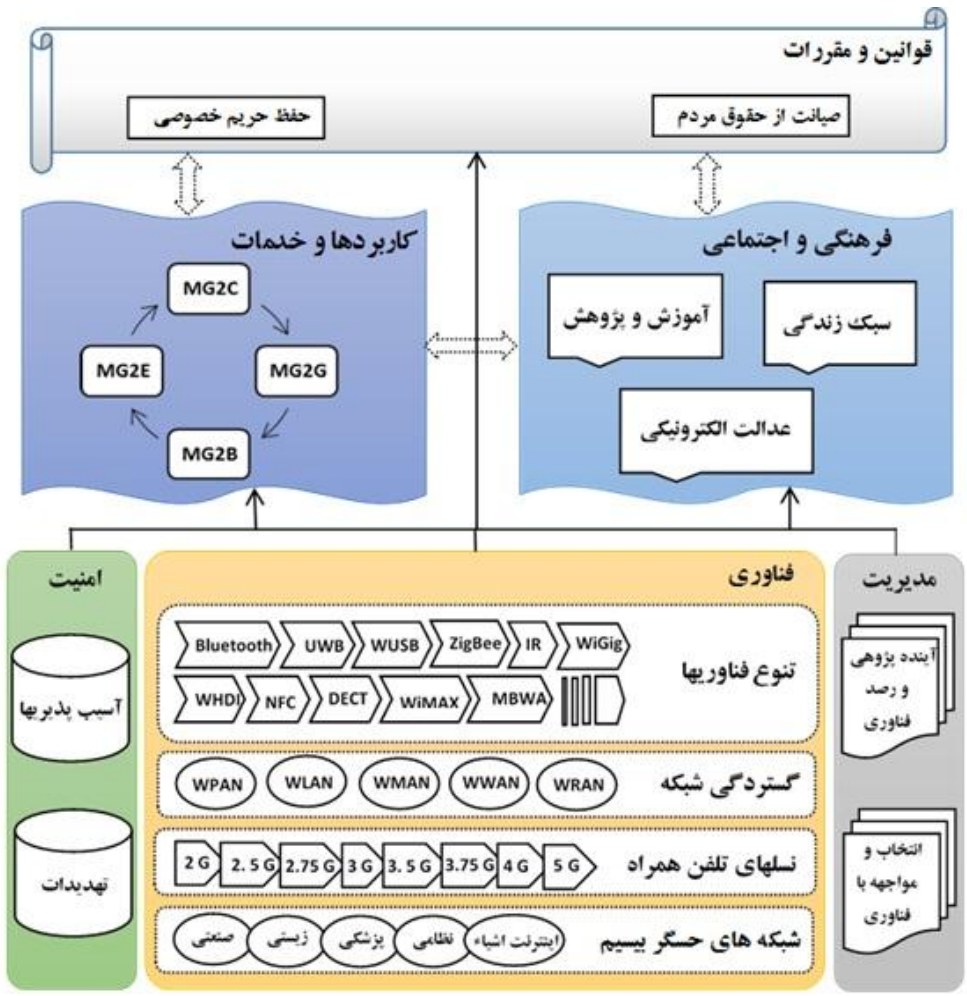
شکل ۴: رابطه بین دولت الکترونیک و دولت سیار

1 -PDA: Personal Digital Assistant

انجام تراکنش‌های مالی و خرید آنلاین توسط تلفن همراه و NFC از کاربردهایی است که در دولت سیار به خاطر نفوذ بالای گوشی‌های هوشمند در اکثر کشورها توسعه‌یافته است. قابلیت تحرک پذیری و در نظر گرفتن چرخه عمر فناوری و ترغیب بخش خصوصی، یکپارچه‌سازی زیرساخت‌ها و تلاش برای کاهش هزینه‌های دولت بر پایه دولت سیار از نکات مهمی است که در برنامه‌ریزی راهبردی در گذار از دولت الکترونیک به دولت سیار باید مورد توجه قرار گیرد. با توجه به مطالب ذکر شده مدل مفهومی پژوهش در شکل (۵) ارائه گردیده است.

ارزیابی مدل پیشنهادی

در این پژوهش یک پرسشنامه محقق ساخته پنج گزینه‌ای بر مبنای طیف لیکرت برای ارزیابی تأثیر شبکه‌های بی‌سیم بر دولت سیار در نظر گرفته شد. برای برازش مدل از نرم‌افزار Smart PLS استفاده شد. برای این کار سازه‌های مدل با توجه به پرسشنامه دارای شاخص‌هایی مطابق جدول (۶) هستند. حجم نمونه از ضرب کردن ۱۰ در بیشترین روابط موجود در بخش ساختار مدل اصلی برابر ۴۰ به‌دست می‌آید (داوری و رضازاده، ۱۳۹۳). پس از توزیع و دریافت پاسخنامه و فراخوانی جواب‌ها از نرم‌افزار SPSS، مدل توسط نرم افزار رسم گردید تا پردازش‌های لازم انجام شود. در ترسیم مدل، متغیر شبکه‌های بی‌سیم به‌عنوان متغیر مستقل فرض شده و تأثیر آن‌ها روی متغیر وابسته دولت سیار بررسی می‌شود. برای سنجش پایایی شاخص‌ها، از ضرایب بار عاملی استفاده شد. برای این کار از فرمان Calculate/PLS Algorithm استفاده شد. در شکل (۶) عددهای نوشته‌شده روی پیکان‌های متصل به شاخص‌ها ضرایب بار عاملی را نشان می‌دهند که با توجه به اینکه این مقادیر بالای ۰/۴ هستند پایایی شاخص‌ها تأیید می‌شود.

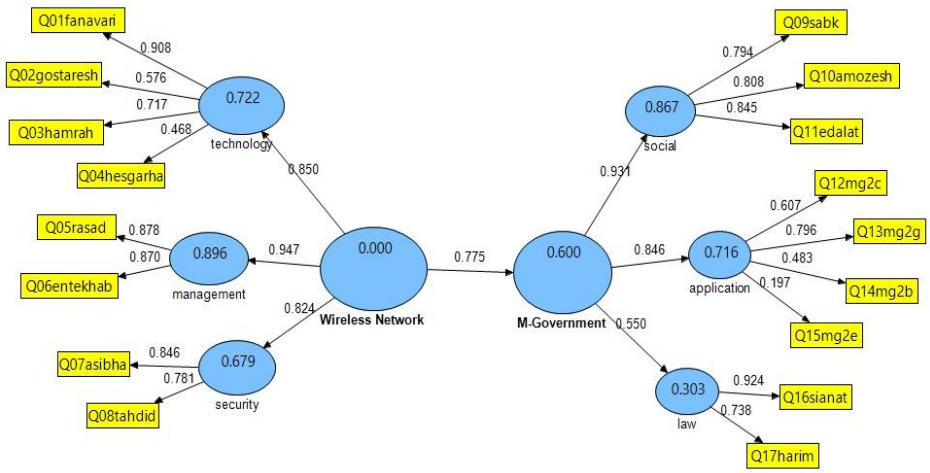


شکل ۵: مدل مفهومی پیشنهادی

جدول ۶. ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌های مدل پیشنهادی

ابعاد	مؤلفه‌ها	شاخص‌ها	عنوان در مدل
شبکه‌های بی‌سیم	فناورانه Technology	انواع فناوری‌های مورداستفاده	Q01 fanavari
		انواع شبکه‌های ازنظر گستردگی	Q02 gostaresh
		نسل‌های تلفن همراه	Q03 hamrah
		شبکه‌های حسگر بی‌سیم	Q02 hesgarha

ابعاد	مؤلفه‌ها	شاخص‌ها	عنوان در مدل
	مدیریت Management	آینده‌پژوهی و رصد فناوری‌های آینده	Q05 rasad
		انتخاب فناوری و نحوه مواجهه با آن	Q06 entekhab
	امنیت Security	انواع آسیب‌پذیری‌ها	Q07 asibha
		تهدیدات شبکه‌های بی‌سیم	Q08 tahdid
دولت سیار	فرهنگی و اجتماعی Cultural and Social	سبک زندگی	Q09 sabk
		آموزش و پژوهش	Q10 amozesh
		عدالت الکترونیکی	Q11 edalat
	کاربردها و خدمات Application and Service	دولت به شهروندان	Q12 mg2c
		دولت به دولت	Q13 mg2g
		دولت به کسب و کار	Q14 mg2b
		دولت به کارمندان	Q15 mg2e
	قوانین و مقررات Law	صیانت از حقوق شهروندان	Q16 sianat
		حفظ حریم خصوصی	Q17 harim



شکل ۶. ضرایب بار عاملی برای برازش مدل اندازه‌گیری

برای سنجش روایی از ضرایب متوسط واریانس استخراج‌شده[1] (AVE) که توسط فورنل و لارکر ارائه‌شده استفاده می‌شود. این معیار میزان همبستگی هر مؤلفه با سؤالات (شاخص‌های) خود را نشان می‌دهد. طبق این روش این مقادیر باید بالای ۰/۵ باشند که نشان‌دهنده این است که متغیر پنهان موردنظر حداقل ۵۰ درصد واریانس مشاهده پذیرهای خود را تبیین می‌کند (داوری و رضازاده، ۱۳۹۳). با استفاده از بخش report html در نرم‌افزار، AVE محاسبه می‌شوند که در جدول (۷) این مقادیر نشان داده شده است.

جدول ۷. مقادیر AVE ابعاد و مؤلفه‌های مدل مفهومی

technology	social	security	management	law	application	Wireless Network	M-Government
۰/۷۴۲۳	۰/۶۶۵۶	۰/۶۶۲۹	۰/۷۶۳۸	۰/۶۹۹۴	۰/۵۱۳۱	۰/۶۷۴۲	/۵۳۲۱

برای اولویت‌بندی مؤلفه‌ها و شاخص‌های تحقیق، از ضرایب معنادار مسیر (t-values) استفاده شده است. درصورتی‌که این مقادیر از ۱/۹۶ بیشتر باشد رابطه بین آن‌ها در سطح اطمینان ۹۵٪ معنادار تفسیر می‌شود. این کار با اجرای فرمان Bootstrapping در نرم‌افزار انجام شده و بر اساس مقادیر به‌دست‌آمده اولویت‌بندی مؤلفه‌ها و شاخص‌ها در جدول (۸) ارائه شده است.

جدول ۸. امتیاز مؤلفه‌ها و شاخص‌ها

	مؤلفه‌ها بر حسب اولویت	امتیاز	شاخص‌ها بر حسب اولویت	امتیاز
شبکه‌های بی‌سیم	مدیریت	۱۰۵/۴۲۴	آینده‌پژوهی و رصد	۴۲/۸۲۸
			انتخاب و نحوه مواجهه	۴۰/۵۸۱
	فناورانه	۲۶/۴۳۵	انواع فناوری	۴۹/۰۵۶
			تلفن همراه	۷/۰۶۱
			انواع شبکه‌ها	۴/۰۸۱
			شبکه‌های حسگر بی‌سیم	۳/۸۳۲

1- Average Variance Extracted

	مؤلفه‌ها بر حسب اولویت	امتیاز	شاخص‌ها بر حسب اولویت	امتیاز
	امنیت	۲۲/۵۴۴	آسیب‌پذیری‌ها	۳۸/۷۲۳
			تهدیدات	۱۲/۵۳۶
دولت سیار	فرهنگی و اجتماعی	۵۷/۵۲۶	عدالت الکترونیکی	۲۱/۵۶۵
			سبک زندگی	۱۶/۷۵۴
			آموزش و پژوهش	۱۴/۶۹۲
	کاربردها و خدمات	۴۳/۸۶۹	دولت به دولت	۹/۹۷۶
			دولت به شهروندان	۳/۵۱۶
			دولت به کسب و کار	۲/۶۳۶
			دولت به کارمندان	۰/۷۶۲
	قوانین و مقررات	۳/۳۱۹	صیانت از حقوق	۳/۸۵۳
			حفظ حریم خصوصی	۲/۱۰۹

نتیجه‌گیری و پیشنهاد

شبکه‌های بی‌سیم دارای نقاط قوتی مانند سرعت گسترش و سهولت پیاده‌سازی، کاهش سرعت و هزینه پیاده‌سازی، قابلیت تحرک و انعطاف‌پذیری و بهره‌وری بالاتر، مقیاس‌پذیر و سادگی پیکربندی و ... هستند. این شبکه‌ها نقاط ضعفی نیز مانند سادگی در دسترسی غیرمجاز و امکان سوءاستفاده در صورت عدم به‌کارگیری صحیح و آشنایی با مکانیسم‌های امنیتی را دارند. فناوری بی‌سیم با قابلیت انطباق با فناوری‌های نوین، سرویس‌ها و خدمات زیادی را ارائه می‌دهد از طرفی سرمایه‌گذاری دولتی در توسعه ارتباطات بی‌سیم در دولت سیار نیازمند توجه به جنبه‌های فرهنگی، اجتماعی و تهدیدات و چالش‌های ناشی از آن است چراکه این فناوری برخلاف بسیاری از فناوری‌های دیگر تنها جنبه ابزاری ندارد بلکه با نفوذ در تمام لایه‌های پیدا و پنهان زندگی شخصی و اجتماعی، تحولات مثبت و منفی زیادی در سبک زندگی ایجاد نموده است. مدیریت و مهار این تحولات در دولت سیار

نیازمند تدوین راهبردهای مناسب در مراحل مختلف انتخاب، پذیرش و به‌کارگیری این فناوری است.

نحوه ورود به فناوری‌های نوین، از مسائل مهمی است که درصورتی‌که اقدام به‌موقع برای رصد و پذیرش آن صورت نگیرد؛ همواره باید با چالش‌های فرهنگی و امنیتی و تهدیداتی که به همراه دارد مقابله کرد. نحوه عملکرد دولت در مواجهه با نسل‌های مختلف تلفن همراه در سال‌های گذشته نمونه‌ای از این معضلات است. برای تحقق چشم‌انداز برنامه توسعه جمهوری اسلامی باید با آینده‌پژوهی اقدامات مناسب را پیش‌بینی کرد که نمونه‌هایی از آن در مصوبات شورای عالی فضای مجازی، هیئت‌وزیران و سند راهبردی امنیت فضای تولید و تبادل اطلاعات به چشم می‌خورد. به‌هرحال بسیاری از کشورها در حال برنامه‌ریزی برای ورود به موضوعاتی مانند اینترنت اشیاء، کاربردهای چندرسانه‌ای و تعاملی (OTT) و نسل پنجم تلفن همراه هستند.

در این پژوهش، با توجه به تخصصی بودن موضوع، با استفاده از مصاحبه با خبرگان و جمع‌آوری نتایج پرسشنامه، مؤلفه‌ها و شاخص‌های انتخاب‌شده برای شبکه‌های حسگر بی‌سیم و دولت سیار مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت. یافته‌های تحقیق در جدول (۸) نشان می‌دهد در بین مؤلفه‌های شبکه‌های بی‌سیم، مؤلفه مدیریت با امتیاز بالایی در اولویت اول و مؤلفه‌های فناورانه و امنیت به ترتیب در اولویت بعدی قرار دارند. این مسئله نشان‌دهنده اهمیت جنبه‌های مدیریتی شبکه‌های بی‌سیم از دید خبرگان است. بالاترین امتیاز در بین شاخص‌های این بخش مربوط به آشنایی با انواع فناوری‌ها و کمترین امتیاز مربوط به شبکه‌های حسگر بی‌سیم است. هرچند در نگاه آینده‌پژوهانه این شبکه‌ها در مباحثی مانند اینترنت اشیاء کاربرد گسترده‌ای خواهند یافت اما یافته‌ها نشان می‌دهد در کشور، هنوز توجه چندانی به این مقوله نمی‌شود.

توجه به ابعاد فرهنگی و اجتماعی در دولت سیار، نسبت به مؤلفه‌های خدمات و قوانین و مقررات، اولویت بالاتری کسب کرده که این مسئله نشان‌دهنده قابلیت‌های نهفته آن در نفوذ به

لایه‌های مختلف زندگی فردی و اجتماعی است. بالا بودن رتبه‌ی شاخص عدالت الکترونیک نیز، بیانگر اهمیت و کارایی دولت سیار در تأمین دسترسی همه‌جایی و همه‌زمانی به خدمات الکترونیکی در همه نقاط کشور است. همچنین پایین بودن امتیاز خدمات دولت به کارمندان می‌تواند دلایلی مانند داشتن زیرساخت‌های خاص در برخی از نهادهای دولتی و عدم اطمینان از مکانیسم‌های امنیتی مناسب در این بخش را مشخص سازد.

در یک نگاه کلی، دولت سیار با داشتن مزایایی ازجمله، کاهش شکاف دیجیتال با کشورها توسعه‌یافته و رشد شاخص‌های اقتصادی دولت، بستر مناسبی برای عدالت الکترونیکی و تحقق دولت اسلامی است که برای دستیابی به آن پیشنهادهای زیر ارائه می‌شود:

۱) توسعه دولت سیار با توجه ویژه به فناوری‌های نوظهور و آتی بی‌سیم
۲) توجه به جنبه‌های مدیریت و امنیت شبکه‌های بی‌سیم به‌موازات مباحث فنی
۳) عدم سرمایه‌گذاری در زمینه فناوری‌های تاریخ مصرف گذشته
۴) ترغیب و آموزش همگانی جهت فراگیر شدن دولت سیار با تأکید بر مزایای بالقوه و بالفعل آن
۵) فرهنگ‌سازی در زمینه مخاطرات امنیتی به‌واسطه پایین بودن سواد دیجیتالی و حملات و آسیب‌پذیری‌ها
۶) تدوین سیاست‌های ایجابی و تشویق سرمایه‌گذاران بخش خصوص برای ورود به این حوزه
۷) تأکید بر نقش رگولاتوری دولت و افزایش مشارکت بخش خصوصی
۸) تحقق حاکمیت و مدیریت بر دولت سیار با بومی‌سازی زیرساخت ارتباطی لازم بر مبنای شبکه ملی اطلاعات

منابع و مآخذ

منابع فارسی

- واعظی، سید مجتبی و سید علی علی پور. (۱۳۸۹). بررسی موازین حقوقی حاکم برحریم خصوصی و حمایت از آن در حقوق ایران. فصلنامه حقوق خصوصی. (۱۷)، ۱۳۳–۱۶۳.
- حافظ نیا، محمدرضا. (۱۳۹۲). مقدمه‌ای بر روش تحقیق در علوم انسانی. انتشارات سمت.
- داوری، علی و آرش رضازاده. (۱۳۹۳). مدل‌سازی معادلات ساختاری با نرم‌افزار PLS. تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی.
- سیف زاده، سید حسین و احد نوری اصل. (۱۳۹۰). هویت ملی و حقوق شهروندی در ایران. فصلنامه مطالعات سیاسی. (۱۱).
- شهریاری، حمید. (۱۳۸۸). حریم خصوصی و جامعه اطلاعاتی. فصلنامه پژوهش‌های فلسفی کلامی. (۳).
- مهدوی کنی، محمد سعید. (۱۳۸۶). مفهوم سبک زندگی و گستره آن در علوم اجتماعی. فصلنامه تحقیقات فرهنگی. (۱)، ۱۹۹–۳۰.

منابع انگلیسی

1- Cheng How ،Kiam. (2010). Supporting Differentiated Service in Cognitive Radio Wireless Mesh Networks. Computer and Information Science

2- Dahlman ،Erik ،Stefan Parkvall و Johan Skold. (2011). 4G LTE/LTE-Advanced for Mobile Broadband. Elsevier.

3- Kadu ،Vaishali ،Vijaya Mahesh Bagret و Abhishek Verma. (2015). Transforming from e-Governance to M-Governance. International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering.

4- Kalantary ،Samira و Sara Taghipour. (2014). A survey on architectures ،protocols ، applications ،and management in wireless sensor networks. Journal of Advanced Computer Science & Technology.

5- Lee ،Jin-Shyan ،Yu-Wei Su و Chung-Chou Shen. (2007). A Comparative Study of Wireless Protocols: Bluetooth ،UWB ،ZigBee ،and Wi-Fi. The 33rd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (IECON) ،Taipei ،Taiwan: IEEE.

6- Nguyen ،T ،A Goyal و S Manicka. (2015). IBM MobileFirst in Action for mGovernment and Citizen Mobile Services. IBM.

7- Rao ،K. R ،Z.S Bojkovic و B.M Bakmaz. (2014). Wireless Multimedia Communication Systems: Design ،Analysis ،and Implementation.

8- Roshan ،P و J Leary. (2004). 802.11 Wireless LAN Fundamentals. Cisco Press.

9- Sandhu ،Gurveen ،Gurpreet Singh Mann و Rajdeep Kaur. (2013). Benefit and security issues in wireless technologies: Wi-fi and WiMax. International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering.

10- SHARMA ،CHETAN. (2015).

11- Sohraby، Kazem، Daniel Minoli و Taieb Znati. (2007). WIRELESS SENSOR NETWORKS ،Technology ،Protocols ،and Applications. John Wiley and Sons ، INC. Publication.

12- Stuckmann ،Peter و Rainer Zimmermann. (2009). European Research on Future Internet Design. IEEE Wireless Communications Magazine.

13- Valmikam ،R و R Koodli. (2015). Extensible Authentication Protocol (EAP) Attributes for Wi-Fi Integration with the Evolved Packet Core. Internet Engineering Task Force (IETF) RFC 7458.

14- Yong ،Su-Khiong ،Pengfei Xia و Alberto Valdes-Garcia. (2011). 60 GHz TECHNOLOGY FOR GBPS WLAN AND WPAN From Theory to Practice. USA: John Wiley and Sons ،Ltd. Publication.