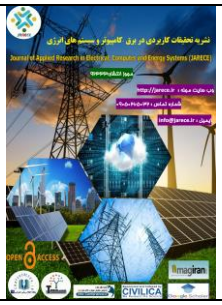
Vol. 1, No. 4, Jan-Mar 2024, (1-21)
Journal of Applied Research in Electrical, Computer and Energy Systems (JARECE)
نشریه تحقیقات کاربردی در برق ، کامپیوتر و سیستم های انرژی
دوره ۱، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۲ (۲۱-۱)
journal homepage: https://jarece.ir/



تجزیه و تحلیل داده ها در 6G فعال شده برای اینترنت اشیاء

سید محمد دبیر

[1] دانشکده مدیریت فناوری اطلاعات، گرایش کسب و کار الکترونیک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد الکترونیکی
S.mohammad.dabir@gmail.com

چکیده

با توسعه مستمر اقتصاد، توسعه علم و فناوری در حالی که جهانی شدن اقتصادی، امکانات بیشتری را برای بسیاری از زمینه ها به ارمغان آورده است. توسعه سریع اینترنت مفاهیم نوظهوری مانند اینترنت اشیا (IoT) و کلان داده را مورد توجه مردم قرار داده است. همچنین نتایج مهمی در بسیاری از زمینه ها به دست آمده است. نیازهای مردم با افزایش فناوری های مختلف در حال افزایش است. ظهور اینترنت اشیا برای زندگی روزمره مردم، مانند جمع‌آوری داده‌های حسگر و تشخیص برچسب، راحتی را فراهم کرده است. ادغام ارگانیک عوامل، کنترل هوشمند، و رابطه ارتباطی بین این دو، تولید و سبک زندگی موجود مردم را تغییر داده است. سپس، کل جهان فیزیکی به یک سیستم هوشمند کاملاً قابل کنترل تبدیل می شود. بهبود مستمر شبکهG5، اینترنت اشیا را قادر ساخته است تا اشیای بیشتری را به هم متصل کند و فضای کاربردی بیشتری را برای صنایع مختلف فراهم کند. فناوریG5 به تدریج به بلوغ رسیده است. کشورهای سراسر جهان تحقیق و توسعه فناوری فناوری 6 نسل (G6) را برای شبکه های ارتباطی نسل بعدی مبتنی بر شبکه هایG5 آغاز کرده اند. در حال حاضر، اگرچه کشورهای جهان درباره مسیر توسعه و نحوه توسعه فناوری G6 به توافق نرسیده‌اند، اما عموماً اعتقاد بر این است که فناوری G6 ارتباطات تلفن همراه ماهواره‌ای و هوش مصنوعی مبتنی بر فناوریG5 را اضافه می‌کند. معماری اطلاعات موبایلی که در این زمان شکل گرفته است می تواند وارد باندهای فرکانس بالاتری نسبت به فناوریG5 شود. بنابراین، پوشش شبکه مربوطه بزرگتر خواهد بود و سرعت شبکه سریعتر و مصرف انرژی کمتر خواهد بود. در این تحقیق درباره اینترنت اشیاء، کاربردهای آن، فناوری G6 ، کلان داده ها بحث کرده و برخی از کاربردهای آنها را به همراه چند مورد تحقیقات انجام شده توسط محققان دیگر توضیح خواهیم داد.

واژه‌های کلیدی: اینترنت اشیاء، کلان داده ها، فناوری 6G.

1- مقدمه

اینترنت اشیاء در واقع جریان تبدیل تلفنهای موجود به تلفنهای هوشمند، ساختار شهرهای موجود سنتی به شهرهای هوشمند و در نهایت تبدیل دنیای کنونی به دنیای هوشمند با استفاده از دستگاههایی است که با استفاده از شبکه به هم وصل شده‌اند و قادر به تبادل داده‌هایی که از طریق حسگرها جمع آوری می‌شوند، هستند. به عبارت بهتر می‌توان گفت، اینترنت اشیاء یک شبکه جهانی از دستگاههای فیزیکی و مجازی را با استفاده از شبکه ارتباطی اینترنت به وجود می‌آورد که دارای ساختارهای داده و الگوریتمهای تحلیلی برای بارگذاری، بازیافت و ذخیره داده‌های جمع آوری شده از طریق سنسورها و یا تهیه شده از تراکنشهای انجام یافته توسط انسانها می‌باشد. تکنولوژیهای ارتباطی متنوعی برای ایجاد ارتباطات در اینترنت اشیاء معرفی شده اند که یکی از معروفترین آنها G6 است.

در این تحقیق ابتدا به معرفی اینترنت اشیاء پرداخته و در ادامه درباره فناوری 6G بحث نموده و در نهایت برخی از کاربردهای این دو فناوری را مورد بررسی قرار داده و تعدادی از تحقیقات انجام شده توسط محققان دیگر که مرتبط به این موضوع است را، مورد بررسی قرار خواهیم داد. لذا این تحقیق در شش بخش تنظیم شده است. در بخش دوم به معرفی اجمالی اینترنت اشیاء می پردازیم. در بخش سوم به معرفی فناوری 6G می پردازیم. در بخش چهارم درباره کلان داده ها بحث می کنیم و در فصل پنجم پیشینه تحقیقات انجام شده توسط محققان مختلف که مرتبط به استفاده از فناوری 6G در اینترنت اشیاء است، خواهیم پرداخت و در نهایت در بخش ششم نتیجه گیری و بیان چالشهای موجود را خواهیم آورد.

2- اینترنت اشیاء

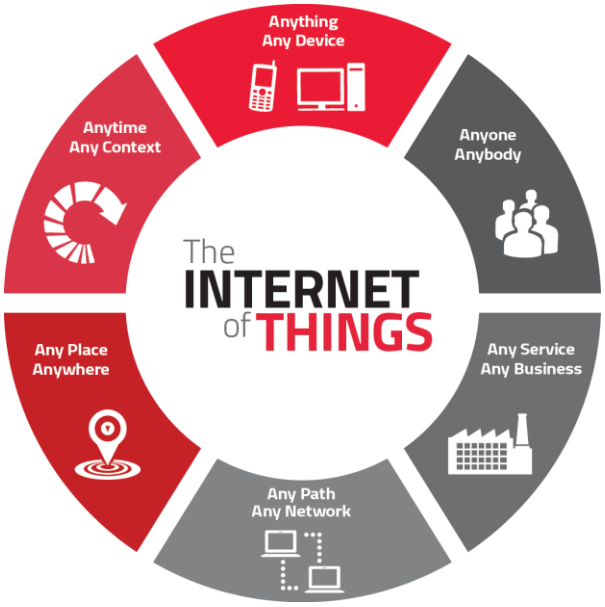
بر اساس تعریفی که " گروه ارائه کننده راه حل‌های نوین کسب و کار اینترنتی سیسکو (IBSG[1]) " ارائه کرده است، "اینترنت اشیاء"، به نقطه‌ای از زمان اطلاق می‌شود که در آن، تعداد اشیاء اتصال یافته به اینترنت از تعداد انسانهای متصل به اینترنت بیشتر شود. به عبارت دیگر، اکثر وسایلی که به طور روزمره از آنها استفاده می‌کنیم (از قبیل خودرو، وسایل منزل و هرآنچه که به نحوی با آن سر و کار داریم) از بستر اینترنت استفاده کنند [1].

شکل 1 طرح کلی ارائه شده برای اینترنت اشیاء را نمایش می‌دهد.

با توجه به شکل 1 استدلال کرد که اینترنت اشیاء برای هر کسی، با هر دستگاهی، در هر زمانی، از هر کجای کره زمین، از طریق استفاده از هر گونه شبکه ارتباطی که قابل دسترسی می‌باشد تا بتواند هر سرویسی که نیاز دارد و اراده کند دریافت نماید.

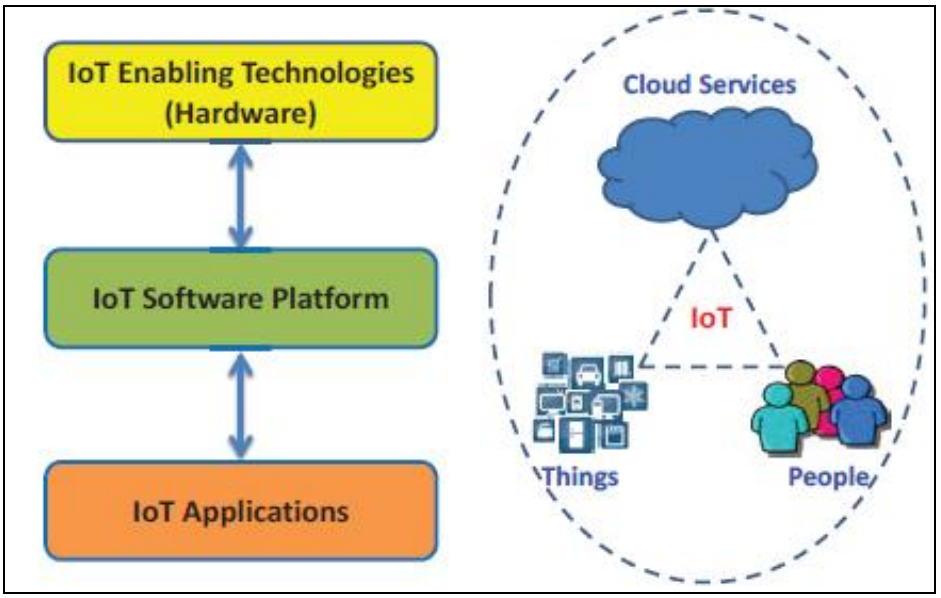
در پیکربندی جدید اینترنت اشیاء (IoT)، بازنگری در مفهوم سنتی اینترنت ضروری است. در نسخه سنتی، اینترنت یک زیرساخت است که پایانه هایی را برای کاربران نهایی فراهم می کند، در حالی که اینترنت اشیاء امکاناتی را فراهم می کند که اشیاء هوشمند در محیط محاسباتی در همه جای کره زمین بتوانند به همدیگر متصل شوند [2]. زیرساخت های اینترنت به عنوان پلتفرم جهانی نقش مهمی را در شکل گیری اینترنت اشیاء ایفا می کنند که آنرا قادر به برقراری ارتباط بین اشیای فیزیکی می نمایند. نوآوری انجام شده در اینترنت اشیاء با جاسازی حسگرها در داخل اشیاء انجام می شود که باعث هوشمندسازی آن اشیاء شده و امکان می دهد تا زیرساختهای فیزیکی در سراسر جهان یکپارچه شده و بتوانند با استفاده از تکنولوژیهای ارتباطی باهمدیگر متصل گردند.

[1] Independent Business Scientific Group (IBSG)



شکل 1-معرفی اینترنت اشیاء[1]

معماری کلی اینترنت اشیاء در شکل 2 نشان داده شده است.



شکل 2-مدل معماری اینترنت اشیاء [2]

اصطلاح "اینترنت اشیاء" به یک معماری مبتنی بر اینترنت اشاره دارد که تبادل خدمات، اطلاعات و داده ها را بین میلیاردها اشیاء، عمدتا هوشمند، تسهیل می کند. ایده اینترنت اشیاء برای اولین بار در سال 1998 توسط کوین اشتون مطرح شد و در کوتاه مدت مورد توجه بسیاری از دانشگاهها و صنایع قرار گرفت [3].

در برخی از متون و تحقیقات انجام شده، اینترنت اشیاء با نام اینترنت در همه جا و در همه زمانها یاد شده است که ارتباط بین تمام این اشیاء برای تسهیل و ایجاد زندگی راحت تر و کارآمد برای مردم در همه شرایط را فراهم می سازد.

با توجه به شکل 2 می توان فهمید که، راه حلهای سخت افزاری و نرم افزاری برای ایجاد طرح اینترنت اشیاء باهمدیگر همکاری می نمایند. اینترنت اشیاء باید قادر به ایجاد ارتباط بین بیلیونها یا تریلیون ها دستگاه غیرهمگن از طریق اینترنت باشد بنابراین یک نیاز حیاتی برای ایجاد معماری لایه بندی شده انعطاف پذیری برای اینترنت اشیاء وجود دارد.

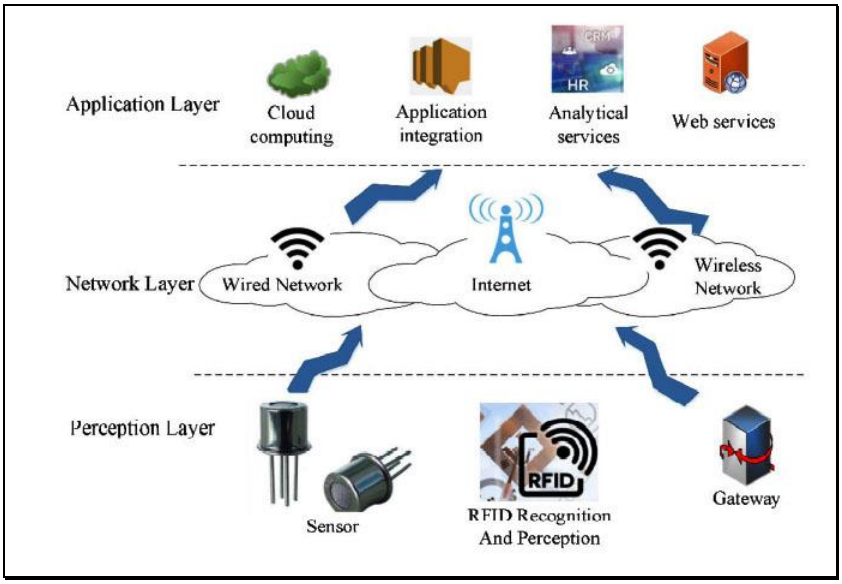
دامنه IoT طیف گسترده ای از تکنولوژی های استاندارد یا غیر استاندارد، پلت فرم های نرم افزاری و برنامه های متنوع را شامل می باشد. بنابراین، یک معماری مرجع تنها نمی تواند به عنوان یک طرح برای همه اجراهای احتمالی از آن مورد استفاده قرار گیرد.

اینترنت اشیاء (IoT) یک مفهوم محاسباتی است که یک آینده ای را متصور می شود که در آن اشیای فیزیکی به اینترنت متصل خواهند شد و قادر به شناسایی خود به دستگاههای دیگر خواهند بود. برای اولین بار با تکنولوژی RFID به عنوان روش ارتباطی معرفی شد و بعدها تکنولوژیهای حسگر و دیگر تکنولوژیهای بی سیم هم به تکنولوژیهای ارتباطی در اینترنت اشیاء اضافه شدند.

2-1-معماری اینترنت اشیاء

اینترنت اشیا تمام اشیاء مشترکی را که می توانند عملکردهای مستقلی را بر اساس حامل های اطلاعات انجام دهند، مانند اینترنت و شبکه های مخابراتی سنتی، به هم متصل می کند و از این طریق به اتصال و ارتباط بین اشیا دست می یابد. در حال حاضر کاربردهای خوبی در بسیاری از زمینه ها مانند حمل و نقل و تدارکات، تولید صنعتی، بهداشت و درمان و شهرهای هوشمند دارد که راحتی زیادی را برای زندگی مردم به ارمغان می آورد.

توسعه مداوم فناوری ارتباطات مدرن نگرانی های گسترده ای را در کشورهای سراسر جهان برانگیخته است. اینترنت اشیا، که بر تبادل اطلاعات بین افراد و اشیا و همچنین بین چیزها تمرکز دارد، به سرعت توسعه یافته و به کار گرفته شده است و راحتی زیادی را برای زندگی مردم به ارمغان می آورد. در حال حاضر، اتصال همه چیز دیگر یک فرآیند ساده دیجیتالی کردن دنیای فیزیکی نیست، بلکه انتقال اطلاعات شی از دیجیتال به هوشمند است. این بدون شک پیشرفتی برای توسعه صنعتی شدن اطلاعات در سراسر جهان است. معماری اینترنت اشیا در شکل 3 نشان داده شده است.

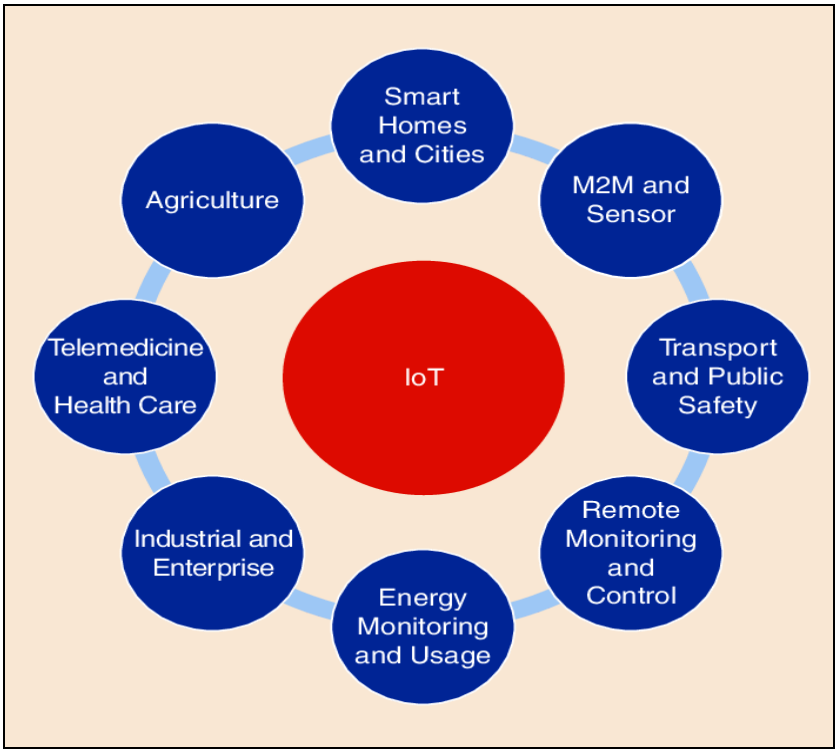


شکل 3-معماری اینترنت اشیاء [3]

از شکل 3، معماری اینترنت اشیا عمدتاً شامل یک لایه درک، یک لایه شبکه و یک لایه کاربردی است. در میان آنها، لایه ادراک عمدتاً داده‌های مربوط به چیزهای مرتبط را از طریق فناوری‌هایی مانند حسگرها، برچسب‌های شناسایی فرکانس رادیویی (RFID)، جمع‌آوری اطلاعات چندرسانه‌ای، کدهای دو بعدی و موقعیت‌یابی بلادرنگ به دست می‌آورد. این اطلاعات به سیگنال های دیجیتال تبدیل شده و توسط کامپیوتر پردازش می شود. لایه شبکه عمدتاً مبتنی بر یک شبکه ارتباطی تلفن همراه است که به طور گسترده تحت پوشش قرار می‌گیرد تا ویژگی‌های کاربردی IoT را بهینه کند و در نتیجه یک شبکه ادراک را تشکیل دهد. لایه کاربرد ترکیب فناوری IoT با نیازهای اطلاعاتی صنایع مختلف برای دستیابی به طیف گسترده ای از راه حل های کاربردی هوشمند است. راه‌حل‌های کم‌هزینه و باکیفیت را برای صنعت ارائه می‌کند، امنیت اطلاعات را تضمین می‌کند و یک مدل تجاری مؤثر را پیاده‌سازی می‌کند.

2-2-برخی از کاربردهای اینترنت اشیاء

براساس نظر سنجی که در طی پروژه IoT-I در سال 2010 انجام شد، 65 مورد از سناریوهای کاربردی برای IoT شناسایی شد که برخی از آنها عبارتند از: حمل و نقل هوشمند، خانه هوشمند، شهر هوشمند، شیوه زندگی هوشمند، خرده فروشی هوشمند، کشاورزی هوشمند، کارخانه هوشمند، زنجیره تامین هوشمند، اورژانس و مراقبت های بهداشتی هوشمند، تعامل هوشمند با کاربران، فرهنگ و گردشگری هوشمند، محیط زیست و انرژی هوشمند[4].
شکل 4 برخی از کاربردهای اینترنت اشیاء را نشان می دهد.



شکل 4-برخی از کاربردهای اینترنت اشیاء [4]

1-2-2-شهرها و خانه های هوشمند

IoT نقش مهمی در ارتقا هوشمندسازی در شهرها دارد که شامل توسعه بسیاری از برنامه های کاربردی برای نظارت بر دسترسی به فضاهای پارکینگ در شهرها، نظارت بر ارتعاشات و شرایط مواد استفاده شده در معماری ساختمان ها و پل ها، نظارت بر دامنه صداها در مناطق حساس شهری، نظارت بر وسایل نقلیه و تردد عابران پیاده در جاده ها، روشنایی هوشمند چراغ های خیابانها، تشخیص ظروف زباله و مجموعه های زباله، ایجاد جاده های هوشمند، بزرگراه های هوشمند برای انتشار پیام های هشدار دهنده به هنگام انحراف رانندگان همچنین اطلاع رسانی وضعیت آب و هوایی به رانندگان برای جلوگیری از وقوع حوادث غیر منتظره و کنترل ترافیک در جاده ها می باشد.

برخی از برنامه های شهر هوشمند تجهیز شده به تکنولوژی IOT عبارتند از: پارکینگ هوشمند، سلامت سازمانی، ایجاد هوشمندانه نقشه شهری ، کنترل ترافیک به صورت لحظه ای، مدیریت منهدم سازی زباله ها، سیستم های حمل و نقل هوشمند و ساختمانهای هوشمند می باشند. این شهر های هوشمند تجهیز شده با IoT از تکنولوژی های ارتباطی همانند RFID، حسگرهای شبکه بی سیم که دارای پهنای باند کوچک یا بزرگ هستند، برای ایجاد ارتباطات استفاده می کنند. برخی از برنامه های کاربردی مشهور در زمینه شهرها و خانه های هوشمند عبارتند از : [5] Awarehome، Smart Santander [6] و city sense[7] .

برخی از امکانات تعبیه شده در خانه های هوشمند در شکل 4 قابل مشاهده است.

شکل 4-برخی از امکانات تعبیه شده در خانه های هوشمند [7]

همانطور که در شکل 4 مشاهده می شود خانه هوشمند مجهز به حسگرهایی برای تشخیص دود سیگار، روشن و خاموش کردن سوئیچ برق منزل از راه دور، مانیتورینگ کامل منزل از راه دور، باز و بسته کردن در از راه دور، تنظیم روشنایی منزل به صورت هوشمندانه، تنظیم درجه حرارت منزل به صورت هوشمندانه، قطع و وصل منابع انرژی موجود در خانه به صورت هوشمندانه، حسگر تشخیص نوسانات برق و... می باشد.

توانایی های بالقوه IoT[2] قابلیت استفاده از آن را در بسیاری از برنامه های کاربردی مورد استفاده در شهرهای هوشمند فراهم می سازد.

شهر هوشمند می تواند به عنوان یک دسته بندی عمومی در نظر گرفته شود که در آن دامنه های دیگر مانند خانه های هوشمند، شبکه های هوشمند، خودرو هوشمند و مدیریت ترافیک گنجانده شده است. یک خانه هوشمند می تواند به عنوان یک زیر مجموعه از شهرهای هوشمند در نظر گرفته شود. در این زیرمجموعه لوازم خانگی، روشنایی، گرمایش و تهویه مطبوع، دستگاه های پخش ویدئو و صوتی و سیستم های امنیتی قادر به برقراری ارتباط با یکدیگر یا از طریق یک واحد کنترل مرکزی می باشند تا راحتی، امنیت و بهره وری انرژی برای صاحبان خانه را به ارمغان بیاورد .

2-2-2-کشاورزی و آبیاری هوشمند

اینترنت اشیاء می تواند با نظارت بر میزان رطوبت خاک و قطر تنه درختان در تاکستان با کنترل و حفظ مقدار ویتامین مورد نیاز برای محصولات کشاورزی، کنترل شرایط آب و هوایی برای افزایش کمی و کیفی محصولات و میوه های کشاورزی کمک نماید. با استفاده از مطالعه شرایط آب و هوایی و پیش بینی اطلاعات مربوط به فصل سرما و یخبندان، خشکسالی، برف، طوفان و جهت و سرعت وزش بادها، کنترل میزان رطوبت هوا و درجه حرارت برای جلوگیری از وقوع برخی از آفتها و آلودگی های میکروبی، می توان به بهبود محصولات کشاورزی کمک نمود [8].

نقش اینترنت اشیاء در مدیریت آب شامل مطالعه مناسب بودن آب رودخانه ها و دریا برای کشاورزی و استفاده برای مصارف آشامیدنی مردم، شناسایی وجود مایعات دیگری در مخازن خارجی و تغییرات فشار در طول لوله های منتقل کننده آب و نظارت بر تغییرات سطح آب در رودخانه ها، سدها و مخازن است.

2-2-3-خرده فروشی هوشمند

استفاده از IoT در مدیریت خرده فروشی و مدیریت زنجیره تامین دارای مزایایی است که شامل نظارت بر شرایط ذخیره سازی در طول زنجیره تامین و ردیابی محصولات برای اهداف نظارتی و پردازش پرداختهای انجام شده بر اساس مکان یا مدت فعالیت برای حمل و نقل عمومی، پرداختها در سالن های ورزشی، پارک تفریحی و ... می باشد.

عناصر IoT مورد استفاده در این نوع کاربرد خرده فروشی RFID و WSN هستند و محدوده پهنای باند آنها کوچک است. IoT در لجستیک شامل نظارت بر کیفیت به هنگام داشتن شرایط مختلف حمل و نقل، تشخیص ناسازگاریها به هنگام ذخیره سازی، ردیابی ناوگان حمل و نقل زمینی-دریایی-هوایی و غیره می باشد. عناصر IoT مورد استفاده در زمینه لجستیکی (تدارکاتی) RFID، WSN و سنسورهای تک با پهنای باند از متوسط تا بزرگ هستند [9].

2-2-4-تامین هوشمند امنیت

فناوریهای IoT در زمینه تامین امنیت ساکنین در منازل و هشدار دادن به هنگام وقوع موارد اضطراری (از قبیل پخش شدن گازهای انفجاری و خطرناک در فضای خانه، کنترل دسترسی محیطی، ورود افراد غیرمجاز به منزل و...) می توانند کاربرد داشته باشند .

کنترل دسترسی محیطی برای شناسایی و کنترل ورود افراد غیرمجاز به مناطق محدود شده (داخل منزل شخصی و مسکونی) استفاده می شود. حضور مایع برای تشخیص مایع در مراکز داده، انبارها و ساختمان های حساس برای جلوگیری از تخریب و خوردگی استفاده می شود. نرم افزار تابش سطح تابش برای اندازه گیری سطح تابش در محیط های نیروگاه هسته ای برای

[2] Internet of Things (IoT)

ایجاد هشدارهای نشت استفاده شده و برنامه نهایی IoT برای تشخیص سطوح گاز و نشتی در محیط های صنعتی، محیط کارخانه های شیمیایی و در معادن مورد استفاده قرار می گیرد [10].

2-2-5-حمل و نقل هوشمند

در دهه اخیر اکثر سازمانهای حمل و نقل و تولیدکنندگان خودروها به سمت استفاده از تکنیکهای هوشمندسازی در جاده ها و خودروها روی آورده اند. با استفاده از تکنولوژی ارتباطی بین خودرویی VANET[3] و حسگرهای نصب شده در بدنه خودروها و زیر سنگفرش خیابانها و جاده ها می توان علاوه بر مانیتورینگ مداوم تمامی مسیرها، اقدام به شناسایی هر گونه ازدحام ایجاد شده در مسیرها و اطلاع رسانی به موقع به مسافران و رانندگان در آن مسیرها نمود. همچنین با تشخیص به موقع تصادفات رخ داده اقدام به اطلاع رسانی به اورژانس و پلیس و تیم بازسازی منطقه رخ دادن تصادفات برای پاکسازی منطقه و برقرار سازی مجدد تردد معمول خودروها در منطقه نمود [11].

2-2-6-کاربرد اینترنت اشیاء در پزشکی و بهداشت

فناوری اینترنت اشیاء در مراقبت های بهداشتی همچنین ممکن است به ادغام دستگاه های پزشکی در چارچوب اینترنت اشیاء اشاره کند. دستگاه های IoT مخصوص مراقبت های بهداشتی اغلب با اصطلاحات IoT پزشکی و اینترنت اشیاء پزشکی (IoMT[4]) از فناوری IoT سنتی متمایز می شوند[12].

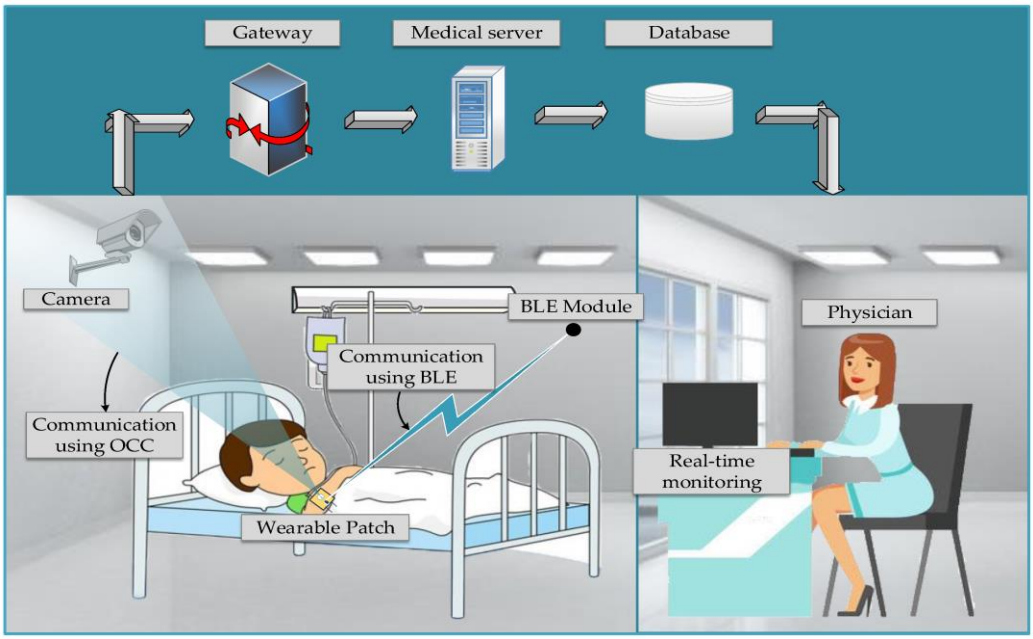
اینترنت اشیاء به طور کلی اهداف و مزایای زیادی برای صنایع و محیط های مختلف دارد. دستگاه های اینترنت اشیاء معمولاً راحتی کاربر را بهبود می بخشند. اینترنت اشیاء در مراقبت های بهداشتی مزایایی همانند ردیابی سلامت و امنیت بیشتری را برای بیماران و ارائه دهندگان خدمات درمانی ارائه می دهد.

IoMT یک دریچه رو به رشد در زمینه IoT است و اشیای زیادی برای یادگیری وجود دارد. با این حال، بسیاری از استراتژی های اثبات شده برای استفاده از دستگاه های اینترنت اشیاء در محیط های پزشکی وجود دارد. دستگاه های IoMT هنگامی که با راه حل های استاندارد اینترنت اشیاء مانند قفل های هوشمند، نورپردازی هوشمند، علائم دیجیتالی و حسگرهای مختلف ترکیب می شوند، محیط مراقبت بهداشتی بهینه ای را با آسایش و مراقبت بیشتر بیمار فراهم می کنند. رده بندی سیستم های بهداشتی شخصی سازی شده مبتنی بر IoT در دو دسته مراقبتهای کلینیکی و مانیتورینگ راه دور خلاصه می شود [13]. سیستم های نظارت مبتنی برIoT ، برای بیماران بستری که وضعیت فیزیولوژیکی آنها مستلزم توجهات مداوم می باشد، مورد استفاده می باشند. این سیستم های نظارتی از حسگرها جهت جمع آوری اطلاعات فیزیولوژیکی بیمار، استفاده می کنند که این اطلاعات با استفاده از دروازه ها و برنامه های موجود در رایانش ابری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و در نهایت نتایج به دست آمده، در سرور ابری ذخیره می گردند. این اطلاعات سپس از طریق بی سیم برای آنالیز بیشار توسط متخصصین و مراقبین برای آنها ارسال می گردند [3].

داده های سلامتی بیمار می تواند به صورت ایمن با استفاده از این راه حلها جمع آوری گردد. انواع مختلفی از سنسورها و الگوریتمهای پیچیده برای آنالیز داده ها و سپس برای به اشتراک گذاری داده ها و نتایج بدست آمده از طریق ارتباطات بی سیم مورد استفاده قرار می گیرند[14]. متخصصان علم پزشکی می توانند از راه دور پیشنهادات لازم را به بیماران برای حفظ سلامتی خود ارائه دهند (شکل 5).

[3] Vehicular ad-hoc network (VANET)

[4] Internet of Medical Things (IoMT)



شکل 5-سیستم مراقبت از راه دور بیماران با استفاده از اینترنت اشیاء [14]

3- تکنولوژی ارتباطی G6

فناوری 6G استاندارد نسل ششم فناوری‌های ارتباطات بی سیم است که از شبکه‌های داده تلفن همراه پشتیبانی می‌کند. این فناوری به عنوان جانشین برای G5 در نظر گرفته شده است و احتمالا با سرعت ۹۵ گیگابیت بر ثانیه در دسترس قرار می‌گیرد. شبکه‌های 6G مانند نسل‌های قبلی، از شبکه‌های سلولی پهنای باند تشکیل می‌شوند که در آنها منطقه خدمات به مناطق کوچک جغرافیایی تقسیم می‌شود. چندین شرکت از جمله نوکیا، سامسونگ، ال‌جی و اپل برای توسعه‌ی فناوری 6G برنامه ریزی کرده‌اند. گفته می‌شود چین، کره جنوبی و ژاپن در زمینه‌ی توسعه‌ی این فناوری پیشرو هستند و احتمالا در دهه ۲۰۳۰ به صورت تجاری در دسترس قرار خواهد گرفت [18].

مطالعات اخیر به پیشرفت قابل توجهی در صنعت G6 کمک کرده به خصوص که G5 تازه شروع به کار کرده است. محققان دانشگاه کالیفرنیا ادعا کرده‌اند که در ساخت دستگاهی برای تسریع روند توسعه‌ی این فناوری و صرفه‌جویی در زمان طراحی پیشرفت چشمگیری داشته‌اند. آنها جنبه‌های اصلی دستگاه، از جمله ترانزیستور تحریک پذیری الکترون با قدرت بالا (n-polar) نیترید گالیم را گزارش کردند. وجود این بار در ترانزیستور به دستگاه توانایی کار در فرکانس‌های بالا را می‌دهد زیرا الکترون‌ها آزاد هستند تا بدون انسداد سریع از طریق آن حرکت کنند. اگرچه این داده‌ها هنوز منتشر نشده، اما محققان ادعا می‌کنند که نتایج امیدوارکننده‌ای را نشان می‌دهد و طبق برنامه آنها، سرانجام دستگاه‌های جدید را حتی در فرکانس‌های بالاتر از قبل (۱۴۰ گیگاهرتز و ۲۳۰ گیگاهرتز) آزمایش می‌کنند [19].

6G در مقایسه با 5G به پیشرفت‌های عظیم عملکردی نیاز دارد. در حالی که 5G برای دستیابی به حداکثر سرعت ۲۰ گیگابیت بر ثانیه و استفاده از فرکانس‌های حداکثر ۱۰۰ گیگاهرتز طراحی شده، انتظار می‌رود 6G سرعت داده تا هزار گیگابیت بر ثانیه را به دست آورد و از فرکانس‌های حداکثر ۳ تراهرتز استفاده کند. همچنین پیش بینی می‌شود که تأخیر در سرعت انتقال داده به ۱۰۰ میکرو ثانیه و در نهایت به تاخیر کمتر از ۱۰ میلی ثانیه دست پیدا کند [20]. به عنوان واژه ای با حجم جستجوی بالا، فناوری 6G به دغدغه دانشگاه، صنعت، ادارات دولتی و حتی عموم تبدیل شده است. همچنین، بسیاری از کشورها کار مرتبط با G6 را آغاز کرده اند.

بسیاری از محققان انتظار دارند که بیشتر ویژگی های فناوری G5 فعلی همچنان در سیستم G6 حفظ و تقویت شود. علاوه بر این، فناوری های کلیدی انقلابی بیشتری در G6 معرفی خواهند شد. به این معنا که اشیاء آینده به عنوان اتصالات بین فناوری‌های مختلف، از جمله اتصال هوشمند، اتصال عمیق، اتصال هولوگرافیک و اتصال همه جا حاضر در نظر گرفته می‌شوند. چشم انداز فناوری G6 در شکل 3 نشان داده شده است.

3-1-فناوری‌های مبتنی بر 6G

برخی از فناوری های مبتنی بر 6G عبارتند از [20]:

- فرکانس تراهرتز: انتظار می‌رود 6G از فرکانس‌های حداکثر ۳ تراهرتز استفاده کند که منجر به پهنای باند گسترده خواهد شد.
- فناوری پیشرفته آنتن: برای استفاده از فرکانس‌های تراهرتز، فناوری Massive MIMO (که برای G5mm-Wave ساخته شده است) بهبود خواهد یافت که شامل فناوری‌های مبتنی بر Metamaterial Antennas و RF Front-End و Orbital Angular Momentum است.
- تکامل در توپولوژی شبکه: یکی از روندهایی که همچنان در تکامل توپولوژی شبکه پیشرفت می‌کند، استفاده از اجزای شبکه غیر زمینی مانند ماهواره‌ها و شبه ماهواره‌ها با ارتفاع زیاد (HAPS) است.
- محاسبات دوبخشی: شاید یکی از جذاب‌ترین ویژگی‌های فناوری G6 محاسبات دوبخشی یا Split باشد چرا که اجازه می‌دهد تا محاسبات بین دستگاه تلفن همراه و سرورهای ابری تقسیم شود به این ترتیب می‌تواند منجر به کاهش هزینه و افزایش پردازش دستگاه‌های موبایل شود.
- دقت بالا: شبکه‌ای که از دقت بالایی برخوردار باشد، خدمات با کیفت‌تری ارایه می‌دهد و به این ترتیب سرعت بیشتر و تاخیر کمتری خواهد داشت.

اینها برخی از فناوری‌های کلیدی است که انتظار می‌رود برای دستیابی به هدف G6 مورد استفاده قرار گیرد. ما هنوز در مرحله اولیه توسعه G6 هستیم و مطمئناً فناوری‌های نوآورانه بیشتری در آینده به وجود خواهد آمد. با ادامه پیشرفت، پارامترهای عملکرد هدفمند می‌توانند به وضعیت بهتر یا بدتر تغییر کنند.

این فناوری‌های جدید همچنین موانع و چالش‌های خاص خود را دارند. به عنوان مثال، فرکانس تراهرتز پهنای باند گسترده‌ای را در محدوده صدها گیگابیت بر ثانیه فراهم می‌کند، اما همچنین با چالش‌هایی مانند از دست دادن مسیر، جذب زیاد جوی، قابلیت نفوذ کم و افزایش پیچیدگی در ماژول‌های RF مواجه است. البته باید منتظر بمانیم و ببینیم که چگونه محققان در مسیر G6 و تحولات بی شماری که در سال‌های آینده رخ خواهد داد، بر این چالش‌ها غلبه می‌کنند.

3-2-نحوه راه اندازی فناوری 6G

5G در سال ۲۰۱۹ استقرار خود را آغاز کرد و پیش بینی می‌شود که حداقل تا سال ۲۰۳۰ مهمترین فناوری ارتباطات سیار باشد. استقرارهای اولیه 6G ممکن است در مقیاس زمانی ۲۰۳۰ تا ۲۰۳۵ آغاز شود، اگرچه این تخمین تقریبی است [21]. اما این بازه‌های زمانی برای 6G قریباً مطابق با نسل‌های قبلی است؛ G1 تقریبا در دهه ۱۹۸۰ استقرار یافت، 2G در دهه ۹۰ و 3G حدود سال ۲۰۰۳ شروع به کار کرد و استقرار اولیه 4G در سال‌های ۲۰۰۸ و ۲۰۰۹ و در نهایت 5G در سال ۲۰۱۹ آغاز شد [22]. برای اینکه فناوری 6G به موقع در دسترس باشد، ایده‌های اولیه باید از هم اکنون جمع شوند.

4-کلان داده ها

عبارت ابر داده ها[5] مدت‌ها است که برای اشاره به حجم‌های عظیمی ازداده‌ها که توسط سازمان‌های بزرگی مانندگوگل یا ناسا ذخیره و تحلیل می‌شوند، مورد استفاده قرارمی‌گیرد. اما به تازگی، این عبارت بیشتر برای اشاره به مجموعه‌های داده‌ای بزرگی استفاده می‌شود که به قدری بزرگ وحجیم هستند که با ابزارهای مدیریتی و پایگاه‌های داده های سنتی و معمولی قابل مدیریت نیستند. مشکلات اصلی در کار با این نوع داده‌ها اغلب مربوط به جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، جست‌وجو، اشتراک‌گذاری، تحلیل ونمایش آن‌ها است. این مبحث، به این دلیل هر روز جذابیت و مقبولیت بیشتری پیدا می‌کند که با استفاده ازتحلیل حجم‌های بیشتری از داده‌ها، می‌توان تحلیل‌های بهتر و پیشرفته‌تری را برای مقاصد مختلف، ازجمله مقاصد تجاری، بانکی، پزشکی و امنیتی، انجام داد و نتایج مناسب‌تری را دریافت کرد.

بیشتر تحلیل‌های موردنیاز در پردازش داده‌های حجیم، توسط دانشمندان در علومی مانند هواشناسی، ژنتیک، کانکتومیک (علوم مرتبط با نگاشت سیستم عصبی)، شبیه‌سازی‌های پیچیده فیزیک، تحقیقات زیست‌شناسی و محیطی، جست‌وجوی اینترنت، تحلیل‌های اقتصادی و مالی و تجاری مورد استفاده قرار می‌گیرند.

حجم داده‌های ذخیره شده در مجموعه‌های داده‌ای بزرگ، عموماً به خاطر تولید و جمع‌آوری داده‌ها از مجموعه بزرگی ازتجهیزات و ابزارهای مختلف مانند گوشی‌های موبایل، حسگرهای محیطی، نرم‌افزارهای مختلف، تراکنش های بانکی، دوربین‌های نصب شده در مکانهای مختلف، میکروفون‌ها، دستگاه‌های تشخیص کد کالا، شبکه‌های حسگر بی‌سیم و غیره با سرعت خیره‌کننده‌ای درحال افزایش است، به طوریکه همه روزه، 2,5 اگزابایت داده درحال تولید است. نکته جالب توجه دراین زمینه آن است که 90 درصد داده‌هایی که اکنون در اختیار ما است، تنها در 2 سال اخیرتولیدشده است!

در این راستا نگاهی به عملکرد شرکت های بزرگ دنیا در حل مشکلات مرتبط به حجم داده های بسیار زیادی که در آنها ایجاد می شود، می اندازیم:

- اینکه، داده های چند هزار گیگابایتی شرکت های بزرگ یا حجم اطلاعات جمع آوری شده توسط سایت هایی چون Facebook,Google, Yahoo و سایتهای مشابهی همانند اینستاگرام، چگونه و با چه تکنولوژی ذخیره می شوند؟
- شبکه اجتماعی فیسبوک در دنیا بیش از یک میلیارد کاربر دارد و روزانه به طور میانگین 500 ترا بایت به حجم اطلاعات این شبکه اجتماعی افزوده میشود. اما چگونه فیسبوک داده های میلیونها کاربر را در کسری از ثانیه پردازش میکند؟ بدیهی است این کار با روش های داده کاوی سنتی امکان پذیر نمی باشد و تنها روش تجزیه و تحلیل یا پردازش این کلان داده ها، استفاده از ابزار های مدیریت ابر داده ها می باشد.

همانطوری که قبلا اشاره شد عبارت ابر داده به حجم‌های عظیمی از داده‌ها که توسط شرکت ها و سازمان‌های بزرگ جمع آوری، ذخیره و پردازش می‌شوند، اطلاق میگردد که به قدری بزرگ و حجیم هستند که با ابزارهای مدیریتی و پایگاه‌های داده سنتی قابل مدیریت نیستند [15].

4-1-مشخصات کلی ابر داده ها

ابر داده ها، دارای 3 ویژگی اصلی مشترک میباشند که عبارتند از [16]:

- حجم بسیار زیاد اطلاعات
- سرعت بالای تولید و انتقال داده
- تنوع بسیار گسترده داده ها

[5]Big Data

امروزه داده ها در سه بعد در حال رشد هستند این ابعاد در شکل 7 نشان داده شده است.

شکل 7-رشد داده ها در سه بعد [2]

همانطور که در شکل 7 مشاهده می کنیم، سه بعدی که داده ها در دنیای کنونی در حال رشد هستند عبارتند از [16]:

- **حجم داده ها**[۶]:

شاید مهمترین ویژگی ابر داده ها، حجم عظیم داده های آنها باشد. امروزه شرکت های بزرگ فناوری اطلاعات مانند گوگل، آمازون، یاهو و یا شبکه های اجتماعی مانند فیس بوک و اینستاگرام به تنهایی روزانه 500 ترابایت اطلاعات جدید تولید و ذخیره می کنند. به عنوان مثال در سایت یوتیوب (YouTube) در هر دقیقه یکصد ساعت ویدئو آپلود میشود. شکل 8 مقدار داده تولید شده توسط شرکت های مهم دنیا را در مدت 60 ثانیه نمایش میدهد.

شکل 8-جم داده های تولید شده توسط شرکتهای بزرگ دنیا در مدت زمان 60 ثانیه

- **سرعت**[۷]:

سرعت داده ها به این معنی است که داده ها از طریق منابع مختلف با چه سرعتی تولید و منتقل میشوند. برای مثال سرعت داده هایی که توسط حسگرها تولید میشود بسیار بالا بوده که علاوه بر ذخیره سازی، این اطلاعات باید در لحظه و بصورت آنی

6Volume

7Velocity

مورد تجزیه و تحلیل قرار بگیرند. به عنوان مثال، یک تیغه توربین گاز که به منظور تولید برق به کار می رود روزانه 520 گیگابایت[8] اطلاعات تولید می کند که در هر توربین20 عدد از این تیغه ها وجود دارد.

- **تنوع[9] یا گوناگونی داده ها:**

برخی از داده ها ساخت یافته بوده و در پایگاه های داده سنتی قابل ذخیره سازی میباشند. اما برخی دیگر از داده ها یا نیمه ساختار یافته اند[10] و یا مانند اسناد و سوابق خدمات داده شده به مشتریان و حتی تصاویر و فیلم ها بدون ساختار[11] است همچنین منابع جدید اطلاعات تولید شده توسط سنسور ها، ماشین ها و داده های رسانه های اجتماعی و فعل وانفعالات انجام شده در وب سایت ها و دستگاه های موبایلی که با شبکه های مختلف اینترنتی در ارتباط است، بدون ساختار میباشند و هیچ قالب تعیین شده ای برای داده ها و اطلاعات تولید شده در آنها وجود ندارند.

4-2-موارد کاربرد ابر داده ها

یکی از با ارزش ترین مزیت های ابر داده ها، استفاده از ابزار های مدیریت آن در اقتصاد و بانکداری می باشد. از دیدگاه اقتصادی و کسب و کار در جایی که با حجم عظیمی از اطلاعات مشتریان و تراکنش های خرید آن ها مواجه هستیم، با تجزیه و تحلیل و داده کاوی مناسب داده ها ی مشتریان می توان راهکار های مناسب جهت افزایش فروش و بازاریابی وارائه محصولات بانکی به مشتریان اتخاذ نمود. به عنوان مثال میتوان با تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به سبد خرید مشتریان، تنظیم قیمت صحیح محصول در جهت فروش بیشتر، طراحی محل قرارگیری محصولات در فروشگاه و قرار گیری محصولات در کنار یکدیگر به منظور ترغیب مشتری درخرید مجدد ازفروشگاه و مدیریت عرضه کالا، تقسیم بندی مشتریان به منظور ایجاد ارتباط موثر با مشتری را مدیریت نمود [17].

همچنین در زمینه اقتصاد و فعالیت های بانکی میتوان با تجزیه وتحلیل داده ها و داده کاوی اطلاعات تراکنش های بانکی انجام شده توسط مشتریان،

- میزان ریسک یک طرح را پیش بینی نمود.
- سوء استفاده از کارت های اعتباری میتواند توسط روش های تشخیص الگو کشف گردد.
- کشف پول شویی و نفوذ و تقلب با استفاده از تجزیه و تحلیل تراکنش های مالی مشتریان از مزیت های رقابتی بانک ها به شمار می آید که میتواند اعتبار و سود سرشاری را نصیب موسسات مالی نماید.

بسیاری از سازمان ها از جمله بانک ها در فکر جمع آوری داده های وسیعی از مشتریان خود هستند تا بتوانند با بکار گیری و تجزیه و تحلیل پایگاه داده ها، فرصت های پیش رو را شناسایی کرده و از آنها در جهت توسعه استراتژی های بازاریابی استفاده نمایند و به جای هدف قرار دادن همه مشتریان بطور یکسان یا فراهم نمودن پیشنهادهایی مشابه برای همه مشتریان، فقط به مشتریانی که برای بانک بر اساس نیاز و رفتارشان بطور یقین سود آور هستند، خدمات ویژه ارائه گردد.

تجزیه و تحلیل ارزش مشتریان درصنعت بانکداری می تواند جهت کاهش ریسک های مرتبط با برنامه های بازاریابی استفاده شود. همچنین می تواند منافع واقعی حاصل از مشتریان را از نظر ارزش افزوده، تسهیلات و تعهدات با خود به همراه داشته و حفظ مشتری و سودآوری وی را برای سازمان بهبود بخشد.

موسسات مالی وبانک ها درایران جهت ارائه و انجام تبلیغات محصولات و یا خدمات جدید به مشتریانشان از بازاریابی های گروهی به عنوان استراتژی ارائه سرویس ها استفاده می کنند. در این استراتژی یک پیام ارتباطی برای تمامی مشتریان به

8Giga Byte

9Variety

10semi-structured

11Unstructured data

صورت گسترده از طریق رسانه ها (مانند چاپ آگهی در روزنامه، رادیو وتلویزیون) ارسال میگردد. دراین روش بانک ها از یک ارتباط مستقیم با مشتریانشان برای ارائه محصولات و سرویس های جدید استفاده نمی کنند. به هر حال این نوع تبلیغ در فروش، تفاوت های میان مشتریان را نادیده می گیرد.

در دنیای رقابتی امروز استفاده از بازاریابی گروهی دارای اثربخشی کمتری می باشد و نرخ پاسخ مشتریانی که واقعاً خواهان استفاده از سرویس یا محصول تبلیغ شده می باشند، در اکثر مواقع پایین است.

در آنالیز داده های مربوط به مشتریان عملیات زیر انجام می شود [9]:

- به رکودهای اطلاعاتی مشتریان ساختار داده می شود
- جریان تشخیص مشتریان با اهمیت به صورت خودکارصورت می گیرد
- باعث تغییر در شیوه تشخیص مشتریان خاص و با ارزش از لیست کلیه مشتریان شده و درنهایت کشف مشتریان وفادار خواهد شد.

بانک ها جزء سازمان هایی می باشند که مستقیماً با مشتریان درتعامل هستند. بنابراین تحلیل رفتار مشتریان برای افزایش وفاداری آنها از اهمیت بالایی برخوردار است. با افزایش شدت رقابت میان بانک ها، مشتریان قدرت انتخاب بیشتری را خواهند داشت. بانک ها سعی دارند تا با تشخیص نیازمندی های مشتریان و ارائه درست خدمات به آنها باعث افزایش وفاداری آنها بشوند.

افزایش وفاداری مشتریان و ارائه استراتژی مناسب در تعامل با آنها می تواند کارایی مالی آنها را افزایش دهد که این امر برای سودآوری بانک ها دارای جایگاه ویژه ای است.

بررسی رفتار مشتریان می تواند درشناسایی الگوی تک آنها نیز موثر باشد. با استفاده ازشناسایی این الگو می توان استراتژی پیشگیرانه مناسبی را برای این گونه الگوهای رفتاری مشخص ساخت. از این رو داشتن مدلی مناسب برای تحلیل و بررسی الگوی رفتاری مشتریان که توانایی پیش بینی و بخش بندی مشتریان را داشته باشد ازاهمیت بالایی برخوردار است.

چند مورد از کاربرد مدیریت داده های بزرگ در صنعت بانکداری دنیا [17]:

- تشخیص تقلب[۱۲]
- مدیریت ریسک[۱۳]
- تقسیم بندی مشتری برای بهینه سازی پیشنهادات[۱۴]
- تجزیه و تحلیل احساسات و عواطف[۱۵]
- تجزیه و تحلیل تجارب مشتریان[۱۶]
- بهینه سازی بهره وری مرکز خدمات مشتریان
- تجزیه و تحلیل مشتریان

از آنجایی که حفظ یک مشتری قدیمی ارزان تر از پیدا کردن یک مشتری جدید است. فناوری ابر داده ها می تواند کمک های شایانی به شرکت ها و موسسات مالی در جهت حفظ بیشتر مشتریان خود بنماید این کار با تجزیه و تحلیل رفتار مشتریان و شناسایی الگوهایی که منجر به فرار مشتری می شود، انجام میگیرد. هنگامی که احتمال این وجود داشته باشد که مشتریان به

12Fraud detection
13Risk management
14Customer segmentation for optimized offers
15Sentiment analysis
16Customer experience analytics

دلیل پیشنهاد بهتر رقبا، بانک را ترک کنند عدم کشف اینکه چه چیزی باعث نارضایتی مشتری شده است، باعث شکست آن بانک یا شرکت میگردد. این اطلاعات برای جلوگیری از فرار مشتری بسیار با ارزش است. برای شرکت های مالی یادگیری و پیاده سازی یک سیستم فن آوری ابر داده به منظور آگاهی از نیازهای مشتری و نگهداری مشتریان سود آور بانک امری بسیار ضروری است.

5- پیشینه تحقیق

اینترنت اشیا (IoT) یک فناوری در حال تکامل سریع است که توسعه خدمات هوشمند را در حوزه های متعددی مانند حمل و نقل، مراقبت های بهداشتی و شهرهای هوشمند امکان پذیر می کند. انتظار می رود چنین دستگاه های IoT بر شبکه های نسل ششم (G6) تأثیر بگذارد. ایمن سازی شبکه های G/IoT6 عظیم در برابر تهدیدها، به ویژه حملات جدید، چالش بزرگی برای زیرساخت های G6 است. بنابراین، معماری‌ها و پارادایم‌های نوآورانه جدید که توسط هوشمندی، نرم‌افزارسازی و مجازی‌سازی زیرساخت تقویت شده‌اند، به فوریت مورد نیاز هستند. این امر به قدرت هوش مصنوعی ادغام شده با توانمندسازهای کلیدی شبکه مانند شبکه های تعریف شده با نرم افزار (SDN) و مجازی سازی توابع شبکه (NFV) و غیره بستگی دارد تا مؤلفه هایی از راه حل های امیدوارکننده و رویکردهای نوآورانه برای ایمن سازی اینترنت اشیا ارائه دهد. محققان در سراسر طیف علوم و مهندسی کامپیوتر در تلاش هستند تا از تکنیک‌های یادگیری ماشینی (ML) و یادگیری عمیق (DL) برای بهبود تشخیص تهدیدات سایبری استفاده کنند تا بتوانند ناهنجاری‌ها و رفتارهای ترافیکی غیرعادی را طبقه‌بندی، پیش‌بینی و کاهش دهند. چالش طراحی یک سیستم تشخیص نفوذ (IDS) این است که چگونه می توان یک راه حل مقیاس پذیر در یک معماری زیرساختی واقع گرایانه با هدف مقابله با برنامه های کاربردی عظیم اینترنت اشیا ارائه داد. عوامل متعددی برای در نظر گرفتن یک راه حل هوشمند بهینه وجود دارد، با این حال، ما می توانیم درک کنیم که راه حل های آینده باید بر روی زیرساخت مجازی سازی بومی طراحی شوند. Alotaibi و همکارانش [23] یک مطالعه جامع در مورد جنبه‌های امنیتی گسترده اینترنت اشیا نسبت به شبکه‌های G6، به‌ویژه سیستم‌های IDS ارائه کردند. این اولین تحقیقی است که ادغام ML/DL و توانمندسازهای کلیدی فناوری شبکه را که از زیرساخت های G6 آینده برای امنیت گسترده اینترنت اشیا پشتیبانی می کند، با هدف ترسیم چالش های تحقیقاتی، مسائل مربوطه و مسیرهای آینده ترکیب می کند. تکامل سیستم‌های ارتباطی همیشه از تکامل ترافیک داده‌ها پیروی می‌کند و بر نوآوری‌هایی که بازارها و خدمات جدید را باز می‌کنند، تأثیر می‌گذارد. در حالی که استقرار 5G هنوز در کشورهای مختلف ادامه دارد، ملاحظات مبتنی بر داده (استخراج از پیش‌بینی‌ها در سطح ماکروسکوپی، تجزیه و تحلیل دقیق الگوهای ترافیک شبکه زنده و اقدامات خاص از پایانه‌ها) می‌تواند به راحتی بینش‌های مناسب برای بسیاری از اهداف (B2B به عنوان مثال، اپراتور) را تامین کند. برنامه ریزی و مدیریت شبکه، به علاوه C2B به عنوان مثال، برنامه های کاربردی هوشمندتر و خدمات به کمک هوش مصنوعی) از نظر سیستم های 6G آینده. علاوه بر این، روندهای فناوری از استانداردها و پروژه‌های تحقیقاتی (مانند Hexa-X) با تلاش‌های صنعت در این تکامل حرکت می‌کنند. Sabella و همکارانش [24] اهمیت بینش‌های مبتنی بر داده را نشان دادند. آنها ابتدا با کاوش در تکامل شبکه در طول سال‌ها از دیدگاه داده، و سپس با استفاده از پیش‌بینی‌های ترافیکی جهانی که با استخراج ترافیک داده‌ها از شبکه اپراتور زنده 5G تکمیل می‌شود (شمارگرها و اندازه‌گیری‌های شبکه آماری). از پایانه ها) تا ملاحظاتی را در مورد تحول احتمالی به سمت 6G ترسیم کند. در نهایت یک مطالعه موردی مشخص ارائه می‌کند که نشان می‌دهد چگونه داده‌های جمع‌آوری‌شده از شبکه زنده می‌توانند برای کمک به طراحی عملیات هوش مصنوعی و تغذیه پیش‌بینی‌های QoS مورد سوء استفاده قرار گیرند. بسیاری از تحقیقات علمی در سراسر جهان در مورد مداخلات فن‌آوری رقابتی مانند شبکه‌های ارتباطی G5 و چالش‌های آن آغاز شده‌اند. فناوری اولیه شبکه‌های G6 برای تسهیل برنامه‌های کاربردی فوق‌العاده مطمئن و کم تأخیر برای شهرهای هوشمند پایدار که با استانداردهای G5G/4 موجود غیرممکن هستند، پدیدار شده است. بنابراین، فناوری‌های پیشرفته مانند یادگیری ماشینی (ML)، زنجیره بلوکی و اینترنت اشیا (IoT) با استفاده از شبکه G6 برای توسعه

مکانیسم‌های مقرون‌به‌صرفه برای پرداختن به مسائل مازاد بر هزینه‌های ارتباطی در وضعیت فعلی، مورد استفاده قرار می‌گیرند. در ابتدا، Gera و همکارانش [25] دیدگاه کلیدی فناوری‌های ارتباطی G6، فناوری‌های اصلی آن (مانند ارتباطات نور مرئی [VLC] و THz) و مسائل موجود با نسل‌های شبکه موجود (مانند G5 و G4) را مورد بحث قرار دادند. تجزیه و تحلیل دقیق مزایا، چالش‌ها و کاربردهای دستگاه‌های اینترنت اشیا با قابلیت بلاک چین با برنامه‌های عمودی مانند شهر هوشمند، کارخانه هوشمند پلاس، اتوماسیون و XR که نکات برجسته شبکه ارتباطی بی‌سیم G6 را تشکیل می‌دهند نیز ارائه شده است. علاوه بر این، برنامه های کاربردی کلیدی و آخرین تحقیقات هوش مصنوعی (AI) در G6 مورد بحث قرار گرفته است که مکانیسم تخصیص طیف پویا و محاسبات لبه موبایل را تسهیل می کند. در نهایت، یک مطالعه عمیق از مسائل و چالش‌های باز موجود در فناوری شبکه‌های ارتباطی سبز G6، و همچنین بررسی راه‌حل‌ها و توصیه‌های پژوهشی بالقوه نیز ارائه شده است. توسعه برنامه‌های کاربردی هوشمند در سراسر جهان نیازمند ارتباطات فوق‌العاده قابل اعتماد برای اطمینان از غنای داده‌ها و پردازش در زمان است. این برنامه‌های هوشمند حجم عظیمی از داده‌ها را برای پردازش در شبکه‌های G6 با فناوری‌های پیشرفته ایجاد می‌کنند. تجزیه و تحلیل داده های بزرگ G6 به تقاضا برای ارتباطات داده نسل بعدی و برنامه های کاربردی شهر هوشمند تبدیل شده است. الگوریتم های سنتی تجزیه و تحلیل داده ها در هنگام پردازش کلان داده ها به دلیل حجم زیاد، وابستگی به داده ها و پردازش به موقع، از کارایی عقب هستند. یک مدل یادگیری عمیق به نام یادگیری تقویتی برای پردازش داده های بزرگ در برنامه های هوشمند امیدوارکننده است. Sun و همکارانش [26] به تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ پیشرفته با استفاده از یادگیری عمیق (ABDAS-DL[۱۷])، به عنوان یک رویکرد پیشگام ارائه دادند که یادگیری تقویتی عمیق (DRL[۱۸]) مبتنی بر شبکه Deep Q (DQN) را با حافظه بلندمدت و کوتاه‌مدت (LSTM[۱۹]) برای مهار ترکیب می‌کند. ظرفیت گسترده اتصال G6 در حوزه تجزیه و تحلیل داده های بزرگ پیشرفته. این مطالعه از داده های مبتنی بر حمل و نقل هوشمند برای بهینه سازی مسیر تاکسی با تجزیه و تحلیل عوامل اقلیمی و اطراف استفاده می کند. ظاهر اتصال G6 حقایق باورنکردنی از سرعت انتقال داده و تأخیر بسیار کم را تضمین می کند و افق های جدیدی را برای مدیریت مجموعه داده های بزرگ در زمان واقعی ایجاد می کند. عملکرد مدل پیشنهادی از نظر زمان پردازش، شبکه، قابلیت اطمینان و مقیاس پذیری اندازه گیری می شود. مدل پیشنهادی 30 ثانیه طول می کشد تا داده ها را پردازش کند و مسیر تاکسی را اصلاح کند، در حالی که مدل سنتی دیگر بیش از یک ساعت زمان می برد. همانطور که جامعه به عنوان یک کل تکامل می یابد، خواسته های جدید با پیش نیازهای فزاینده ای به وجود می آیند که در نتیجه نیاز به تلاش بیشتر برای برآورده شدن دارند. چنین تقاضاهایی کاربردهای نوظهور را پوشش می‌دهند، مانند جراحی‌های از راه دور در موارد استفاده از Smart Health، که نیازهای شبکه تأخیر و قابلیت اطمینان آنها توسط سیستم‌های ارتباطی فعلی برآورده نمی‌شود. یا به سادگی بهبود برنامه های فعلی با الزامات چالش برانگیزتر مانند افزایش نرخ انتقال در شبکه تلفن همراه، ارائه کیفیت خدمات (QoS[20]) و در نتیجه تجربه کاربری بهتر. بنابراین، فناوری‌های توانمند باید برای طراحی یک معماری G6 مناسب برای پاسخگویی به چنین خواسته‌هایی انتخاب شوند. با این حال، انفجار برنامه‌های کاربردی نوظهور متمرکز بر حوزه‌ها و الزامات مختلفی که باید برآورده شوند، انتخاب این فناوری‌های توانمند را بسیار پیچیده و غیرقابل پیش‌بینی می‌کند. بنابراین، Pivoto و همکارانش [27] با هدف ایجاد روشی برای تجزیه و تحلیل ارتباط فن‌آوری‌های توانمند و استفاده از آن برای طراحی یک معماری بهینه قادر به برآوردن نیازهای G6 استفاده کردند. برای این منظور، دو روش با نام‌های میانگین (AVG[۲۱]) و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP[۲۲]) انتخاب شده‌اند که هدف آن تعیین ارتباط یک توانمند برای معماری G6 با در نظر گرفتن درجات مختلف متغیرهای تأثیرگذار برای این تحلیل است. مانند پایبندی به یک مدل معماری خاص; محبوبیت در حوزه تحقیقاتی؛ درجه

[17] Advanced Big Data Analytics using Deep learning (ABDAS-DL)
[18] Deep Reinforcement learning (DRL)
[19] Long-Term, Short-Term Memory (LSTM)
[20] Quality of Service (QoS)
[21] Average (AVG)
[22] Analytic Hierarchy Process (AHP)

نوآوری؛ هم افزایی با سایر توانمندسازها؛ و پشتیبانی از الزامات هر یک از این روش ها نتیجه خاصی را ارائه می دهد. در مورد روش AVG، معیارها و متغیرها به طور مستقل ارزیابی می‌شوند و میانگین حسابی برای ترکیب ارزیابی‌ها در یک معیار تناسب استفاده می‌شود. در مقابل، روش AHP اهمیت نسبی معیارها و متغیرها را به منظور طبقه‌بندی مجموعه‌ای بهینه از فناوری‌های توانمندی که قادر به انجام نقش‌های کلیدی توسط معماری G6 و در نتیجه برآورده کردن خواسته‌های اصلی G6 هستند، در نظر می‌گیرد. ارزیابی ما دیدگاهی منحصر به فرد در زمینه توانمندسازهای G6، شناسایی مسائل و تشویق تحقیقات برای معماری های موبایل آینده ارائه می دهد. نتایج به‌دست‌آمده همچنین اطلاعات لازم را برای به‌روز ماندن در مورد فناوری‌های نوظهور توانمند و مناسب بودن آن‌ها برای طراحی معماری‌های بهینه G6 جدید در اختیار محققان قرار می‌دهد.

اکنون چندین کشور در حال راه اندازی شبکه های تلفن همراه G5 هستند. تمام صنعت مخابرات با مفهوم شبکه های G5 متحول شده است. از اواخر سال 2018، محققان و فعالان مخابراتی به طور فعال پتانسیل G6 را به عنوان جانشین G5 بررسی کرده اند. پیش‌بینی می‌شود که نسل G6 معیارهای عملکردی شدیدتری نسبت به نسل G5 داشته باشد. فناوری‌ها و پارادایم‌های پیچیده جدید باید در طرح‌ها و رویه‌های شبکه G6 گنجانده شوند تا الزامات و استانداردهای نسل ششم را برآورده کنند. در نتیجه، چندین انتشارات و مطالعات مربوط به فناوری‌ها، تکنیک‌ها، الگوریتم‌ها و معماری‌های مربوطه در چند سال اخیر ظاهر شده‌اند. Jawad و همکارانش [28] با ارائه توصیه های آموزنده برای مطالعه بیشتر شبکه های G6، شکافی را در ادبیات پر می کنند. اهداف اتصال در G6 مشخص شده است و این مطالعه پیشرفت بی سیم به سمت شبکه های G6 را توضیح می دهد. فن‌آوری‌ها و موانعی که باید برطرف شوند، مشخص شده‌اند. این فصل همچنین یک نمای کلی کامل و به روز از وضعیت هنر ارائه می دهد. علاوه بر این، طبقه بندی های متعددی از قابلیت ها و تکنیک های G6 با تاکید بر مزایا و معایب هر فرآیند ارائه شده است. به منظور سرعت بخشیدن به پیشرفت فناوری های G6 و رفع نیازهای آنها، ما همچنین مشکلات باز و احتمالات بالقوه آینده را شناسایی نمودند. سازمان ملل متحد هدفی را برای رسیدن به پایداری تا سال 2030 از نظر اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی تعیین کرده اند. ثابت شده است که دیجیتالی شدن یک رویکرد مهم برای رسیدن به هدف پایداری است. همراه با دیجیتالی شدن و صنعت 4.0، همچنین بیان شد که ارتباطات G6 برای کاهش انتشار کربن، مدیریت موثر منابع طبیعی و غیره مفید است. بر اساس این انگیزه، Ghildiyal و همکارانش [29] تلاش کردند تا اهمیت ارتباطات G6 را ارائه دهند. دیدگاه صنعت 4.0. فن‌آوری‌های اساسی ارتباطات بی‌سیم G6 در لایه فیزیکی مورد تأکید قرار می‌گیرند، و همچنین فناوری‌های فعال‌سازی صنعت 4.0 برای ارتباطات G6 را با جزئیات مورد بحث قرار می‌دهند. توصیه ها و چالش ها برای مسیرهای آینده مورد بحث قرار می گیرند. G6 برای ارتباطات مدار پایین زمین (LEO) و عملیات مرکز داده برای گره های شبکه G6، و شبکه G6 با محاسبات هوایی، توصیه هایی است که در این مطالعه ارائه شده است. تازگی مطالعه این است که جنبه پایداری، چشم انداز شبکه G6 با فناوری های اساسی و صنعت 4.0 را با جزئیات ادغام و مورد بحث قرار می دهد. توصیه‌ها و چالش‌های ارائه‌شده در این مطالعه، محققان را به انجام این مطالعه برای تحقیقات آتی در پیاده‌سازی ارتباطات G6 برای دستیابی به پایداری با صنعت 4.0 تشویق می‌کند. استقرار طولانی مدت شبکه G5 شامل اینترنت اشیا (IoT) به عنوان یک پیشرفت تکنولوژیک در جهت گسترش ارتباطات بی سیم است. اینترنت همه چیز (IoE)، ابرمجموعه ای از اینترنت اشیا، به عنوان تکثیر عمل می کند که انتشار داده ها را تسریع کرد و جرقه های جدیدی را برانگیخت. با این وجود، عناصر اساسی و حیاتی یک IoE به شدت به هوش محاسباتی که می تواند در سیستم ارتباط بی سیم G6 پیاده سازی شود بستگی دارد. Ansar و همکارانش [30] برای نشان دادن معماری مه از قابلیت G6 به عنوان یک راه حل دقیق یکپارچه

اینترنت اشیاء طراحی شده برای تطبیق با عملیات و مدیریت یکپارچه شبکه استفاده کردند. محاسبات مه (FC[23]) یک فناوری تغییردهنده بازی است که پتانسیل انتقال داده ها و قابلیت های محاسباتی را به شبکه های G6 آینده دارد. در نسل G6، محاسبات مه برای پشتیبانی از برنامه های غول پیکر اینترنت اشیا ضروری خواهد بود. در سال های اخیر، تعداد گره ها و ابزارهای مرتبط با اینترنت اشیا در زندگی روزمره ما به سرعت افزایش یافته است. محاسبات مه به یک چارچوب تثبیت شده برای پرداختن به طیف گسترده ای از معیارهای حیاتی کیفیت خدمات (QoS[24]) از جمله تأخیر، زمان پاسخ، محدودیت های پهنای باند، انعطاف پذیری، امنیت و حریم خصوصی تبدیل شده است. در این مقاله، این تحقیق شبکه‌های G6 را با فناوری اینترنت اشیا و محاسبات مه در عمق مورد بررسی قرار داده است. این مقاله ضمن تاکید بر زمینه شبکه اینترنت اشیا، برنامه‌های کاربردی هوشمند IoT با قابلیت مه را تشریح می‌کند. هدف اصلی این مطالعه پذیرش فناوری‌های مختلف برای روشن کردن مفاهیم، از جمله برنامه‌های مدرن اینترنت اشیا است که از مه در شبکه‌های فراتر از نسل پنجم (B5G[25]) و G6 استفاده می‌کنند. بنابراین، به مسائل و چالش‌های خاصی می‌پردازد که اینترنت اشیا ممکن است با آن برخورد کند و راه‌حل‌های بالقوه مه را نشان می‌دهد. از ترکیب 5G با فناوری های نوظهور مانند هوش مصنوعی (AI)، اینترنت اشیا (IoT)، محاسبات ابری و بلاک چین به عنوان اتصال هوشمند یاد می شود. Fowdur و همکارانش [31] سه مجموعه خدمات اصلی G5 یعنی پهنای باند سیار پیشرفته (eMBB)، ارتباطات با تأخیر بسیار قابل اعتماد (URLLC) و ارتباطات عظیم از نوع ماشین (mMTC) امکانات بی‌سابقه‌ای را ارائه کردند که می‌توان با AI و IoT ترکیب کرد. در حال حاضر برنامه هایی مانند اتومبیل های بدون راننده، اینترنت لمسی، تولید هوشمند و واقعیت افزوده توسط اتصال هوشمند هدایت می شوند. علاوه بر این، اتصال هوشمند ابزار جدیدی برای دستیابی به توسعه پایدار فراهم می‌کند و می‌تواند به یک مؤلفه حیاتی در تحقق چندین هدف توسعه پایدار سازمان ملل (SDGs) تبدیل شود. این فصل، فناوری‌های توانمندکننده اصلی اتصال هوشمند را ارائه می‌کند و همچنین مروری بر کاربردها و مزایایی که کشورها می‌توانند از طریق پذیرش اتصال هوشمند به دست آورند، ارائه می‌کند.

6-نتیجه گیری

کلان داده ها در حال حاضر در تمامی زمینه های زندگی انسانها اعم از تراکنشهای آنلاین، مباحث مطرح شده در دنیای مجازی، در گفتگوهای انجام شده در فضای مجازی شبکه های اجتماعی و.... ایجاد می شوند لذا ایجاد راهکارهایی برای تجزیه و تحلیل این داده ها امری ضروری می باشد. در این تحقیق ابتدا به معرفی اینترنت اشیاء و موارد کاربرد و معماری آن پرداخته و سپس درباره فناوری 6G توضیحاتی ارائه نمودیم و در ادامه درباره کلان داده ها مطالبی ارائه نمودیم. در نهایت مروری بر تحقیقات انجام شده توسط محققان دیگر نمودیم. نتایج بدست آمده از این پژوهش، نشان داد که فناوری 6G میتواند نرخ موفقیت دسترسی به پایانه های حساس را بهبود بخشد، تأخیر زمانی را کاهش دهد و سطح انتقال و پردازش داده ها را بهبود بخشد، که برای تحلیل و پردازش داده ها در مقیاس بزرگ اینترنت اشیاء آینده اهمیت زیادی دارد.

[23] Fog computing (FC)

[24] Quality of Service (QoS)

[25] Beyond Fifth-Generation (B5G)

منابع

[1] S. Y. Y. Tun, S. Madanian, and F. Mirza, "Internet of things (IoT) applications for elderly care: a reflective review," *Aging clinical and experimental research*, vol. 33, no. 4, pp. 867-855, .2021

[2] A. Al-Fuqaha, M. Guizani, M. Mohammadi, M. Aledhari, and M. Ayyash, "Internet of things: A survey on enabling technologies, protocols, and applications," *IEEE communications surveys & tutorials*, vol. 17, no. 4, pp. 2376-2347, .2015

[3] F. Yang *et al.*, "Internet of things enabled data fusion method for sleep healthcare applications," *IEEE Internet of Things Journal*, .2021

[4] R. A. Rayan, C. Tsagkaris, and R. B. Iryna, "The Internet of Things for Healthcare: Applications, Selected Cases and Challenges," in *IoT in Healthcare and Ambient Assisted Living*: Springer, 2021, pp. .15-1

[5] C. Link, "Establishing a Home Sensing Platform in the Field of Technological Healthcare," .2021

[6] A. Mutule *et al.*, "Implementing Smart City Technologies to Inspire Change in Consumer Energy Behaviour," *Energies*, vol. 14, no ,14 .p. 4310, .2021

[7] B. E. A. Piga, S. Cacciamatta, and B. Marco, *Smart Co-Design for Urban Planning: Augmented and Virtual Reality Apps in Collaborative Processes*. PoliMi Springer Brief, .2021

[8] V. Suma, "Internet-of-Things (IoT) based Smart Agriculture in India-An Overview," *Journal of ISMAC*, vol. 3, no. 01, pp. 15-1, .2021

[9] S. M. Fazal-e-Hasan, A. Amrollahi, G. Mortimer, S. Adapa, and M. Balaji, "A multi-method approach to examining consumer intentions to use smart retail technology," *Computers in Human Behavior*, vol. 117, p. 106622, .2021

[10] L. Xu, X. Zhou, Y. Tao, L. Liu, X. Yu, and N. Kumar, "Intelligent Security Performance Prediction for IoT-Enabled Healthcare Networks Using Improved CNN," *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, .2021

[11] D. A. Hahn, A. Munir, and V. Behzadan, "Security and Privacy Issues in Intelligent Transportation Systems: Classification and Challenges," *IEEE Intell. Transp. Syst. Mag.*, vol. 13, no. 1, pp. 196-181, .2021

[12] J. Huang, X. Wu, W. Huang, X. Wu, and S. Wang, "Internet of things in health management systems: A review," *International Journal of Communication Systems*, vol. 34, no. 4, p. e4683, .2021

[13] S. Oniani, G. Marques, S. Barnovi, I. M. Pires, and A. K. Bhoi, "Artificial Intelligence for Internet of Things and Enhanced Medical Systems," in *Bio-inspired Neurocomputing*: Springer, 2021, pp. .59-43

[14] S. Gritzalis, "Enhancing privacy and data protection in electronic medical environments," *Journal of Medical Systems*, vol. 28, no. 6, pp. .2004 ,547-535

[15] A. Awadallah, "Introducing apache hadoop: the modern data operating system," *Lecture given at Stanford University. Retrieved Feb*, vol. 16, p. 2014, .2011

[16] C. F. M. S. Costa and M. Y. Santos, "Building data warehouses in the era of big data: an approach for scalable and flexible big data warehouses," .2019

[17] M. Y. Santos *et al.*, "Evaluating SQL-on-Hadoop for big data warehousing on not-so-good hardware," in *Proceedings of the* 21*st International Database Engineering & Applications Symposium*, 2017, pp. .252-242

[18] Zhang, Zhengquan, et al. "6G wireless networks: Vision, requirements, architecture, and key technologies." IEEE Vehicular Technology Magazine 14.3 (2019): 28-41.

[19] Giordani, Marco, et al. "Toward 6G networks: Use cases and technologies." IEEE Communications Magazine 58.3 (2020): 55-61.

[20] Huang, Tongyi, et al. "A survey on green 6G network: Architecture and technologies." IEEE Access 7 (2019): 175758-175768.

[21] Yang, Ping, et al. "6G wireless communications: Vision and potential techniques." IEEE Network 33.4 (2019): 70-75.

[22] Saad, Walid, Mehdi Bennis, and Mingzhe Chen. "A vision of 6G wireless systems: Applications, trends, technologies, and open research problems." IEEE network 34.3 (2019): 134-142.

[23] Alotaibi, Asma, and Ahmed Barnawi. "Securing massive IoT in 6G: Recent solutions, architectures, future directions." *Internet of Things* 22 (2023): 100715.

[24] Sabella, Dario, Davide Micheli, and Giovanni Nardini. "The Power of Data: How Traffic Demand and Data Analytics Are Driving Network Evolution toward 6G Systems." Journal of Sensor and Actuator Networks 12.4 (2023): 49.
[25] Gera, Bhavya, et al. "Leveraging AI-enabled 6G-driven IoT for sustainable smart cities." International Journal of Communication Systems 36.16 (2023): e5588.
[26] Sun, Maojin, and Luyi Sun. "Harnessing the Power of 6G Connectivity for Advanced Big Data Analytics with Deep Learning." Wireless Personal Communications (2024): 1-18.
[27] Pivoto, Diego GS, et al. "A detailed relevance analysis of enabling technologies for 6G architectures." IEEE Access (2023).
[28] Jawad, Aqeel Thamer, Rihab Maaloul, and Lamia Chaari. "A comprehensive survey on 6G and beyond: Enabling technologies, opportunities of machine learning and challenges." *Computer Networks* (2023): 110085.
[29] Ghildiyal, Yamini, et al. "An imperative role of 6G communication with perspective of industry 4.0: Challenges and research directions." Sustainable Energy Technologies and Assessments 56 (2023): 103047.
[30] Ansar, Syed Anas, et al. "Intelligent Fog-IoT Networks with 6G endorsement: Foundations, applications, trends and challenges." *6G Enabled Fog Computing in IoT: Applications and Opportunities* (2023): 287-307.
[31] Fowdur, Tulsi Pawan, et al. "Enabling Technologies and Applications of 5G/6G-Powered Intelligent Connectivity." *Driving 5G Mobile Communications with Artificial Intelligence towards 6G*. CRC Press, 2023. 355-402.

Data analytics on 6G enabled IoT

Seyyed Mohammad Dabir
Department of Information Technology Management, Electronic Business Trand, Islamic Azad University, Electronic Branch
S.mohammad.dabir@gmail.com

Abstract

With the continuous development of the economy, the development of science and technology while economic globalization has brought more possibilities to many fields. The rapid development of the Internet has attracted the attention of emerging concepts such as the Internet of Things (IoT) and big data. Also, important results have been obtained in many fields. People's needs are increasing with the increase of various technologies. The emergence of the Internet of Things has brought convenience to people's daily lives, such as sensor data collection and tag recognition. The organic integration of factors, intelligent control, and the communication relationship between the two have changed the production and existing lifestyles of people. Then, the entire physical world becomes a fully controllable intelligent system. The continuous improvement of the 5G network has enabled the Internet of Things to connect more objects and provide more application space for various industries. 5G technology has gradually matured. Countries around the world have started research and development of 6G (6G) technology for next-generation communication networks based on 5G networks. At present, although the countries of the world have not agreed on the development path and how to develop 6G technology, it is generally believed that 6G technology will add satellite mobile communications and artificial intelligence based on 5G technology. The mobile information architecture that has been formed at this time can enter higher frequency bands than 5G technology. Therefore, the corresponding network coverage will be larger and the network speed will be faster and the energy consumption will be lower. In this research, we will discuss the Internet of Things, its applications, 6G technology, big data and explain some of their applications along with some researches done by other researchers.

Keywords: Internet of Things, big data, 6G technology.