کنفرانس ملی چشم انداز ۱۴۲۰ و پیشرفت های
تکنولوژیک مهندسی برق، کامپیوتر و فناوری اطلاعات

تجزیه و تحلیل بگارگیری فناوری های اینترنت اشیا، ابر و کلان داده درشهر هوشمند

قدسیه فهم فام [۱]، دکتر حجت الله حمیدی [۲]

۱-دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی فناوری اطلاعات گرایش تجارت الکرونیک دانشگاه آزاد واحد تهران جنوب

v_fahmfam@yahoo.com

۲- گروه فناوری اطلاعات ، دانشکده مهندسی صنایع ، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

h_hamidi@kntu.ac.ir

خلاصه

این مقاله به بررسی و گسترش زیر ساخت ها،خدمات و عملکرد برای شهر های هوشمند می پردازد. ما تحلیل خواهیم کرد که IOT این پتانسیل را دارد که شبکه ای در دسترس از دستگاه های به هم متصل و سنسور های هوشمند برای شهر هوشمندایجاد کند و تجزیه و تحلیل کلان داده این پتانسیل را دارد که خواسته ها را از IOT به محیط کنترلی واقعی برای شهر هوشمند منتقل کند و از مزایای رایانش ابری و متمرکز شدن بر روی تئوری استخراج و پالایش داده ها استفاده نموده تا به خوبی بتوانیم آن ها را ذخیره و مدیریت نماییم.

کلمات کلیدی: شهر هوشمند ، اینترنت اشیا ، کلان داده ، ابر ، شهر دیجیتال

چکیده

رشد سریع جمعیت در شهر ها ، خدمات و زیرساخت های قابل قبولی را اقتضا می کند تا بتواند نیازهای آن شهر را برطرف سازد. بنابراین درخواست دستگاه هایی مثل سنسورها ، محرک ها ، نلفن های هوشمند و ... به منظور پیشبرد تجارت و بیزینس به سمت IOT[۱]، رو به افزایش است . علاوه بر آن همه این دستگاه ها قابلیت به هم پیوستن و ارتباط به یکدیگر از طریق اینترنت را دارند .بنابراین تکنولوژی های اینترنت مسیری به سمت ایجاد و اشتراک راه ارتباطی مشترک ، فراهم می سازند .

گسترش کلان داده [۲] و سیر تکاملی فناوری اینترنت اشیا نقش مهمی در ممکن شدن شهرهای هوشمند بازی می کند. کلان داده ها پتانسیل بدست آوردن بینش هایی ارزشمند از حجم زیاد داده های جمع اوری شده از منابع مختلف را ارائه کرده است، و اینترنت اشیا ادغام حسگرها ، شناسایی فرکانس رادیویی و بلوتوث را در محیط دنیای واقعی با استفاده از خدمات شبکه های سطح بالا اجازه داده است. ترکیب کلان داده ها و اینترنت اشیا موضوعات تحقیقاتی کشف نشده ای هستند که که چالش های جدید و جالب برای رسیدن به شهر هوشمند در آینده به ارمغان می آورند.

شهرهای هوشمند از چندین تکنولوژی بهره می‌برند که کارایی حوزه سلامت، حمل و نقل، انرژی وآموزش و ... را بهبود ببخشند تا باعث افزایش سطح راحتی شهروندان شود. این مسئله علاوه بر این که باعث مشارکت فعال و اثرگذار شهروندان می‌شود هم‌چنین شامل کاهش هزینه و مصرف منابع هم می‌باشد. یکی از تکنولوژی‌های اخیر که پتانسیل زیادی در افزایش سرویس‌های شهرهای هوشمند ایفا می‌کنند آنالیز کلان داده‌ها است. این مقاله کاربرد داده‌های کلان را برای پشتیبانی شهرهای هوشمند مرور می‌کند.

در این مقاله در مورد شهر هوشمند بحث خواهیم کرد و خلاصه ای از گسترش و آنالیز محرک ها و هدف از ساخت این شهر های هوشمند را ارائه می دهیم و همچنین تکنولوژی هایی پشتیبان این نوع از شهر ها را بررسی خواهیم کرد . سپس زیر ساخت یک شهر هوشمند را پیشنهاد داده که بر پایه مفهوم شهر دیجیتال بنا شده و یکپارچه کردن اینترنت و تکنولوژی محاسبات ابری[۴]را شرح داده و بدین وسیله به کنترل اتوماتیک و سرویس های هوشمند اطلاعاتی و منطق در شهر های فیزیکی دست خواهیم یافت.

---

[۱] Internet Of Things : اینترنت اشیا

[2] Big data

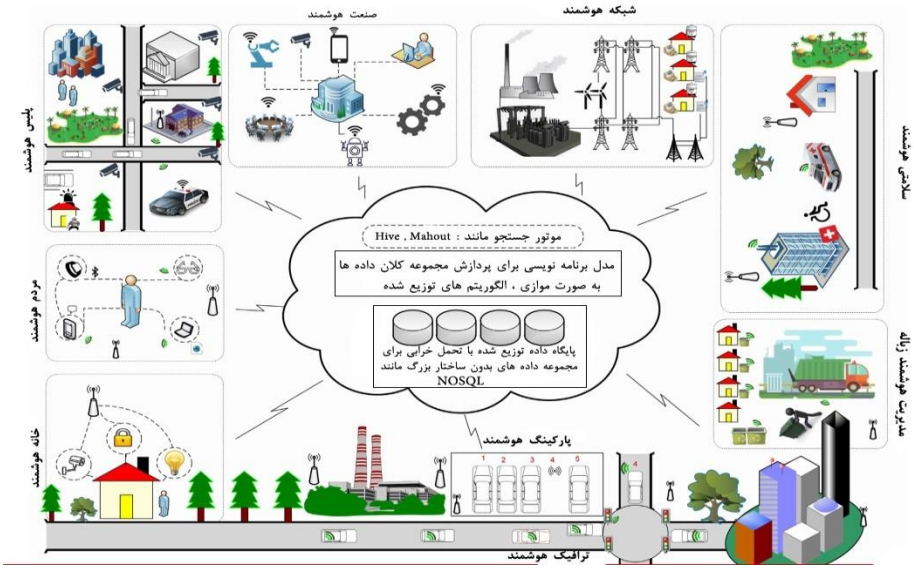
[3] Digital City

[4] . Cloud computing

۱. مقدمه

اخیرا به علت رشد سریع جمعیت شهری و شهر نشینی وافزایش قابل توجه در دستگاه های متصل و حسگرها چشم انداز زندگی در محیط هوشمند را امکان پذیر ساخته است برنامه های مختلفی معرفی شده است من جمله : خانه های هوشمند ، شبکه های هوشمند، حمل و نقل هوشمند ، بهداشت و درمان هوشمند و شهرهای هوشمند. وعده شهر هوشمند موجب افزایش نمایی داده ها شده است در نتیجه این حجم عظیم داده ها یا کلان داده ها در هسته خدمات ارائه شده توسط اینترنت اشیا هستند. پدیده کلان داده ها توسط حجم، سرعت و گوناگونی انواع داده که با نرخ روز افزون در حال ساخته شدن هستند ، مشخص شده اند. شکل ۱ چشم اندازی از فناوری های هوشمند با کلان داده ها و محاسبات ابری را نشان می دهد که در ان برنامه های هوشمند مختلف برای اطلاعات را با استفاده از دستگاه ها و حسگرها و دیگر دستگاه های یکپارچه با زیرساخت محاسبات ابری[5]برای تولید مقدار زیادی داده بدون ساختار مبادله می کنند. این حجم عظیم داده های بدون ساختار جمع آوری شده و در ابر یا مرکز داده با استفاده از پایگاه داده های تحمل خرابی توزیع شده مانند NOSQL که برای بهبود یک سرویس یا برنامه خاص و اشتراک بین برنامه های مختلف استفاده می شود، ذخیره می شوند. بنابراین مدل برنامه نویسی برای پردازش مجموعه داده های عظیم با الگوریتم های موازی می تواند برای تحلیل داده ها برای بدست اوردن ارزش از داده های ذخیره شده استفاده شود .

شهر هوشمند مزایای فناوری های نوظهور مانند شبکه های حسگر بیسیم [6]را برای کاهش هزینه و مصرف منابع به کار می برد. در حال حاضر مقدار زیاد داده توسط منابع مختلف مانند تلفن های هوشمند،کامپیوترها، حسگرها، دوربین ها، سیستم های موقعیت یابی جهانی، سایت های شبکه اجتماعی، معاملات تجاری و بازی ها تولید می شود . شبکه های سنسوری بی سیم وتکنولوژی های مرتبط با آن ، به صورت یکپارچه و بی عیبی ، پوسته دیجیتالی روی شهر ایجاد میکنند ، همچنین حجم زیادی از اطلاعات که با استفاده از دستگاه های فراگیر و جاسازی شده ایجاد می شود در پلت فرم ها و برنامه های کاربرد ی مناسب منتشر شده و تا شهر ها را هوشمند تر کند و بتواند نتیجه حاصل از برنامه ریزی های توسعه را پیش بینی کند . تحلیل این اطلاعات بر اساس انتخاب و نیار کاربران ، شهرها را هوشمند تر خواهد ساخت. بنابراین تکنولوژی های قدرتمند و گوناگونIOT و اطلاعات تحلیلی آنها , می توانند به زیر ساخت های شبکه های سنتی غلبه کرده ویک شبکه به هم پیوسته و کامل اینترنتی را ایجاد کند تجزیه و تجلیل کلان داده ها می تواند اطلاعات معنی داری را از اقیانوس داده های تولید شده توسط دستگاه های حسگر استخراج کندو همچنین تجزیه و تحلیل موثر و استفاده از کلان داده ها به یک عامل کلیدی برای موفقیت در بسیاری از حوزه های خدماتی و تجاری به عنوان مثال شهرهوشمند تبدیل شده است (Ibrahim Abaker et al.,2016).



شکل ۱. دورنمای شهر هوشمند و فناوری کلان داده ها

این حقیقت را در نظر بگیرید که IOT به عنوان چشم انداز بزرگی از دنیای اینترنت در نظر گرفته شده است . بنابراین ناخودآگاه به سمت مفاهیم خانه های هوشمندی هدایت می شویم که درآن وسایل الکتریکی مختلفی با هم در ارتباط بوده وبه خدمات چند رسانه ای و با کیفیت بالا و ارتباط متقابل

[5] Cloud Computing
[6] wireless sensor networks (WSN)

دست پیدا می کنیم . در بعضی از سیستم ها که تعداد زیادی از دستگاه ها باهم در ارتباط هستند ، حجم زیادی از دیتا را تولید می کنند ،(که اصطلاحا همان داده بزرگ نامیده می شود). برای رسیدن به این تکنولوژی هوشمندی ، تحلیل هرچه بهتر داده های بزرگ نقش اساسی در پیشرفت فناوری اطلاعات و ارتباطات خواهد داشت . بعضی از تحلیل این داده های بزرگ می تواند درک و اطلاعات بهتری درباره برنامه ریزی و توسعه در آینده به ما بدهد . به همین طریق ایده خانه هوشمند به جامعه هوشمند توسعه یافت که خودش از خانه و انجمن و خدمات متشکل شده و برای خدمت رسانی و تسهیل کارها در نظر گرفته شده است .اگرچه ایده این تکنولوژی هنوز یکسری کمبودهایی دارد از جمله این که با استفاده از زیر ساخت های مشترک (مثل وب مرکزی) بتوانیم به وسایل نقلیه ،واحد های کنارجاده،gps و... متصل شویم(برنامه ریزی شهری و ساخت شهرهای هوشمندبراساس IOT و. M. Mazhar Rathore et al، ۲۰۱۵).

بسیاری از دولت‌ها شروع به بهره‌برداری از داده‌های کلان جهت پشتیبانی گسترش و پایدار کردن شهرهای هوشمند در سراسر جهان نموده‌اند. این مسئله به شهرها اجازه در نظر گرفتن استانداردها، قوانین و نیازمندی‌های مربوط به کاربرد شهرهای هوشمند را با فهمیدن مشخصات اصلی شهر هوشمند داده است. این مشخصات شامل پایداری، انعطاف‌پذیری، حکومت, افزایش کیفیت زندگی و مدیریت هوشمند منابع طبیعی و امکانات شهر می‌باشد. اجزا شهر هوشمند از قبیل، حرکت حکومت، محیط و مردم به خوبی کاربردها و سرویس‌هایش از قبیل مراقبت‌های بهداشتی، حمل و نقل، تحصیلات هوشمند و انرژی مشخص شده‌اند. برای فراهم کردن این کاربردها و سرویس‌ها محاسبات زیاد و امکانات ذخیره‌سازی نیاز می‌باشد. یک راه برای فراهم کردن این بستر استفاده از محاسبات ابری و بهره بردن از بسیاری از سرویس‌های ابری به منظور پشتیبانی مدیریت داده کلان شهر هوشمند و کاربردها می‌باشد.شکل ۲ نشان می‌دهد که چگونه محاسبات ابری میتواند جمع‌آوری داده‌های کلان، ذخیره‌سازی و آنالیز آنها را در راستای نودهای ابر و امکانات آن فراهم نماید (کاربرد کلان داده برای شهر هوشمند ، Eiman Al Nuaimiet al، ۲۰۱۵). هدف این مطالعه ارائه یک بررسی جامع از کلان داده ها و IOT و ابردر شهر هوشمند ، به طور خاص تر،کاربرد کلان داده ها و IOT برای پایداری و بهبود استاندارد زندگی در شهرهاو شهرستان ها است.

۲. شهر هوشمند

شهر هوشمند می تواند به عنوان ابداع مناطق شهری جدید در نظر گرفته شود و تغییراتی که سبب کنترل زیر ساخت های فیزیکی، فناوری اطلاعات و ارتباطات[7]،منابع اطلاعاتی و زیر ساخت های اجتماعی برای احیای اقتصادی، هم بستگی، اداره‌ی بهتر شهر و مدیریت زیر ساخت ها شود. مفهوم و

شکل ۲: استفاده از تکنولوژی ابر جهت ذخیره اطلاعات تولید شده توسط اجزاء مختلف شهر هوشمند

ویژگی های برجسته شهر هوشمند مرکزیت مردم و یا رفاه شهروندان می باشد، همچنین در شهر های هوشمند نگرانی هایی در مورد تغییرات زندگی و شغل شهروندان وجود دارد. از نظر مفهومی شهر هوشمند اثرات متقابل بین تکنولوژی های نو، سازمان دهی های جدید و سیاست های نوین سازنده‌ی شهر های هوشمند به صورت سیستم اجتماعی و فنی مجتمع هستند(شهرهای هوشمند ایجاد سرویس ها و کاربردها ، Edward Curry et al.، ۲۰۱۶).

مفهوم شهر هوشمند از نگاه افراد نسبت به دیدگاه تکنولوژی معانی متفاوتی دارد. این مشخص است وقتی‌که کشورها اقدامات اولیه را برای تبدیل شدن به شهر هوشمند انجام می‌دهند آنها نقطه‌نظرهای متفاوتی در مورد شهر هوشمند ارائه می‌دهند اگرچه بحث شهر هوشمند در دنیا رواج پیدا کرده است، اما مفهوم آن هم‌چنان مهم است. شهر هوشمند هنوز در فازی قرار دارد که بدون مفهوم توافقی جهانی است. به عبارت دیگر، هنوز مفهوم مشترکی برای شهر

7 .Information and Communication Technologies(ICT)

هوشمند ارائه نشده است، و ارائه یک مفهوم استاندارد جهانی مشکل است. با این وجود، اکثر مفاهیم ویژگی‌های رایج را پر رنگ کرده‌اند ، ویژگی‌ها و اجزایی که می‌توانند چشم‌انداز شهر هوشمند را مشخص نمایند. مثال‌های آن شامل افزایش کیفیت زندگی برای یک بخش خاص شهروندان شهر خواهد بود که از فناوری اطلاعات، سخت‌افزار، نرم‌افزار، شبکه و داده‌های مناطق مختلف شهر و سرویس‌ها بهره می‌برد. هم‌چنین می‌تواند شامل اجزای مختلف شهر شامل منابع طبیعی، زیرساخت‌ها، برق، حمل و نقل، آموزش، بخش سلامت دولت و امنیت عمومی شود. جدول ۱ معانی مختلف شهر هوشمند که بر روی این نواحی مختلف تمرکز دارند را نشان می‌دهد.

هر هوشمند استراتژی مهم IBM است ، که بالاخص بر روی به کار گرفتن تکنولوژی های نسل بعد در تمام جنبه های زندگی تمرکز دارد، جاسازی حسگرها و تجهیزات برای بیمارستانها ، شبکه های نیرو ،راه آهن ،پلها ،تونلها ،جاده ها ، ساختمان ها، سیستم های آب، سدها ،خطوط لوله گاز و هر شی در چهار گوشه این دنیا و ایجاد اینترنت اشیاء بوسیله اینترنت.	راه حل جنبه های تکنولوژی شهر هوشمند و تمرکز بر روی اینکه چگونه نسل بعدی تکنولوژی اطلاعات کمک خواهد کرد .
یک شهر برای رفتن رو به جلو در اقتصاد،مردم ،دولت،سیار بودن،محیط،و زندگی کردن،ساخته شده بر اساس ترکیب هوشمندی از دارایی ها و فعالیت های خودقاطع، مستقل وشهروندان آگاه .	نشان دادن شهر هوشمند یک مدل آینده از اجزای همکار
یک شهر که شرایط همه زیرساخت های بحرانی را مانیتور کرده و یکپارچه میکندکه شامل جاده ها ، پلها ،تونلها،ریل ها، بزرگراه ها،فرودگاهها ،بنادر، ارتباطات، آب، نیرو، حتی ساختمان های بزرگ، می تواند بهتر منابع را بهینه سازی نمایند ، برنامه ریزی فعالیت های نگهداری و تعمیرات پیشگیرانه آن، ونظارت بر جنبه های امنیتی در حالی که خدمات به شهروندان خود را حداکثرمیکند .	تمرکز بر روی یکپارچه سازی زیرساخت ها و سیستم های که نظارت و کنترل منابع را برای دستیابی به پایداری به عنوان جنبه اصلی یک شهر هوشمند.
اتصال زیرساخت های فیزیکی، زیرساخت های فناوری، زیرساخت های اجتماعی ، و زیرساخت های کسب و کار به اهرم جمعی شهر هوشمند.	نمایی کلی تر که با هم تمام جنبه های اصلی یک شهرهوشمند را برای رسیدن به هدف در کنار هم قرار میدهد .به نظر می رسد تعریف جامع تری از شهر هوشمند است.
یک شهر هوشمند یک شهری است که سرمایه گذاری در افزایش فناوری اطلاعات و ارتباطات حکومت کرده است وفرآیندهای مشارکتی برای تعریف خدمات عمومی مناسب وسرمایه گذاری حمل و نقل که می تواند در پیشرفت پایدار اجتماعی و اقتصادی اطمینان ایجاد کند، افزایش کیفیت زندگی ومدیریت هوشمند منابع طبیعی .	نمایشی از شهرهای هوشمند به عنوان خاص، و محدود، از مجموعه ای از منابع خدمات همکاری با یکدیگر برای رسیدن به یک زندگی بهتر .

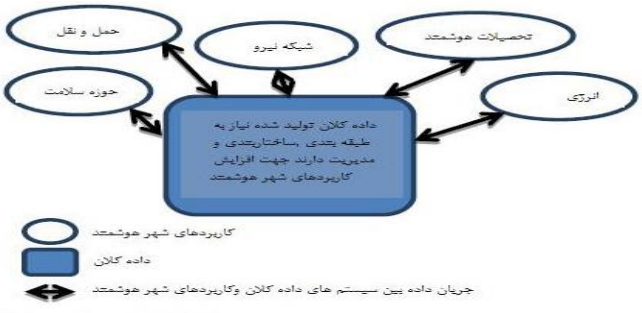
جدول ۱ تعاریف شهر هوشمند و تفاوت ها و شباهت های بین آنها

از معانی مختلف ارائه شده را می‌توانیم متوجه شویم که شهر هوشمند به عنوان یک راه‌حل برای زندگی از جمله برق، حمل و نقل و ساختمان‌ها را بهم مرتبط می‌کنند و روش بهینه‌ای برای افزایش کیفیت زندگی مردم آن شهر می‌تواند باشد علاوه بر این مفاهیم با تاکید کردن بر پایداری منابع و کاربردها داده‌های که از منابع مختلف تولید می‌شود تشکیل آن چیزی را می‌دهد که به آن کلان داده[8]می‌گویند. این منابع داده همه جا در اطراف ما هستند، گوشی-های هوشمند[9]؛ کامپیوترها، سنسورهای محیطی[10]؛دوربین‌ها، GPS و حتی مردم. کاربردهای مختلفی مثل سایت‌های رسانه اجتماعی[11]و عکس‌های دیجیتال و ویدئوهای تراکنش‌های تجاری، کاربردهای تبلیغاتی بازی‌ها و خیلی موارد دیگر سرعت ایجاد و تولید داده را در سال‌های اخیر افزایش داده است. پتانسیل‌های مختلفی از استفاده این کلان داده‌ها جهت حل کردن مشکلاتی که مستقیما از منابع ایجاد می‌شوند وجود دارد و هم‌چنین به خوبی آنها را برایدید

[8] Bigdata
[9] Smartphones
[10] Environmental sensors
[11] social media

عمیق‌تر با استفاده از آنالیز داده، هوش داده و کاوش داده استفاده می‌کند. برای آسان کردن این حجم عظیم تقاضا برای منابع جهت پشتیبانی آنالیز کلان داده ، روش ابر[1]وارد می‌شود و یک راه‌حل زیبا و موثر را ارائه می‌دهد[2].

ابر یک بستر مناسب برای کاربردهایی است که باید همکاری متوالی با کاربردهای مختلف داشته باشند. این دقیقا برای نیازمندی‌های کاربردهای شهر هوشمند بسیار مناسب است و می‌تواند به حل برخی از چالش‌ها کمک کند. در راستای استفاده‌های تکنولوژیک، شهرهای هوشمند، امکانات زیادی برای هوشمندتر بودن از قبل دارند و به اهدافشان به صورت کارآمدتر و موثرتر دست خواهند یافت. شکل ۳ استفاده از کاربردهای داده کلان را در شهرهای هوشمند نشان می‌دهد. برای نسل آینده، بر روی آینده نیز تمرکز کرده است.



شکل ۳ : ارتباط شهر هوشمند و کلان داده

ما این مسائل را در هر طرح پیشنهادی بدون در نظر گرفتن سایز مکان و منابع در دسترس مشاهده نمودیم. به صورت کلی دولت‌ها در سراسر دنیا نگران هزینه‌هایی هستند که توسط شهر هوشمند در قبال توانایی‌های متفاوت مالی و کمبود منابع طبیعت و انسان ایجاد می‌شود. در دسترس بودن و سایز منابع و توانایی آنها یکی دیگر از چالش‌های ساخت و نگهداری شهر هوشمند است. چالش دیگر سیستم قانونی می‌باشد که می‌تواند بر روی شانس موفقیت تاثیر چشمگیری بگذارد. بالاتر از همه اینها چالش‌های تکنیکی وجود دارد که نیازمند راه‌حل‌های پیشرفته تکنولوژیک می‌باشدکه البته دراین مقاله در مورد این چالش ها مفصلا توضیح خواهیم داد. در مقابل، تکنولوژی‌های جدید و در حال ظهور می‌تواند کمک کند که این چالش‌ها را به فرصت تبدیل نماییم.

کاربردهای شهر هوشمند مقداری عظیمی از داده را تولید می‌کنند مادامی‌که سیستم‌های کلان داده ها از این داده‌ها برای فراهم کردن اطلاعات جهت افزایش کاربردهای هوشمند بهره می‌برند.

سیستم‌های کلان داده اطلاعات کاربردهای شهر هوشمند را با روش موثری ذخیره و پردازش و کاوش می‌کنند تا اطلاعاتی را برای افزایش سرویس‌های شهر هوشمند تولید کند. علاوه بر این، کلان داده به تصمیم گیرندگان کمک می‌کند تا برای گسترش سرویس منابع یا نواحی شهر هوشمند برنامه‌ریزی کنند.علاوه بر این، برخی از ویژگی‌ها و مشخصات داده کلان وجود دارد که مدیریت کلان داده نامیده می‌شود.

بر طبق اینهاکلان داده شامل سه تقابل اصلی حجم،سرعت،تنوع می‌شود و در تقابل دیگر:

۱. حجم: که اشاره به سایز داده‌هایی دارد که از منابع تولید می‌شود.
۲. سرعت: اشاره به سرعت ایجاد شدن داده‌ها، ذخیره شدن آنالیز و پردازش آنها دارد. و تمرکز آن اخیرا بر روی پشتیبانی آنالیز داده کلان بلادرنگ می‌باشد.
۳. تنوع: اشاره به نوع‌های مختلف داده تولید شده دارد. در حال حاضر این مرسوم است که بیشتر داده‌ها به صورت غیرساخت یافته می‌باشند و نمی‌توانند به راحتی دسته‌بندی و جدول‌بندی شود.
۴. تغییرات: اشاره دارد که ساختار و مفهوم داده به صورت پیوسته تغییر می‌کند به خصوص زمانی‌که با داده‌های تولید شده از آنالیز زبان طبیعی روبه‌رو هستیم.
۵. ارزش: اشاره دارد به مزیت‌های ممکن که کلان داده می‌تواند به کسب و کار ارائه دهد که بر اساس جمع‌آوری مناسب کلان داده ، مدیریت و آنالیز میشود.
۶. نوسانات : اشاره به قوانین نگهداری داده های ساخت یافته که از منابع مختلف پیاده سازی شده است، دارد.

[1] cloud [2]

۷. اعتبار که اشاره به درست بودن، دقت و اعتبارسنجی داده دارد.

صحت که اشاره به دقت و امکان اطمینان به درستی داده های کپچر شده و با معنی بودن نتایج تولد شده از داده برای برخی مشکلات دارد. مشخصات مختلف کلان داده نشانگر پتانسیل عظیم آن برای سود و پیشرفت می‌باشد.با دریافتن قابلیت‌ها و محدودیت‌های موجود، ما می‌توانیم فرصت‌های بیشتری را برای سرویس‌ها و کاربردهای بهتر که برای شهرهای هوشمند که از کلان داده استفاده می کنند، فراهم نماییم(کاربرد کلان داده ها برای شهرهای هوشمند ، Eiman Al Nuaimi et al. ، ۲۰۱۵).

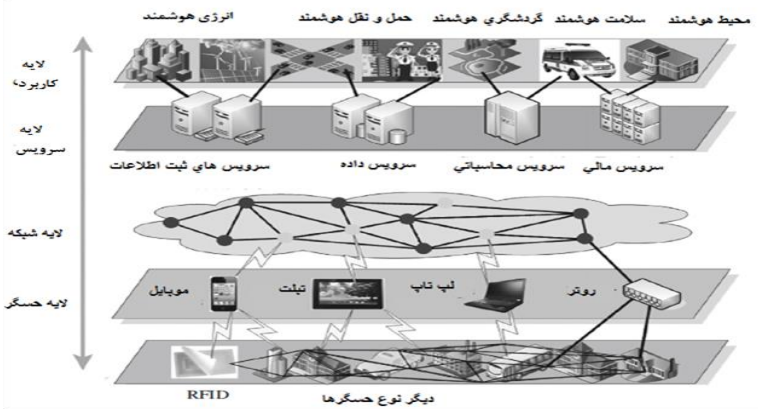
۳. معماری کلی و تکنولوژی های پشتیبان برای شهر های هوشمند

شهر ها عملکرد هایی برای تولید مثل انسانی ، نوسعه اقتصادی ، تعامل های اجتماعی و علاقه های فرهنگی فراهم می سازند . یک شهر هوشمند ، کاربرد های هوشمند و سرویس های متنوعی را در این چهار حوزه فراهم می سازد ، بنا براین به این وسیله توسعه بیشتری را بین انسان و اجتماع باعث میشود. کاربرد های هوشمندی که توسط یک شهرهوشمند به وجود آمده را در جدول ۲ می توان دید(تجزیه و تحلیل داده های بزرگ و..YUNCHUANSUN et al.، ۲۰۱۶).

عملکرد شهری	کاربردهای هوشمند
بازآوری	امنیت عمومی هوشمند/محیط هوشمند/انرژی هوشمند/مدیریت شهری هوشمند/بازنشستگی هوشمند/مراقبت از سلامتی هوشمند/ارتباطات هوشمند/خانه هوشمند....
پیشرفت اقتصادی	تولید هوشمند/صنعت هوشمند/تدارکات هوشمند/نقشه شهری هوشمند...
تعاملات اجتماعی	حمل و نقل هوشمند/خرید هوشمند/مدیریت اجتماعی هوشمند....
لذت بردن از فرهنگ	آموزش هوشمند/صنعت توریسم هوشمند/رسانه های بیرونی هوشمند...

جدول ۲: عملکرد شهری و کاربردهای شهر هوشمند

یک شهر هوشمند بر مفهوم زیر ساخت های یک شهر دیجیتال استوار است ، به طوری که موقعیت مکانی اشیا و اشخاص را مدیریت کرده و مطابق موقعیت جغرافیایی ، اطلاعات و داده را از طریق اینترنت اشیا جا به جا می کند . حجم زیادی از محاسبات بلا درنگ توسط محاسبات ابری هدایت می شوند و بازخوردی را فراهم می سازند . واحد کنترل اتوماتیک و هوشمندانه را هدایت می کند و از این طریق یک شهر هوشمند را پدید می آورد . ساختار کلی شهر هوشمند ، یک لایه آگاهی[1]ای به دست آوردن دیتا ها ، یک لایه شبکه ای[2]برای انتقال دادن اطلاعات ؛ یک لایه سرویس برای ذخیره سازی حجم دیتا ها ، آنالیز بلا درنگ و پردازش و یک لایه برنامه کاربردی برای کاربران نهایی مطابق شکل ۴ را شامل می شود .



شکل ٤ . معماری شهر هوشمند

بخش های ذیل شامل ۳ بخش تکنولوژی های پشتیبان شهر هوشمند که شامل یک تکنولوژی شهر دیجیتال اینترنت اشیا و محاسبات ابری می باشد .

1 . Precaption layout
1 . Network layout
3
4

۳-۱ تکنولوژی شهر هوشمند

یک شهر دیجیتال یا هوشمندیک مدل اطلاعاتی از پوشش سرتاسری کاملا فراگیر کل شهر است .شهر هوشمند اطلاعات پخش شده مربوط به انواع اطلاعات بر پایه موقعیت های جغرافیایی را مدیریت می کند .این مدیریت فقط شامل پاسخ گویی به اتصال ذاتی و انواع مختلف اطلاعات شهر ها (طبیعی ، فرهنگی ، اجتماعی و ...) نبوده و همچنین بازیابی آسان و استفاده از مختصات های جغرافیایی را نیز در بر می گیرد .

بر اساس موقعیت جغرافیایی ، یک شهر دیجیتال داده های پایه ای جغراقیایی داده های ortho -photo داده های نمای خیابان ، داده های عکس های پانوراما ، داده های عکس ها و مدل های سه بعدی ، داده های موضوعی و دیگر اطلاعات و داده های را نیز در یک شهر دیجیتال مدیریت و هدایت می کند . از طریق معماری سرویس گرا ، برای کاربر ها داده های متنوعی همچون داده های مکانی مشخصات داده ها فراهم می شود . کاربرد های مختلف در شبکه و انتشار این اطلاعات به شکل سرویس هایی بر روی Geospatial Framework Platform در غالب یک شهر دیجیتال به اشتراک می گذارند.دولت ، صنایع ، عموم مردم و دیگر کاربران به راحتی می توانند اطلاعات مفیدی را درباره مسائلی همچون حمل و نقل شهری ، توریسم ، بخش سلامت و بهداشت ، آموزش ، خدمات فوریتی و دیگر سرویس های مرتبط به دست آورند .

۳-۲ اینترنت اشیا

استفاده از شناسایی امواج رادیویی RFID ، حس گر های مادون قرمز ، GPS اسکنر های لیزری و دیگر حسگر های اطلاعاتی از طریق اینترنت اشیا به هم متصل می شوند . اینترنت بر پایه پروتکل هایی است و هدایت مبادلات اطلاعاتی و ارتباطات را برای تحقق شناسایی هوشمند ، موقعیت دهی ، مانیتورینگ و مدیریت انجام می دهند . مجمع تحقیقات وایرلس دنیا پیش بینی کرده است که تا سال ۲۰۱۷ دنیا یک دنیای شبکه های فراگیر خواهد بود که توسط ۷ تریلیون حسگر به ۷ میلیارد انسان روی کره زمین خودمان را ارائه می کند . این سنسور ها از شبکه های بی سیم و سیم داری استفاده می کنند که برای کاربران با نقاط ثابت و متحرک بی سیم سرویس ها و ضمانت ارائه می کند .

اینترنت اشیا یک چارچوب برای دستگاه های محرک و حسگر برای ارتباط بدون نشت در محیط شهرهوشمند فراهم می کند و به اشتراک گذاری اطلاعات در سرتاسر چارچوب را به طوریکه مرتب در حال راحت تر شدن است ممکن می سازد. توافقات اخیر فناوری های بیسیم مختلف، اینترنت اشیا را به عنوان فناوری انقلابی بعدی با استفاده از فرصت های ارائه شده توسط اینترنت قرار می دهد. اینترنت اشیا شاهد پیاده سازی های اخیر در شهر هوشمند برای توسعه سیستم های هوشمند مانند شبکه های هوشمند، خورده فروشی های هوشمند، خانه های هوشمند، آب هوشمند، حمل و نقل هوشمند، بهداشت و درمان هوشمند و انرژی هوشمند بوده است(Gubbi et al., 2013) . با این حال یک تعریف جامع توافقی برای شهر هوشمند هنوز بدست نیامده است و شناخت روند مشترک جهانی یک چالش است . شهر هوشمند روی استفاده از فناوری اطلاعات نسل بعدی برای تمام جنبه های زندگی ، تعبیه حسگرها و تجهیزات در بیمارستان ها ، شبکه های قدرت، راه آهن، پل ها، تونل ها، جاده ها ، ساختمان ها سیستم های آب ، سدها ، خطوط نفت و گاز، همچین اشیا دیگر در سرتاسر جهان و در نتیجه تشکیل اینترنت اشیا تمرکز دارد . انقلاب اینترنت منجر به اتصال بین مردم در مقیاس و سرعتی بی سابقه شده است. انقلاب بعدی اتصال بین اشیا برای ایجاد یک شهر هوشمند است. شهر هوشمند بر اتصال دستگاه های حسی و محرک تکیه دارد در نتیجه اشتراک اطلاعات در سرتاسر پلتفرم از طریق یک چارچوب یکپارچه را اجازه می دهد. چنین اشتراک گذاری با حسگرهای بدون نشت موجود در همه جا ، تحلیل داده و نمایش اطلاعات با محاسبات ابری به عنوان چارچوب یکپارچه سازی، قابل دسترسی است. اکنون زمان بعد از PC[1] است که در آن تلفن های هوشمند و دیگر دستگاه های دستی محیط ما را با اطلاعاتی و تعاملی تر کردن آن تغییر می دهند (نقش کلان داده ها در شهر هوشمند، Ibrahim Abaker Targio Hashem et al.، ۲۰۱۶) .

۳-۳ تکنولوژی محاسبات ابری

یک محاسبات بر پایه اینترنت است برای مشارکت منابع محاسباتی آن شامل قدرت محاسباتی ، حجم ذخیره سازی ، تعاملات و .. همگی دینامیک پویا مجازی شده مقیاس پذیر هستند و به عنوان یک سرویس فراهم شده اند . محاسبات ابری یک مدل از محاسبات بر پایه اینترنت ، محاسبه توسعه ای و توزیع شده ، محاسبات شبکه ای می باشد و محاسبات ابری که عمومی سازی ، یکپارچه و اختصاصی شده برای سرویس های اطلاعاتی است ، پشتیبانی می کند که فرآیند های سرویس و نو سازی را از طریق دوباره به کارگیری و انعطاف تشخیص نرم افزاری بهبود دهد

[1] post-PC

محاسبات ابری در واقع یکپارچگی منابع ، اشتراک گذاری اطلاعات ، همکاری نرم افزاری را بهبود می بخشد . همچنین این نوع از محاسبات ابری محاسبات سرویس گرا [۶] نیز انجام می دهد . محاسبات ابری می تواند به سرعت حجم عظیمی از دیتا را در سراسر دنیا پردازش کرده و هم زمان به میلیون ها کاربر سرویس دهد .

محاسبات ابری برای توصیف انواع مختلف مدل های محاسباتی که کامپیوترهای زیاد یا خوشه های متصل شده از طریق شبکه ارتباطی بلادرنگ[۷] را درگیر می کند به کار رفته است. محاسبات ابری خدماتی برای اجرای محاسبات مقیاس وسیع پیچیده مانند کاوش داده های شبکه های اجتماعی بزرگ که توسط برنامه های گوشی های هوشمند تولید شده اند ارائه می کند (Chang, Bacigalupo et al., 2010; Chang, Walters et al., 2010) . خدمات محاسبات ابری مانند یک پلتفرم به عنوان یک سرویس (PaaS) ، نرم افزار به عنوان یک سرویس، و زیر ساخت به عنوان یک سرویس می توانند با اینترنت اشیا ترکیب شود. چنین ادغامی می تواند هر کسب و کاری را دگرگون کند. علاوه بر این محاسبات ابری می تواند برای محاسبات نرم افزاری که دستگاه های نظارتی، دستگاه های ذخیره سازی ، ابزارهای تحلیل پلتفرم های بصری سازی و تحویل مشتری را ادغام می کنند، زیرساخت های مجازی فراهم کند .مدل مبتنی بر هزینه که از یک چارچوب تجاری استفاده می کند و این چارچوب می تواند محاسبات ابری ارائه دهد، برای کسب و کار و کاربران جهت دسترسی به کاربردها بر اساس تقاضا در هر جایی خدمات انتها به انتها را امکان پذیر خواهد. محاسبات ابری همچنین می تواند یک موتور اصلی از طریق فناوری کلان داده ها مانند چارچوب هدوپ [۸] ارائه کند (Hashem et al., 2015) . هدوپ برای ارائه مدل های برنامه نویسی و یک پلتفرم برای پردازش توزیع شده مجموعه داده های عظیم در سرتاسر خوشه های متفاوت معرفی شد. هدوپ شامل دو جز اصلی است: سیستم فایل توزیع شده هدوپ و MapReduce که بسیار به یکدیگر مرتبط هستند (Hashem et al., 2016, 2015) . اگرچه نیازمندی های بلادرنگ ذخیره سازی داده ها و پردازش در شهر هوشمند در نظر گرفته شده است، پذیرش معماری جریان، ارتباط کارا و بدون نشت بین دستگاه های حسگر درون شبکه شهر هوشمند را تضمین می کند. چنین فناوری به تازگی با معرفی پلتفرم های پردازش جریان مانند آپاچی S4[۹]، استورم[۱۰] و اسپارک[۱۱] اتخاذ شده است که می تواند ذخیره سازی و پردازش داده در سرتاسر گره های مختلف متصل را امکان پذیر سازد(نقش کلان داده ها در شهر هوشمند،.Ibrahim Abaker Targio Hashem et al ، ۲۰۱۶).

۴. کلان داده ها در شهر های هوشمند

سیستم های کلان داده ها در شهرهای هوشمند برای تولید اطلاعات به منظور افزایش خدمات شهرهای هوشمند مختلف ذخیره سازی، پردازش و کاوش شده اند. علاوه بر این کلان داده ها می توانند به برنامه های تصمیم گیری برای هرگونه توسعه در خدمات، منابع و مناطق شهر هوشمند یاری کننده باشند. ویژگی های مختلف کلان داده ها ، پتانسیل بالقوه قابل توجه آن برای ترقی و منفعت را نشان می دهد. امکانات بی پایان هستند. با این حال آنها توسط دسترس پذیری فناوری ها و ابزارهای پیشرفته محدود شده اند. کلان داده ها می تواند به اهداف خود برسد و در خدمت رسانی در شهرهای هوشمند با استفاده از ابزارها و روش های مناسب برای تحلیل موثر و کارامد داده ها پیشرفت کند. چنین اثر مطلوبی همکاری و تعامل بین موجودیت ها را تشویق می کند ومی تواند ساخت خدمات و برنامه های کاربردی اضافه که می توانند موجب افزایش بیشتر شهر هوشمند شوند را تسهیل بخشد. برنامه های کاربردی کلان داده ها می تواند به بسیاری از بخش های یک شهر هوشمند خدمت رسانی کند، در نتیجه تجربه بهتری برای مشتریان فراهم کند که به بهبود عملکرد تجارت کمک می کند. (به عنوان مثال سود بیشتر یا افزایش سهم بازار) بهداشت و درمان می تواند با بهبود خدمات مراقبتی پیشگیرانه، ابزارهای تشخیص و درمان ، مدیریت سوابق سلامتی و مراقبت از بیمار افزایش یابد. سیستم های حمل و نقل می تواند تا حد زیادی از مزایای کلان داده ها برای بهینه کردن زمان بندی و مسیر، همسان سازی تقاضاهای مختلف، و افزایش دوستی با محیط زیست بهره ببرد(.Ibrahim Abaker Targio Hashem et al ، ۲۰۱۶).

در سپتامبر ۲۰۰۸ مجله ژورنال nature یک نشریه ویژه ای را با عنوان کلان داده منتشر کرد . در فوریه ۲۰۱۱ مجله Science نیز نشریه ویژه ای را با عنوان سر و کار داشتن با داده ها Dialing With Date منتشر نمود . این نشریه ها نشان می داد که به عصر کلان داده ها رسیده ایم . در مارچ ۲۰۱۲ رئیس جمهور اوباما به صورت رسمی گسترش ابتکار عمل و تحقیق و توسعه کلان داده ها Big research and development Initiative را به رسمیت اعلام نمود .این ابتکار کلان داده به عنوان پیشرفت برای آینده دنیا در نظر گرفت . مفهوم این ابتکار با برنامه بزرگ راه اطلاعاتی قرن بیستم قابل

---

[1] Service oriented computing
[6]
[1] real-time
[7]
[1] Hadoop
[8]
[1] Apache S4
[9]
[2] Storm
[0]
[2] Spark
[1]

مقایسه است .دانشمندان و دیپلمات ها به این باور رسیدند که کلان داده ها یک گنجینه ارزشمند برای پالایش اطلاعات و علوم است . در کنار اجرا و ساخت تدریجی شهر های هوشمند ، وجود انسان و انواع مختلف حسگر ها برای داده های بیشتر خواهد شد . یک افزایش چشمگیری از داده های ذخیره شده و یک مقیاس عظیمی از داده ها به تدریج از GB به TB و از TB به PB و EB افزایش خواهد یافت . اگر ما بتوانیم به طور کامل این داده ها را آنالیز کنیم که دارای ساختار های پیچیده ای است و در سایز های بزرگی هستند و یکپارچه کنیم آیا این آنالیز ها از طریق محاسبات ابری ، ما قادر خواهیم بود که به سرعت این داده ها را به یک سری از اطلاعات سودمند و ارزشمند تبدیل نموده و قانون تغییر طبیعت و اجتماع را استخراج نماییم . ما با عصری رو به رو هستیم که مدل های قابل پیش بینی را از خیل عظیمی از داده های معتبر جدا کرده و مورد استفاده قرار می دهدکه عصر جدیدی از قوانین جدید را مرسوم می سازد (کلان داده در شهر هوشمند، LI DeRen et al.، ۲۰۱۵).

۴-۱ افزایش میزان کلان داده ها

شهر هوشمند یک شهر دیجیتال است که از پیوند دادن شهر از طریق اینترنت فراگیر اشیا به هم پدید آمده است . در سراسر دنیا ، افزایش میزان کلان داده ها در حال رخ دادن است . به میزانی که خارج از تصورات عمومی است .

در همه زمان ها مردم تبادل نظر می کنند ، داده ها و اطلاعاتی را در وب رد و بدل می کنند و در یک دقیقه ، گوگل ، دو میلیون سرچ را انجام می دهد ؛ فیس بوک ، ۶۸۰۰۰۰ پست جدید را دارد و بیش از ۲۰۰ میلیون ایمیل ارسال می شود . هر روز Baidu شش میلیارد سرچ را انجام می دهد و بیش از 100PB از داده ها را پروسس می کند و یک ترابایت را پدید می آورد . اخیرا مجموع صفحات اینترنتی چیزی نزدیک به ۱ تریلیون تخمین زده شده که چیزی بالغ بر 1000PB داده را شامل می شود . Tensentoa نیز مجموع اندازه داده ها حدودی بالغ بر 100PB است . روزانه در اینترنت هزاران میلیون و میلیاردها پرسش و پاسخ Query صورت می پذیرد و بیش از 200TB داده به آن اضافه می شود . داده های دو بعدی و سه بعدی در فضای دیجیتال ، زمین به سرعت رشد می کند و TB ها به PB ها می رسند . یک وب کم اچ دی[۲] ۳,۶ گیگابایت از داده ها را در هر ساعت ایجاد می کند و از آنجایی که در چین بیشتر از ۲۰ میلیون از این وب کم ها وجود دارد که می تواند دیتا ها را از سطح PB حتی به EB نیز برساند . هواپیما ها به تعدادی زیادی سنسور مجهز شده اند . هر موتور 20TB از داده را در هر پرواز بر ساعت تولید می کند .برای مثال از لندن تا نیویورک داده هایی بالغ بر 640TB را تولید می کند . این وضعیت داده های موتور به وسیله ماهواره به سازندگان موتور هواپیما به جهت مانیتورینگ ارائه می گردد .

۴-۲چالش های کلان داده ها در شهر های هوشمند

در شهر های هوشمند ، اینترنت اشیا پیوسته در حال جمع آوری میزان زیادی از داده ها از تعداد زیادی از حسگر ها می باشد . کلان داده ها باید ذخیره شوند ، پروسس[۳] شوند ، آن را ارسال نمایند و پس از آنالیز جهت استفاده برای انواع سرویس ها وکاربرد های هوشمند استفاده می شوند . بنابراین نیاز برای هدایت ذخیره سازی بلا درنگ[۴]، پروسه پرسش و پاسخ و آنالیز آن ها برای کلان داده ها افزایش می یابد . این موضوعات باعث ایجادچالش های میشوند:

۱. **هزینه های بالای ذخیره سازی اطلاعات** : اینکه چگونه می توان نرخ هزینه های ذخیره سازی داده ها را کاهش داد به عهده توسعه تکنولوژی دخیره سازی است . در حال حاضر هزینه ذخیره سازی از چالش های کلان داده هاست برای مثال سیستم های امنیتی شهرداری شهر تیانجین[۵] بودجه ای بالغ بر ۵۰ میلیارد یوان چین هزینه می کند تا 4.6ES داده را ذخیره سازی نماید که ایده آل است . رشد سریع اندازه داده ها و هزینه های سنگین حاصل از آن یک عامل مهم است که محدودیت هایی را برای گسترش امنیت شهری و دیگر سیستم ها به وجود می آورد .

۲. **سطح پایین اتوماسیون در پرسش و پاسخ سریع و بازیابی کلی داده ها** : در عصر کلان داده ها ، گسترش سریع دیتا هایی با مقایسه های بزرگ مثل اطلاعات فضایی و ویدیو ها ، بعد ها در محدودیت های متد های سنتی ظاهر شدند . انواع گوناگون ماهواره ها هزاران میلیارد از داده ها را هر روز به زمین ارسال می کنند . کپچر و ویدئو های شهرداری روزانه چند اگزوبایت داده را جمع آوری می کند . در حال حاضر اداره یک سیستم آنالیزگر اتوماتیک و مفسر از جمله سختی و مشکلات در این زمینه می باشد کلان داده ها برای تشخیص و اعلام خطر ها نیز می توانند مورد استفاده قرار گیرند . برای مثال در دزدی های کلان و بزرگ معمولا با یک شوک اولیه همراه می باشد . به وسیله استفاده موثر از اتوماسیون ها برای تشخیص موضوعات و رفتار ها ، این امکان وجود دارد که اطلاعات مفهومی را از کلان داده ها استخراج نمود و یک پیش اخطار را داده و جلوی یک جنایت و جرم را گرفت . به این

---

2 Webcam HD
2 Process
2 real Time
2 Tianjin

صورت می توان فعالیت های پیشگیرانه انجام داده و استخراج اطلاعات در حین ارتکاب عمل و در انتها نیز عواقب اتفاق را اندازه گیری کرد . و در نهایت از این طریق می توان از زندگی اشخاص محافظت نمود و از حوادث جلوگیری نمود .

۳. **پالایش و استخراج اطلاعات از یک کلان داده** بسیار دشوار است . کلان داده فقط حاوی داده و اطلاعات نیست بلکه سرمایه ای از قوانین و دانش است . در هر حال قسمت عمده ای از خواص کلان داده ها باعث دشواری این موضوع شده و نمی توان به خوبی پروسس اتوماتیک و آنالیز آن ها را یکپارچه کرد و مدیریت نمود . به طور خاص این کار دشوار است که بخواهیم داده های استخراج شده را در یک دیتابیس که شامل اطلاعات فضایی [۲۶] می باشد ، بیاوریم . برای استخراج قوانین و دانسته ها از یک کلان داده علاوه بر معضلات در ارتباط با عدم تجانس داده ها همچنین نبودن داده ها و بازیابی آن ها در پالایش عمیقی داده ها همچنین باید مشکلاتی از قبیل انتخاب داده ها ، تعاریف آن ها ، تفسیر معانی و مفاهیم آن ها و ارائه دانسته ها برخورد می کنیم.

در حال حاضر امکان اجرای تکنیک سنجش شده و موثر در انتخاب داده ها ، تعاریف مفاهیم و تفسیر مفاهیم برای کلان داده ها وجود ندارد . بنا براین قوانین و دانسته های مربوط به کلان داده ها به طور کامل نمی توانند مورد استفاده قرار گیرند.

۵. رایانش ابری بر پایه بستر سرویس کلان داده ها

تعداد زیادی و انواع مختلفی از کلان داده ها در یک شهر هوشمند وجود که ازداده های ساخت نیافته است که ما باید توجه بیشتری به معضلات و چالش های ان هاکنیم . ما باید از مزایای رایانش ابری و متمرکز شدن بر روی تئوری استخراج و پالایش داده ها استفاده نموده تا به خوبی و موثر آن ها را ذخیره و مدیریت نماییم تا به سرعت آن ها را بازیابی و پروسس کرده تا از طریق پالایش این داده ها و دانسته ها در کلان داده ها ، استفاده بهینه از آن ها ببریم . به وسیله پشتیبانی ابری تکنولوژی و استخراج و پالایش داده ها ، سرویس های هوشمند مدل سرویس ها را از مدل تکی به چند تایی و در هر زمان و هر مکان تغیر دهند(کلان داده در شهر هوشمند، LI DeRen et al.، ۲۰۱۵) .

۵–۱ ذخیره سازی

ذخیره سازی ابری می تواند به طور کامل ذخیره سازی را مجازی سازی کند . تمامی دستگاه ها به طور کامل برای کاربران ابری شفاف است . هر کابر مجاز می تواند به این انبارش ابری از طریق شبکه وصل شود و این گونه کاربر یک منبع ذخیره به اندازه کل منبع ذخیره ابری دارد . این ویژگی بر مدل های قدیمی انبارش اطلاعات فائق آمده و به یک سرعت و گسترش خطی از اجرا و حجم ذخیره سازی تبدیل شده است .

متد های فشرده سازی هوشمند طراحی شده که به فراوانی این کلان داده ها در سطح یکپارچه دست یابد و لایه کدگذاری را از حالت سیگنال های سنتی و کدگذاری ویژگی ها به یک لایه کد گذاری مفهومی [۲۷] بسط دهد . این سیستم همچنین مشخصه های افزونگی جهانی را نیز بازیابی کرده و لایه های مفهومی را رمز گذاری می کند . با ترکیب ذخیره سازی ابری با فشرده سازی هوشمند ، هزینه های ذخیره سازی را به طور چشمگیری می تواند کاهش دهد.

۵–۲ بازیابی و پردازش کلان داده ها

پس از حل مشکلات پایه ای ذخیره سازی ، مشکلاتی از قبیل کاربرد محور ، کار آمدی و سرعت پردازش اطلاعات باید مورد توجه قرار گیرد . پس از استخراج موثر دیتا ، مجموعه داده هایی لازم است تا بر اساس احتیاج کاربرد های هوشمند متنوع و متفاوت پروسس شوند . در ذیل موضوعاتی را که در ارتباط با بازیابی پردازش عکس های حس شده از راه دور و سرویس های مکانی و موقعیت یابی می باشد که به عنوان مثال آورده شده است .

۱.بازیابی ابری : توسط Elaslic computring power پشتیبانی می شود ، یک سرویس بازیابی ابری تنها نمی تواند به صورت اتوماتیک ویژگی ها را از یک تصویر با یک ویدئو استخراج کند بلکه می تواند فعالیت هایی همچون از دیوار بالا رفتن ، دویدن ، اجتماعات ، سرگردانی و دیگر رفتار ها را مطابق شکل ۵ استخراج و از آن ها فهرست تهیه کند . برای استخراج و پالایش و بازیابی ویدئو ها ، پردازش اول ویدئو را به تعدادی فریم تقسیم نموده سپس ویژگی ها را استخراج تا از آن ها اطلاعات لازم را درباره ویژگی فضایی که محتوی آن بر می گرداند را به دست آورد . این ویژگی فضایی ، یک اساس است برای جمع آوری و استخراج و بازیابی اطلاعات .استخراج این ویژگی ها از فریم های کلیدی شامل استخراج طرح ها و ویژگی های بصری همچون رنگ ها ، بافت ها ، اشکال و حرکت یک فریم می شود . استخراج ویژگی حرکت به وسیله تحلیل اولیه حرکت ها در یک فریم انجام شده و سپس ویژگی های فریم ها و ویژگی های ثابت را فهرست بندی می کند و یک کاربر به سادگی رفتار مورد نظر و محل مورد علاقه خود را انتخاب می

---

[2] Spatial info
[2] Semantic coding
[6]
[7]

کند . برای مثال برای در نظر گرفتن رفتاری مانند دویدن در بین جمعیت ، یک نفر به راحتی و پر سرعت می تواند مکان را و فریم های اصلی و ویدئو های مربوط به موضوع دویدن همه اشیا را استخراج نماید .

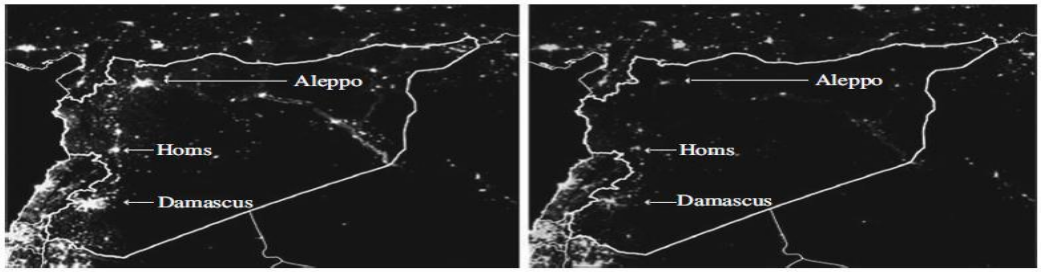
شکل ۵ : استخراج کردن اتوماتیک حرکات از قبیل بالا رفتن از دیوار و دویدن

۲.**سنجش ابری از راه دور** : استفاده از مزایای مقیاس پذیری پلتفرم رایانش ابری ، سنجش ابری از راه دور یک مکانیزم اتوماتیک و به اشتراک گذاری منابع ،یافتن منابع شبکه و منابع ذخیره سازی است . این رایانش قابلیت به سزایی در مدیریت منابع توزیع شده در موقعیت های مختلف و متفاوت جغرافیایی دارد که شامل حسگر های موقعیت های جغرافیایی زمین فضا [۲۸]منابع داده های فضایی[۲۹]، الگوریتم هایی برای پروسس کردن ، منابع نرم افزاری ، منابع علم زمین شناسی و منابع گردش کار[۳۰]ژول بندی می شود . این منابع در یک مرکز ثبت سرویس بارگذاری می شوند . علاوه بر آن سنجش ابری از راه دور اطلاعاتی را در مورد Geo-Spatial برای عموم کاربران از طریق شبکه های گوناگون و سرویس های متفاوت تهیه می کند . نقشه جهان ، پلتفرم سرویس های جغرافیایی که به وسیله مدیریت ملی تحقیق جغرافیایی national geographic information public service platform ، نقشه برداری و اطلاعات جغرافیایی ساخته شده ، که کد سرویس منبع داده اولیه را از طریق پرتال فراهم می آورد و داده های موجود جغرافیایی همانند نقشه های الکترونیکی و تصاویر و نواحی هموار تمامی استان ها و شهر های چین آماده می کند . این داده ها می تواند به داده های سه بعدی شهری ، داده های بارندگی و دیگر انواع داده ها بسط پیدا کند .

داده ثبت شده و الگوریتم هایی در قالب سرویس تحت پشتیبانی Webdesktop رایانش ابری تصویر سازی می کند .از این رو ، کاربران دیگر مجبور نیستند تا یک پلتفرم حرفه ای بسازند . یک بار که کاربران یک سنجش ابری از راه دور و الگوریتم ها را انتخاب می کنند ، ابر به صورت خودکار منابع رایانش را به کاربر اختصاص داده به سرعت پروسه ها و تحلیل های مربوط را هدایت می کند . یک شبکه حسگر ملاحضات یکپارچه فضا ، آسمان ، زمین برای ملاحضات بر روی زمین در دست ساخت است . این شبکه تمامی اطلاعات فراگیر آب و هوا در هر زمان و مکان و اطلاعات فضایی را در دست بشر قرار می دهد . این سیستم به عنوان یک اصول پایه ای در سنجش ابری از راه دور برای به دست آوردن داده هایی همچون داده های جئو فضایی ارسال یک پاسخ سریع جهت اخطار دادن در خصوص حوادث و امنیت منابع و اداره این مشکلات به پیشرفت دنیا کمک خواهد کرد . عکس های روشن ماهواره ای در تاریکی شب توانست یک حضور موثری را در بحران سوریه و جنگ آن ایفا کند . زمانی که به دست آوردن این اطلاعات قابل اطمینان در مناطق بسیار سخت بود. یک عکس در شب ماهواره ای از مناطق جنگی در زمان های مختلف در شکل ۶ دیده می شود .

---

2 Land – Space
2 Spatial
3 Modular workflow
8
9
0



(a) march 2011 , (b) february 2014 شکل ٦ :ترکیب نورهای شب به صورت ماهانه

۳.ابرمکان[۳۱]به دلیل خطا های متفاوت ، دقت موقعیت دهی سیستم جهت یابی ماهواره های جهانی نمی تواند تمامی خواسته های خیلی از فیلد های حرفه ای را بر آورده کند . برای افزایش دقت موقعیت دهی یک سیستم ایستگاهی مرجع[۳۲]همواره به کار گرفته شد . در حال حاضر ، کاربران می توانند اطلاعات ماهواره ای موقعیت دهی را به سرویس مرکزی ابری منتقل کنند و سرویس ابری می تواند در کمتر از یک ثانیه در مقیاس کمتر از متر ، موقعیت دقیق را محاسبه کند. با افزایش سرویس ها ، سیستم های ایستگاهی جهان ، این که به دقت زیادی در مقیاس متر در سیستم های GPS و ناوبری مثل Berdo دست یافت امکان پذیر می باشد . در فضا های دور از محدوده تحت پوشش سیگنال ماهواره مثل فضا های بسته یا زیر زمینی می توان از حسگر های ژایروسکف و شتاب سنج و قطب نمای الکترونیکی دوربین ها و حسگر ها و شبکه های ارتباطی وایرلس ، بلوتوث و دیگر سیگنال های وایرلس برای موقعیت یابی پیوسته فضا های بسته و خارج از آن استفاده نمود . این متد ها تمامی خواست های بخش دولتی ، بخش صنعت و عموم مردم از جهت نظارت و کشش و گذار و تحقیق در زمینه محیط زیست جنگل ها و سیار بخش ها مدیریت شهری و امنیت عمومی را بر آورده می کند .

۵–۳ بازیابی و استخراج داده ها برای کلان داده ها

گِری[۳۳]چهار الگوی پیشرفت علمی را پیشنهاد داد . هزاران سال پیش علوم بیشتر بر پایه تجارب و از راه تجربی اثبات می شدند . چند صد سال پیش علوم بیشتر بر پایه های تئوری و آزمون و خطا و فرضیه ها استوار بود .در چند دهه اخیر علوم بر حسب محاسبات و شبیه سازی ها و بررسی و تصدیق به وسیله رایانش پیش می رفته است . اما در حال حاضر علوم بر پایه جست و جو و استخراج و پالایش داده های علمی و یکپارچه کردن تئوری ها ، شبیه سازی ها و تصدیق های تجربی پیش می رود .

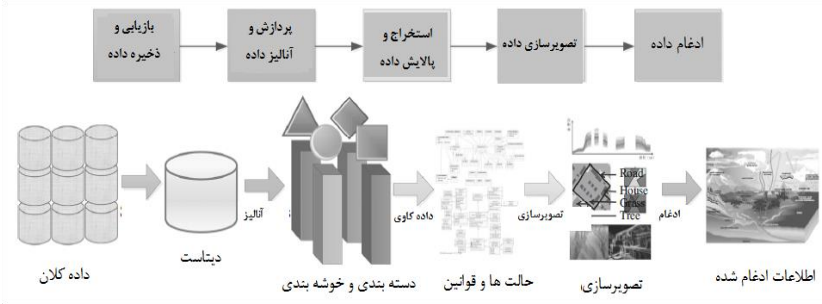
پالایش و استخراج داده ها یکی از مهمترین وسیله ها برای هدایت اکتشافات علمی و جست و جو و استخراج کلان داده ها و راهی برای حل معضلات هم بوده که می تواند نیاز های ما را بر آورده کند . با تحلیل و پالایش و استخراج کلان داده های شهر های هوشمند می توان در قوانین تغییر اجتماعی و محیط زیستی کند و کاوش کرد مثل زندگی مردم ، رفتار ها و هنجار های اجتماعی ، اولویت ها و تقدم ها و...

سنجش های ذیل یک سری از جزئیات تحلیلی از کلان داده ها و پالایش و پروسه آن ها و پالایش داده های فضایی و ویژگی ها ارائه می دهد .

۱.**فرایند کردن استخراج داده ها** : لازم است تا کل فر آیند مطابق با خواص کلان داده ها بسط پیدا کند . این پروسس خاص شامل تجزیه و تحلیل داده های حجیم و چند منبعی می شود و به صورت اتوماتیک با اکتشاف و اکتساب داده ها ، مفاهیم نا آشکار و قوانین و علوم ، الگو های تلویحی به وسیله یکپارچه سازی و شبیه سازی آن ها به یک مفاهیم قابل فهم برای انسان تبدیل می کند . فر آیند خاص آن در شکل ۶آورده شده است .پالایش و استخراج داده ها و پروسس کردن آن ها و استخراج اطلاعات از آن ها به مراتب سخت تر از اداره کردن آن هاست این پروسس کردن نیاز به پشتیبانی تئوری و تکنولوژی بر پایه استدلال های علمی بر روی کلان داده ها و انبار دانش می باشد .

---

[3] Location cloud [1]
[3] Continuoslty operating Reference station System(CORS) [2]
[3] Gray [3]



شکل ٦ : پروسه داده کاوی داده کلان

پروسه پالایش داده کاری و استخراج داده ها اول دیتا های لازم را به دست آورده و آن ها را ذخیره می کند. مطابق با تقاضا برای داده کاوی ، داده ها جمع آوری شده ، استخراج شده و به صورت کلان داده یکپارچه می شود و انتخاب داده ها انجام می شود که شامل حذف نمونه برداری ، فیلترینگ ، ادغام و استاندارد سازی می شود .با حذف داده های زائد و اضافی و تکراری ، دیتابیس آماده پروسس می شود . سپس داده ها توسط تحلیل های خطی و غیر خطی و تحلیل فاکتور ها و تحلیل زنجیره ای ، رگرسیون خطی ، منحنی های متغیر ، آمار دو متغیره و ... در تجزیه و تحلیل قرار می گیرد .

بر حسب متد خاص استفاده شده در کلاسه بندی داده ها ، ارتباط بین داده ها و انواع آن ها تجزیه و تحلیل می شود . یک رابطه حقیقی بین داده ها به وسیله شبکه عصبی مصنوعی ، درخت تصمیم ، الگوریتم های ژنتیک و دیگر متد ها پدید می آید . این تحلیل ها به شما این امکان را می دهد تا به شناسایی عمقی الگو ها و دانش و قوانین دست بیابید. بر اساس روابط بین مشخصه ها ، پروسه داده کاوی یک تحلیل از روابط بین شاخصه ها از کشف این الگو ها ، قوانین و دانش ارائه می دهد که توسط بشر به صورت بصری قابل فهم است . پروسه داده کاوی همچنین می تواند انواع مختلف محتویات که در یک ارتباط خاص با هم هستند را تلفیق کرده تا یک تصویر قابل درک را برای بشر به وجود آورد .

نتیجه گیری

شهر های هوشمند و برنامه ریزی شهری تاثیر مستقیم و اصلی روی پیشرفت جوامع دارد و باعث افزایش قدرت تصمیم گیری جوامع با ایجاد یک تصمیم گیری هوشمند و موثر و در زمان مناسب می شود.دراین مقاله معانی مختلف شهر هوشمند و کلان داده و اینترنت اشیا را بحث و مقایسه کردیم و چالش‌ها و فواید ترکیب کاربردهای کلان داده ها رابرای شهرهای هوشمند بیان کردیم. اینترنت اشیابه عنوان چشم انداز بزرگی از دنیای اینترنت وهمچنین یک چارچوب برای دستگاه های محرک و حسگر برای ارتباط ایمن در محیط شهرهوشمندرا فراهم می کند و به اشتراک گذاری اطلاعات در سرتاسر شهر هوشمندرا ممکن می سازد. محاسبات ابری در واقع یکپارچگی منابع ، اشتراک گذاری اطلاعات و همکاری نرم افزاری را بهبود می بخشد. در حالت کلی این مقاله با هدف یک دید جامع از تجزیه و تحلیل بگارگیری فناوری های اینترنت اشیا، ابر و کلان داده درشهر هوشمند ارائه شده است.

مراجع

اپلیکشن‌های شهر هوشمند برای شهروندان بروکسل: جهت‌گیری‌ها، چالش‌ها و بررسی واقعیت شهر هوشمند، NilsWalravens ، ۲۰۱۴

کلان داده در شهر هوشمند، LI DeRen et al. ،۲۰۱۵

تجزیه و تحلیل داده های بزرگ و...، YUNCHUAN SUN et al. ،۲۰۱۶

نقش کلان داده ها در شهر هوشمند،Ibrahim Abaker Targio Hashem et al. ، ۲۰۱۶

برنامه ریزی شهری و ساخت شهرهای هوشمندبراساس IOT و.M. Mazhar Rathore et al ،۲۰۱۵

شهرهای هوشمند ایجاد سرویس ها و کاربردها ، Edward Curry et al. ،۲۰۱۶

کاربرد کلان داده ها برای شهرهای هوشمند ، Eiman Al Nuaimi et al. ،۲۰۱۵

جهت‌گیری‌ها، چالش‌ها و بررسی واقعیت شهر هوشمند، Nils Walravens ،۲۰۱۴