فصلنامه مطالعات مدیریت شهری
سال شانزدهم/ شماره پنجاه و هفتم/ بهار ۱۴۰۳

نقش کلان داده‌های شهری در شهرهای هوشمند

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۷/۲۸ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۰۸/۲۵

خیراله همتی
دانشجوی دکتری شهرسازی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی. (نویسنده مسئول) *khematy@yahoo.com*
روزبه زمانیان
دکتری تخصصی شهرسازی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات. *r_zamanian@yahoo.com*

چکیده
سیستم‌های شهری شامل بسیاری از اجزای نزدیک به هم هستند که به دلیل حسگرها ی جدید، جمع آوری داده‌ها و روش‌های تحلیل مکانی-زمانی قابل اندازه گیر ی تر از قبل گشته اند. تبدیل این داده‌ها به دانش برای تسهیل تلاش‌های برنامه ریزی در پرداختن به چالش‌های کنونی سیستم‌های پیچیده شهری، نیازمند روش‌های تحلیل بین رشته‌ای پیشرفته، مانند انفورماتیک شهری یا علوم داده شهری است. با این حال، با اعمال یک رویکرد صرفا مبتنی بر داده، گمشدن در «جنگل» داده‌ها، و از دست دادن «درخت» شهرهای موفق و قابل زندگی که هدف نهایی برنامه ریزی شهر ی هستند، بسیار آسان است. این مقاله بیان می‌کند که چگونه داده‌های جغرافیایی و تحلیل شهری، با استفاده از روش‌های ترکیبی، می‌تواند به درک بهتر پویایی شهری و رفتار انسانی کمک کند، و چگونه می‌تواند تلاش‌های برنامه ریزی برای بهبود زیست پذیری را ارتقاء دهد. بر اساس بررسی جدیدترین تحقیقات، این مقاله یک گام فراتر می‌رود و همچنین به پتانسیل و همچنین محدودیت‌های منابع داده جدید در تجزیه و تحلیل شهری می‌پردازد تا دید کلی بهتری از کل «جنگل» این منابع داده جدید داشته باشد. کار حاضرمروری کیفی بر اساس پژوهش‌های صورت گرفته با روش‌های تجزیه و تحلیل حول قابلیت اطمینان استفاده از داده‌های بزرگ از پلتفرم‌ها یا حس گرهای رسانه‌ها ی اجتماعی، و چگونگی استخراج اطلاعات از مقادیر انبوه داده از طریق روش‌های تحلیل جدید، مانند یادگیری ماشین، برای تصمیم گیری آگاهانه تر با هدف بهبود زیست پذیری شهری است. هدف این مقاله مطالعه‌ی مروری پیرامون برخی از هم افزایی‌ها و چالش‌های رویکرد بین رشته‌ای (تجزیه و تحلیل شهری مبتنی برGIS در بهبود زیست پذیری شهرها، با بررسی یافته‌های کلیدی وسوالات به دست آمده از ادبیات پیشرفته) است.

واژگان کلیدی: بیگ دیتا، کلان داده‌های، شهرهای هوشمند، طراحی شهری، تحلیل شهری

۱. مقدمه

با روند شتابان شهرنشینی سریع و با گسترش مقیاس شهرها، مجموعه‌ای از مشکلات شهری یکی پس از دیگری ظاهر شده اند، مانند تراکم ترافیک و کمبود مسکن به خصوص برای برخی از مراکز استان‌ها یا کلان شهرها، مشکلات شهری به ویژه جدی است. پیدایش این مشکلات ارتباط قوی با برنامه ریزی نادرست منطقه‌ای درون شهری دارد. در جزئیات، کاربردی شهری مناطق مناطقی هستند که در آن یک سری فعالیت‌های اقتصادی رخ می‌دهد، مانند تجارت عمومی، صنعت و سکونت.

شناسایی پهنه‌های عملکردی شهری و شناخت آن‌ها ضمن توزیع مکانی و قوانین تعامل از اهمیت زیادی برخوردار است. برای حمایت از برنامه ریزی علمی به طور سنتی، شناسایی مناطق عملکردی شهری بر نقشه‌های برنامه ریزی کاربری اراضی تکیه دارد با این حال روش نظرسنجی‌های پرسشنامه‌ای ب گران است. علاوه بر نیروی انسانی و هزینه‌های زمانی، قابلیت اطمینان نیز به شدت تحت تأثیر عوامل ذهنی مانند زمان، مکان، و تجربه شخصی محقق وابسته است. علاوه بر این، اطلاعات به دست آمده از یک منبع داده محدود است و جامع نیست. با توسعه سنجش از دور، فن آوری و بهبود دسترسی به داده‌های چند منبعی در عصر داده‌های بزرگ، بسیاری از محققان از وضوح بالا استفاده کرده اند مانند، تصاویر سنجش از دور یا داده‌های سنجش اجتماعی مانند نقاط (POI)، ورود، و مسیرهای (GPS) برای شناسایی شهری مناطق عملکردی و دستیابی به نتایج خوب [۱-۵]. از این رو، چگونگی تبدیل داده‌های بزرگ چند منبعی برای شناسایی کارآمد شهری و مناطق عملکردی به یکی از کانون‌های تحقیقاتی تبدیل شده است.

۲.پیشینه پژوهش

خوشه‌های شهری به طور قابل توجهی ترافیک را از طریق تراکم ترکیبی از توابع مختلف کاربری زمین کاهش می‌دهند [۶۸-۷۱]. به طور خاص، یک خوشه چند منظوره کاربر ی زمین دریک شهر خوشه‌ای دارای زیرساخت‌ها و امکانات مسکونی نسبتاً توسعه یافته [۷۲] است که نیازهای اکثر ساکنان این خوشه رابرآورده می‌کند، بنابراین سفرهای بین منطقه‌ی را کا هش می‌دهد [۶۸-۷۱].

خو و همکاران [۷۳] دریافتند که یک فضای فعالیت کوچک برای برآورده کردن خواسته‌های اکثرساکنان درشنژن، چین کافی است، که مطابق با هدف دولت شهری برا ی دستیابی به یک شهر خوشه ا ی است. بر اساس این مزیت‌ها، طراحی خوشه‌های شهر ی به یک حوزه فعال برنامه ریزی شهری تبدیل شده است تحقق ساخت خوشه‌های شهر ی فرآیندی طولانی است، بنابراین ارزیابی پیشرفت ساخت وساز برای مدیران شهر ی ضروری است. روش‌های سنتی نادرست هستند زیرا تشخیص خوشه‌های شهری به طور کلی برپرسش نامه‌ها ی نمونه کوچک سفرها ی مقیم [۶۸،۷۴] تکیه می‌کند که به راحتی تحت تأثیر طراحی پرسشنامه و قضاوت‌های ذهنی قرار می‌گیرند. داده‌ها ی بزرگ فضایی و زمانی، مانند مسیرها ی وسیله نقلیه،[۸-۱۰] داده‌ها ی تلفن همراه، [۷۹،۷۸] داده‌ها ی رسانه‌ها ی اجتماعی،[۸۰-۸۲] و عکس‌های دارای برچسب جغرافیایی،[۸۳،۸۴] اطلاعات دست اولی را در مورد فعالیت‌ها ی فردی ارائه می‌د هند که می‌تواند مکمل باشد. روش‌های سنتی [۸۵]و لنزی جدید برای درک شهرها [۸۶] ارائه می‌کند. رفتار انسان، همانطور که توسط مسیرهای دیجیتالی مستندشده است، از نظم ذاتی پیروی می‌کند [۸۷] که می‌تواند برای مطالعه کاربری زمین و فضای شهر ی اعمال شود [۷۸، ۷۹، ۸۸]. علاوه بر این، استفاده از ابزارهای سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی[1] فرصت هایی رابرای مطالعه مقیاس‌ها ی جغرافیایی متعدد از فرد تا منطقه شهر ی فرا هم می‌کند که می‌تواند مطالعه تعاملات متقابل بین مردم و شهرها راتسهیل کند [۸۹،۹۰].

داده‌های بزرگ فضایی-زمانی، حاوی اطلاعاتی در مورد فعالیت‌های ساکنان وتعاملات متقابل بین ساکنان و شهرها، به طور گسترده در مطالعا ت کاربر ی زمین شهر ی استفاده شده است[۷۶،۸۰،۹۰]. علاوه بر این، توسعه فناور ی‌ها ی اطلاعا ت مکانی، مانند سیستم اطلاعا ت جغرافیایی وسنجش از دور، پشتیبانی فنی را برای مطالعات مربوطه فرا هم می‌کند [۹۲-۹۴]. بازیابی مطالعات کاربر ی فعلی را میتوان به دو مرحله تقسیم کرد: شناسایی فعالیت‌ها ی ساکنان وترسیم الگوهای کاربر ی زمین بر اساس فعالیت‌های ساکنین [۹۶].

در مرحله اول، داده‌های بزرگ مکانی-زمانی افق‌های جدید ی را برای مطالعه جنبه‌ها ی مختلف فعالیت‌های ساکنان گشوده است. به عنوان مثال، ویدهالم[2] و همکاران [۷۸] یک روش احتمال را به منظور استخراج فعالیت‌های روزانه از داده‌های تلفن همراه پیشنهاد کرد.

گونگ و همکاران[3] [۹۶] اهداف سفر را استنباط کرد و الگوهای سفر را از مسیرهای تاکسی کشف کرد. علاوه بر این، محبوبیت اینترنت به کاربران این امکان را می‌دهد که مکان‌های جغرافیایی خود را از طریق دستگاه‌ها ی ارتباطی موبایل آپلود کنند. داده‌ها ی مکان

تولید شده به این روش داده‌های ورود نامیده می‌شود.[۸۰] داده‌ها ی ورود غنی از اطلاعا ت جغرافیایی معنایی هستند و به طور گسترده در کاوش الگوها ی مکانی-زمانی فعالیت‌های ساکن استفاده شده اند [۸۰-۸۲].

به عنوان مثال، تو و همکاران[۴] [۸۱] الگوها ی روزانه عملکردهای شهر ی را با تجزیه و تحلیل فعالیت‌های ساکنان استنباط شده از داده‌های تلفن همراه و داده‌های ورودبه خانه بررسی کرد. فعالیت‌های ساکنین حاوی اطلاعا ت اجتماعی-اقتصاد ی مرتبط با کاربری زمین را میتوان برای شناسایی الگوهای کاربری زمین به کاربرد. بنابراین، در مرحله دوم، محققان با استفاده از اطلاعات اجتماعی-اقتصاد ی فراوان حاصل از فعالیت‌های ساکنان، انواع کاربر ی‌ها ی زمین را طبقه بندی کرده و الگوها ی کاربری جدید مرتبط با فعالیت‌های ساکنان رابررسی کردند.

سوتو و همکاران[۵] [۷۹،۹۷] از روشc-fuzzy برای استخراج خودکار انواع کاربری زمین (شامل دفتر، تجارت، تفریحات شبانه، اوقات فراغت و مناطق مسکونی) استفاده کرد. پی و همکاران [۹۵] ازیک روش طبقه بند ی نیمه نظارت شده برای طبقه بندی زمین‌های شهری به مسکونی، تجاری، فضای باز و غیره استفاده کرد.

فریاس مارتینز و همکاران[۶] [۹۸] کاربری‌های زمین را شناسایی کرد و نقاط مورد علاقه شهری[۷] را به طور خودکار از داده‌های توییتر شناسایی کرد. تول و همکاران[۸] [۹۹] ازیک روش جنگل تصادفی برای استنباط کاربری زمین شهری، با داده‌های تلفن همراه روزها ی هفته تا آخر هفته استفاده کرد. علاوه بر این، برخی از محققان شروع به ادغام داده‌ها ی چند منبعی برا ی تحقیقات کاربری زمین کردند .[۱۰۰-۱۰۳]

چن و همکاران[۹]، مشابه آن ترکیب داده‌ها ی رسانه‌های اجتماعی سطح ساختمان با تصاویر سنجش از دور. [۱۰۰] از روش خوشه بندی medoids-k برای ترسیم مناطق عملکردی شهر ی استفاده کرد. تحقیقا ت مربوطه حتی به حوزه محیط‌های داخلی نیز کشیده شد .به عنوان مثال، بر اساس داده‌های وای-فای ام.آی.تی، کالابریس[۱۰] و همکاران [۹۲] از روش خوشه بندی means-kبرای تطبیق محیط‌های فیزیکی با فعالیت‌های مربوطه، مانند آزمایشگاه و کلاس درس استفاده کرد. برخی از مطالعات اخیر کاربری زمین با داده‌های بزرگ مکانی-زمانی در (جدول شماره ۱) فهرست شده اند، که نشان می‌دهد اگرچه محققان کارهای زیادی در زمینه کاربری زمین انجام داده اند، اما دو مشکل وجود دارد که ارزش مطالعه بیشتر را دارد.

جدول ۱: مطالعات اخیر کاربری زمین با داده‌های بزرگ فضایی و زمانی

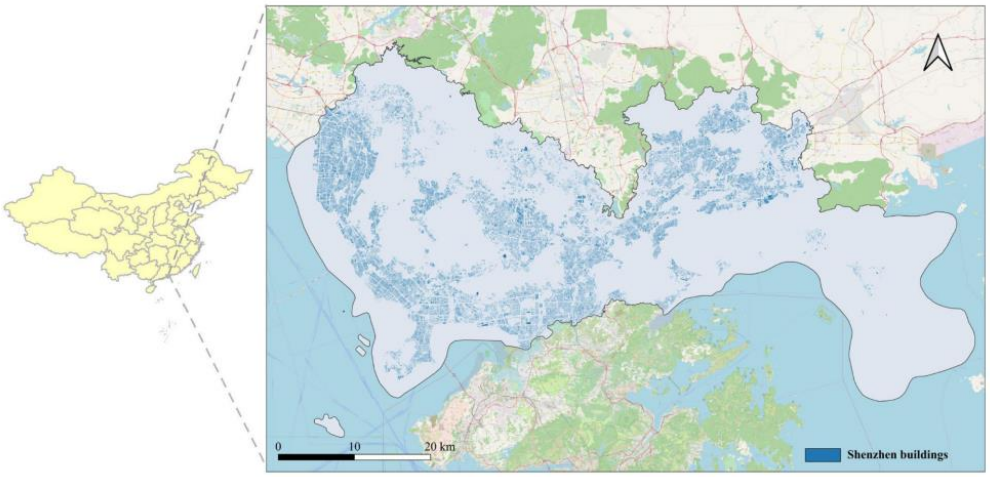
محققان	مناطق عملکردی	خوشه‌های شهری	ارزیابی شهری پیشرفت ساخت و ساز
Soto et al. [97]	√		
Pei et al. [95]	√		
Frias-Martinez et al. [98]	√		
Toole et al. [99]	√	√	√
Chen et al. [100]	√		
Caceres et al. [101]			
Luliang Tang[102]			

اولین مشکل این است که این مطالعات عمدتا داده‌های بزرگ مکانی- زمانی رابرا ی شناسایی سازه‌های کاربر ی اراضی از منظر مناطق عملکردی به کار می‌برند، اما آن‌ها فاقد تشخیص طرح شهری جامع و خوشه‌ای هستند. دوم این که آن‌ها فاقد حمایت ارزیابی از پیشرفت ساخت وسازشهری هستند. بنابراین، ما یک روشDEUC[۱۱] رابا داده‌های بزرگ مکانی-زمانی پیشنهاد می‌کنیم، که در آن خوشه‌ها ی شهری را از فعالیت‌های سفر ساکنان شناسایی می‌کنیم، عقلانیت عملکردهای کاربری زمین را در خوشه‌های شناسایی شده تحلیل می‌کنیم، و انطباق بین خوشه‌های شهری شناسایی شده و آن را در اسناد برنامه ریزی شهری ارزیابی می‌کنیم.

۱،۲. معرفی نمونه موردی: شهر شنژن، چین

تصاویر سنجش از دور با وضوح بالا از نظر فیزیکی غنی هستند مانند، اطلاعات بازنمایی اشیاء شکل زمین و سطح [۶]. در سال‌های اخیر برای شناخت کاربری و پوشش زمین، روش استخراج بر اساس تصاویر سنجش از دور با وضوح بالا به طور گسترده مورد استفاده قرار گرفته اند [۷-۱۱]. تحلیل کاربری اراضی شهری اغلب در سه نوع واحد فضایی، یعنی پیکسل، شی، و صحنه معمولاً از واحدهای مبتنی بر پیکسل و مبتنی بر شی برای ارزیابی پوشش زمین و کاربری زمین استفاده می‌کند [۱۲-۱۵].

واحدهای مبتنی بر صحنه معمولاً برای شناسایی مناطق عملکردی شهری و شناسایی الگوهای کاربری زمین شهری استفاده می‌شود [۱۶-۱۷] که معمولاً از جاده استفاده می‌کنند. شبکه هایی برای تقسیم زمین برای واحدهای تحلیل پایه بسیاری از مطالعات از روش‌های طبقه بندی مبتنی بر صحنه مانند LDA برای استخراج ویژگی‌های فیزیکی (برای مثال به عنوان ویژگی‌های طیف، بافت و SIFT اجزای زمین) از تصاویرسنجش از دور با وضوح بالا استفاده کرده اند. [۱۸-۲۰].



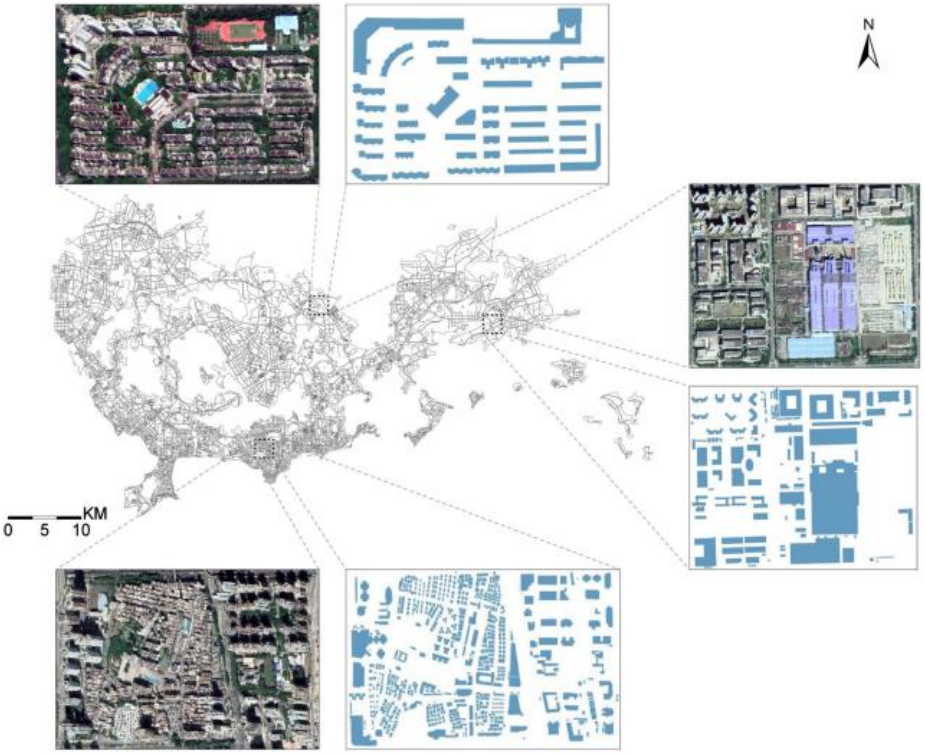
تصویر ۱: مکان مورد مطالعه

ادغام تصاویر سنجش از دور با داده‌های سنجش اجتماعی در جهت جایگزینی جدید مطالعات اخیر نشان داده است که، در شناسایی پهنه‌های کاربردی شهری و حل آن به خوبی عمل می‌کند. مشکلات کاربری زمین شهری با تراکم بالا با ظهور اجتماعی سنجش داده‌ها، مانند POI، مسیرهای تاکسی، داده‌های تلفن همراه، داده‌های رسانه‌های اجتماعی و داده‌های نمای خیابان، بسیاری از روش‌های جدید برای درک سیستم‌های شهری [۲۱-۲۵] توسعه یافته اند. به عنوان مثال، با ترکیب تصاویر سنجش از دور با موبایل داده‌های موقعیت یابی تلفن، شاخص‌های چشم انداز و فعالیت‌ها محاسبه شده به خوشه بندی برای مناطق عملکردی محاسبه شده اند[۲۶]. LSTM برای استخراج ویژگی‌های داده‌های دیجیتال سری زمانی کاربر و تصاویر ماهواره‌ای یکپارچه برای تشخیص مناطق عملکردی استفاده شده اند [۲۷].

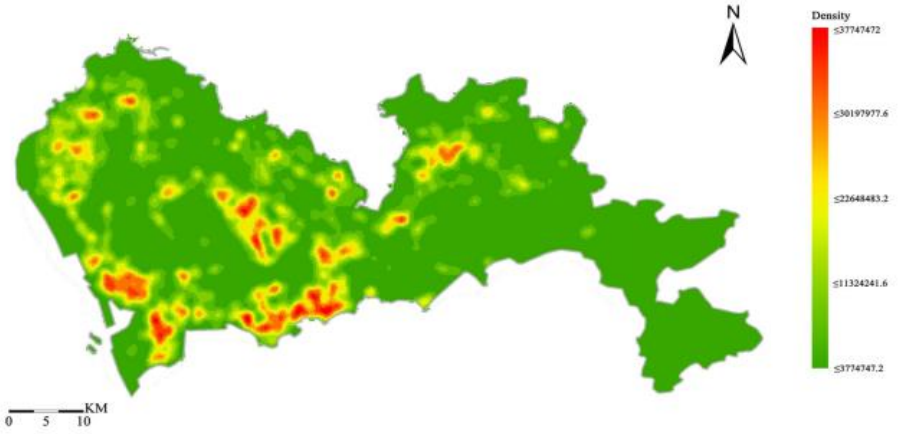
تصاویر سنجش از دور شبانه، تصاویر ماهواره ای، POI و داده‌های تلفن همراه برای ترسیم نقشه از یک سرزمین در سراسر کشور ترکیب می‌شوند [۲۸]. تحقیقات فوق نشان می‌دهد که هر نوع داده مکانی دارا ی مزایا ی خاص خود می‌باشد. ترکیب داده‌ها ی بزرگ چند منبع راه حل امیدوارکننده‌ای برای شناسایی کاربری زمین شهری است. با این وجود، چالش اصلی این است که تحقیقا ت موجود فاقد عمق واکاوی جامع از صحنه، شی و ویژگی‌ها ی اجتماعی-اقتصاد ی هستند. و هیچ چارچوبی برای تجزیه و تحلیل کمی در سهم ویژگی‌ها وجود ندارد. به طور خاص، ادغام تصاویر سنجش از دور و داده‌ها ی اجتماعی-اقتصادی رایج است، اما استفاده مشترک از داده‌ها ی ساختمانی سه بعدی[۱۲] در واکاوی ویژگی‌ها نادیده گرفته می‌شود. در واقع، درک شباهت‌ها وتفاوت‌های بین الگوها توزیع ساختمان‌های سه بعدی در مناطق شهری نیز برای تمایز عملکرد ی اهمیت زیادی دارد [۲۹].

(ب) تراکم هسته نقشه تولید شده توسط POI در شهر شنژن

برای پر کردن شکافت حقیقی، ما یک چارچوب یادگیری مبتنی بر صحنه-شیء-اقتصاد[۱۳] برای تشخیص مناطق عملکردی شهری پیشنهاد می‌کنیم که عملکردها را در سه بعد شناسایی می‌کند، به عنوان مثال، صحنه هایی ازتصاویرسنجش از دور، اشیاء از ردپای ساختمان‌ها، و اجتماعی-اقتصادی. اول، چارچوب مبتنی برSOE نه تنها اطلاعات صحنه پنهان را ازتصاویرشناسایی می‌کند، بلکه ارتباطات وتفاوت‌های بین ساختمان‌ها رابر اساس اشیاء دریک منطقه نیز آشکار می‌کند. چارچوب ما ارتفاع ساختمان‌ها را در فضا ی ویژگی معرفی می‌کند که بدست آوردن آن ازتجزیه و تحلیل تصاویر دشوار است. دوم، یک مدل یادگیری گروهی جدید برای شناسایی مناطق عملکردی شهری، باترکیب شبکه عصبی پیچیده عمیق[۱۴] با مدل‌ها ی طبقه بندی کننده سنتی معرفی می‌شود.



(a)



تصویر ۲: (الف) واحدهای تحقیقاتی تقسیم شده توسط شبکه OpenStreetMap، و ایجاد اثر در برخی از واحدهای نمونه

۳. چارچوب نظری

در ۵ تا ۱۰ سال گذشته، میزان اطلاعاتی که در جهان انباشته شده و مربوط به حوزه‌های مختلف زندگی ما است، به میزان قابل توجهی افزایش یافته است. بنابراین، باتعریف روش‌های صحیح پردازش حجم عظیم اطلاعات، می‌توان یک رویداد خاص را با احتمال زیاد پیش بینی کرد و فعالیت‌ها ی آن را اصلاح کرد تا حداکثر نتیجه رابه دست آورد. سروا[۱۵] تعریف می‌کند که "داده‌های بزرگ[۱۶] " آرایه هایی از اطلاعات، روش‌های پردازش و حوزه کاربرد آن‌ها هستند [۳۰].

اطلاعات کلان[۱۷] در حوزه‌ها ی مختلف از جمله در برنامه ریزی شهر ی کاربرد دارد [۳۱]. شهر یک سیستم پیچیده از ارتباطات مختلف، مانند فضایی، پیاده، حمل و نقل است. آن‌ها شناسایی توسط جریان داده‌های تولید شده توسط ساکنان تسهیل می‌شود: سیگنال‌های تلفن همراه، تراکنش‌ها ی کارت اعتباری، پیام‌ها درشبکه‌های اجتماعی که در حوزه عمومی هستند. به گفته سرووا کی، با استفاده از چنین داده هایی می‌توان شهر را دریک چشم انداز کاملاً جدید دید و ارزیابی مشکلات ترافیکی و هویت فرهنگی مناطق شهر ی را انجام داد. برنامه ریزان شهر ی مدرن نیازبه درک این موضوع دارند که

فناوری‌های اطلاعات کلان چیست، چگونه می‌توان از آن‌ها استفاده کرد، چگونه می‌توان نتایج کاربرد آن‌ها را تجسم کرد. همانطور که توسط داولتکالیو. ر[۱۸] [۳۲]. اشاره شده است، حرکت افراد در فضای شهر ی اغلب یک حرکت آشفته است، اما در واقع در جایی در فضای مجازی، همه آنها رابطه بسیار نزدیکی با هم دارند و می‌تواند کمک جدی در روند ایجاد کند. ایجاد زیرساخت‌ها ی اجتماعی و مهندسی شهر با رعایت منافع ساکنین.

۱،۳. مفهوم شهر هوشمند

امروزه همه شهرها در حال تحول جهانی است. توسعه مستلزم ایجاد زیرساخت مبتنی برشبکه‌ها ی هوشمند است. فن آوری‌ها باید به عنوان مبنایی برای توسعه شهرهای جدید و ادغام با شهرهای موجود باشد. این وظایف را می‌توان از طریق معرفی فناور ی اطلاعات کلان بر اساس مفهوم رویکرد یکپارچه شهر هوشمند حل کرد.

مفهوم شهر هوشمند برای استفاده از فناوری‌های ارتباطی فکری و اطلاعاتی برای مدیریت اموال شهری در نظر گرفته شده است. هدف اصلی مفهوم در نظر گرفته پاسخگویی به نیازهای ساکنان شهر است. وولینسکوف خاطر نشان می‌کند که فناوری شهر هوشمند می‌تواند تقریباً تمام زمینه‌های برنامه ریزی و مدیریت شهری راپوشش دهد، از جمله اجزا ی معماری، مدیریت عمومی، حمل و نقل وسیستم‌ها ی جمعی، ایمنی عمومی، ساختارهای مالی، بازرگانی، تولید و همچنین ایجاد یک محیط مسکونی [۳۳].

یکی از عناصر مهم این مفهوم، نوآوری فکری است که مبتنی بر فناوری اطلاعات وتجزیه و تحلیل داده‌ها است. گسترش آن‌ها بر چشم انداز اقتصادی تأثیر می‌گذارد، مناطق جدید با رشد سریع ایجاد می‌کند یا تغییرات اساسی در مناطق موجود ایجاد می‌کند. در عین حال، داده‌ها ی فرآیند تولید نوآور ی می‌تواند از دو کانال ارائه شود:

ازسیستم‌ها ی حسابداری خودکار که پارامترهای مختلف سیستم‌ها ی شهری را تثبیت می‌کنند تا ساکنان ایجاد درخواست‌های رسمی برا ی تغییرات. امروزه مفهوم شهر هوشمند به طور فعال در ایالات متحده، کشورهای توسعه یافته در اروپا و آسیا ی جنوب شرقی در حالت وسعه است. تجربه این کشورها به ما اجازه می‌دهدتا دو رویکرد اصلی را برای اجرای این مفهوم شناسایی کنیم رویکرد اول مبتنی بر معرفی فناوری‌های شهر هوشمند از طریق طراحی و ایجاد شهرهای جدید است.به لطف استفاده از این فناوری، زیرساخت‌های شهرها ی آینده به دقت مورد توجه قرار گرفته است.

علاوه بر این، حداکثر یکپارچگی تمام سیستم‌های شهری تضمین می‌شود. نمونه هایی از این رویکرد شامل پروژه‌های برنامه ریزی شده یا در حال انجام شهرها ی کشور هایی مانند کره جنوبی، امارات، چین است [۳۳]. اغلب، این فناوری در قلمرو سکونتگاه‌های کوچک و فشرده پیاده ساز ی می‌شود، جایی که زیرساخت در ابتدا مطابق با استانداردهای از پیش توسعه یافته و اغلب کاملاً دقیق ایجاد می‌شود [۳۴].

معمولاً توسعه چنین شهری، به گفته وولینسکوف، [۳۳] به عنوان یک ابر پروژه واحد در نظر گرفته می‌شود که در پروژه‌ها وپروژه‌ها ی فرعی به تفصیل در نظر گرفته می‌شود و ارزیابی اثربخشی آن از نقطه نظر اثرات اقتصادی انجام می‌شود.

دومین رویکرد رایج‌تر، اجرای مفهوم «شهر هوشمند» درشهرهای موجود است که در آن پروژه‌ها ی محلی یا پیچیده بر اساس زیرساخت‌ها ی موجود در چارچوب معرفی فناور ی‌ها ی هوشمند اجرا می‌شوند و سپس درسیستم‌ها ادغام می‌شوند. این رویکرد هنگام اجرا ی آن در قلمروشهرهای باستانی بسیار مرتبط است، زیرا در نظر گرفته شده است، همراه با مدرن سازی شهر، حفظ آثار معماری و ظاهرشهرها ی قدیمی.با استفاده از زیرساخت‌ها ی اطلاعاتی -ارتباطی و فناور ی می‌توان سیستم‌های شهر ی را با نیازها و فشارهای موجود تطبیق داد و از این طریق با کاهش مصرف منابع، بهبود کیفیت خدمات و ایجاد نقاط جدید رشد اقتصادی، هزینه‌ها را کاهش داد.

فناوری شهر هوشمند به طور فزاینده‌ای در زندگی روزمره شهروندان گنجانده شده است، زیرا این فناوری‌ها برا ی بهبود کارایی خدمات شهری ارائه می‌شوند. این فناور ی‌ها همچنین به عنوان یک ابزار متمرکز برای دریافت خدمات در زمینه تامین انرژی و آب، زیرساخت‌های شهری، حمل و نقل و غیره عمل می‌کنند.

امروزه همه کشورهای جهان با رونق اطلاعا ت روبه رو هستند. به گفته کارشناسان، در طی ۱۰-۱۵سال گذشته، بیش از ۹۰٪ از کل داده‌ها ی روی کره زمین ایجاد شده است:

این اطلاعات مربوط به اطلاعات مربوط به کاربران اینترنت است که توسط آن‌ها از طریق شبکه‌های اجتماعی وسایر خدمات ارسال می‌شود، داده‌ها ی اپراتورهای تلفن همراه و،GPS اطلاعات. از دوربین‌های نظارتی در فضای باز در خیابان‌ها، داده‌های حسگرهای مختلف از خودروها (خودروهای شخصی، تاکسی و غیره) [۳۵].

از طریق دیجیتالی شدن تدریجی تمام حوزه‌ها ی زندگی، شخص شروع به درک این نکته می‌کند که این «ردپای دیجیتال» شامل درک چگونگی کارکرد زندگی است، اگربتوانم بگویم، «از دید یک پرنده». بر این اساس، اگر راه‌ها ی مناسبی برای پردازش حجم زیادی از اطلاعات بیابید، احتمالاً یک رویداد راپیش بینی می‌کند و فعالیت‌ها ی آن را اصلاح می‌کند تا حداکثر نتیجه را در همه جابه دست آورد. از کمپین‌های تبلیغاتی که نوع خاصی از آن رابه فرو ش می‌رسانند. محصول، به پیش بینی ترافیک شهر ی یا بلایای طبیعی. برنامه ریزان شهری مدرن نمی توانند بدون درک ما هیت وساختار، BDTفناوری استفاده از آن‌ها یا توانایی تجسم آن‌ها وجود داشته باشند. برنامه ریزی زیرساخت‌های اجتماعی و مهندسی شهر باید بر اساس تجزیه و تحلیل اطلاعا ت مجازی ساکنین آن به منظور تامین منافع آن‌ها باشد.

راب کیچین، استاد دانشگاه ملی ایرلند بیش ازبیست سال است که به عنوان بخشی ازپروژه شهر قابل برنامه ریزی در موردشهرها تحقیق می‌کند. این محقق تا به امروز در دو پروژه بزرگ شرکت می‌کند که هزینه هریک از آن‌ها چندین میلیون یورو است. یکی از آن‌ها توسط شورای تحقیقات اروپا آغازشد. این پروژه تاثیرات اجتماعی، سیاسی و اقتصادی شهرهای هوشمند راتحلیل می‌کند. پروژه دوم در حال ادامه کاربر روی پروژه داشبورد دوبلین است. "داشبورد دوبلین"یک سایت داده باز است که آمار رسمی شهر و همچنین نقشه‌های تعاملی در مورد تمام جنبه‌ها ی زندگی دوبلین راترکیب می‌کند. پروفسور کیچین این پروژه را برای کل کشور به سفارش بنیاد علم ایرلند گسترش می‌دهد.

فناور یBDT نیز در حل مشکلات حمل و نقل استفاده می‌شود. به عنوان مثال لندن است که استفاده از نقشه الکترونیکی جهانی را برا ی حمل و نقل عمومی (Card Oyster) معرفی کرد. باتجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به رفت و آمد ساکنان، می‌توان اطلاعاتی در مورد جهت و میزان حرکت آنها در وسایل حمل و نقل مانند اتوبوس، تراموا، قطار به دست آورد و در صور ت لزوم تغییراتی در مسیرها و برنامه‌ها ی حمل و نقل ایجاد کرد. این فناوری مشکل دیگر ی را حل می‌کند: حمل و نقل در انواع مختلف حمل و نقل توسط ارائه دهندگان مختلف انجام می‌شود و در صورت نیاز به تغییر هر مسیری، یک ابزار تأثیرگذاری واحد بر آن‌ها مورد نیاز است تجربه ورود مفهوم شهر هوشمند به عملکرد شهرها ی اروپایی در چارچوب فناوریBDT نشان می‌دهد که نتیجه چنین پیاده سازی افزایش سطح کلی ایمنی از جمله ایمنی محیطی، کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و مصرف منابع است.

نویسندگان در [۳۵] خاطر نشان کردند که با استفاده از فناوری‌های فکری در لندن، مصرف انرژی ۳۰٪ کاهش یافت، جرایم خیابانی ۳۰٪، ترافیک ۲۰٪، تلفات آب ۲۰٪ کاهش یافت. در مورد اثرات غیرمستقیم حاصل از تصمیمات مدیریتی بهتر توسعه شهری بهتر در محیط زیست، باید به رشد محسوس فعالیت اقتصادی و اجتماعی جمعیت، پویایی مثبت شاخص‌های اصلی اقتصادی، افزایش درآمد جمعیت و حجم اعتبارات بودجه اشاره کرد.

یک پیش نیاز مؤثر برای توسعه فناوری‌های شهر هوشمند سازماندهی رویدادهای بین المللی در مقیاس بزرگ است که به عملیات ایده آل حمل ونقل، سیستم‌ها ی امنیتی و مدیریت نیاز دارند. همه موارد فوق را می‌توان در مفهوم «شهر هوشمند» پیاده ساز ی کرد. مفهوم برنامه ریز ی شهری "شهر هوشمند" ادغام چند فناوری اطلاعات و ارتباطات[۱۹] و اینترنت برای مدیریت اموال شهرداری؛ دارایی‌های شهرشامل بخش‌های سیستم‌های اطلاعات محلی، مدارس، کتابخانه‌ها، حمل ونقل، بیمارستان‌ها، نیروگاه‌ها، سیستم‌های مدیریت آب وپسماند، اجرای قانون وسایر خدما ت عمومی است، اما محدودبه آن‌ها نیست.

هدف از مفهوم فوق الذکربهبود کیفیت زندگی از طریق فناوری اطلاعاتی سازی محیط شهری برای بهبود کارایی خدمات و رفع نیازهای ساکنین است. توصیه‌های روش شناختی برای توسعه گزارش‌های ملی در مورد توسعه سکونتگاه‌های انسانی کشورهای CIS برای کنفرانس جهانی سازمان ملل متحد در مورد سکونتگاه‌های انسانی [۳۶] تنظیم می‌کند که ساختار مفهوم "شهر هوشمند"به عنوان سازمانی ازسیستم‌های تعاونی ارائه شده است که نیاز به باز بودن و باز بودن دارد. استانداردسازی که فقدان آن منجربه پروژه‌ای دست وپا گیر و پر هزینه خوا هد شد. تفاوت اصلی آن با شهرهای معمولی، تاکتیک‌های روابط با شهروندان است که بر اساس زیرساخت‌ها ی فناوری اطلاعات و ارتباطات و توسعه مستمر شهر، تمرکز ویژه‌ای بر فرد دارد [۳۷]. در نتیجه افزایش جمعیت، فشاربرشهرها افزایش می‌یابد که نیازبه سازمان دهی یک زندگی اکولوژیکی و انرژی کارآمد در آن‌ها را به دنبال دارد [۳۸].

تجربه بین المللی نشان می‌دهد که مشتری اصلی توسعه مفهوم شهر هوشمند، مقاماتی هستند که شکل گیری چشم اندازبلند مدت و رویکرد یکپارچه در معرفی فناوری‌ها راتضمین می‌کنند [۳۹]. دولت می‌تواند

مشتری مستقل فن آوری‌ها و راه حل‌های جدید باشد، انگیزه هایی را برای تجارت ایجاد کند تا فناوری‌های لازم را پیاده سازی کند. یکی از جنبه‌های مهم اجرای این مفهوم، درک واضح مسئولان از اهداف و نتایج مورد انتظار است. توسعه و پیاده سازی سیستم‌های هوشمند باید با مشارکت همه طرف‌های علاقهمند به توسعه پایدار شهر (ساکنان شهرها، جوامع محلی،سازمان‌ها ی عمومی و غیرانتفاعی، انجمن‌های حرفه ای، نمایندگان کسب وکارهای بزرگ، کوچک و متوسط) همراه باشد.

هولیس[۲۰] اشاره می‌کند که دولت باید به عنوان هماهنگ کننده چنین تعاملاتی عمل کند و از شناسایی دیدگاه‌ها و منافع همه این طرف‌ها اطمینان حاصل کند و همچنین دسترسی به فرآیند مدیریت و استفاده از داده‌ها، خدمات را باز کند و زیرساخت امروزه دولت، کسب و کار، جامعه و مهمتر از همه جامعه حرفه ا ی معماران وشهرسازان فرصتی بی نظیر برای تأثیرگذاری بر زندگی و ساختارشهرها با استفاده از ابزاری مانندBDT وپیاده ساز ی آن به کمک فناوری‌های شهر هوشمند دارند [۴۰]. اما برای تحقق کامل این امکان، حل تعدادی از مشکلات ضروری است. اول، تغییرا ت در چارچوب نظارتی مورد نیاز است: استانداردی مورد نیاز است که استفاده و کاربرد BDTتوسط جامعه حرفه‌ای راتنظیم کند.

ثانیا مشکل نیاز به سازماندهی فعالیت‌های مشترک برنامه ریزان، برنامه ریزان شهری، شهرسازان در فرآیند جمع آوری و پردازش داده‌ها وجود دارد. سوم، شما باید نحوه کار با BDT و استفاده صحیح از آنها رایادبگیرید.توسعه روش‌های برای استفاده از BDT دربرنامه ریزی شهری ضروری است. آن‌ها باید بر اساس انواع مختلف داده‌ها و روش‌های پردازش داده‌ها باشند و برای وظایف مختلف توسعه شهری استفاده شوند: منطقه بند ی، امنیت، بهبود حمل و نقل وترافیک عابران پیاده. فناور ی‌ها ی کلان داده باید نقش مهمی دربرنامه ریزی شهری ایفا کنند، زیرا پتانسیل قابل توجهی برای پر کردن شکاف بین درک مفهومی شهرها و داده‌های واقعی شهری جمع آوری شده با ابزارهای فنی مختلف دارند [۴۱].

۲،۳. توسعه شهری چگونه بر اقتصاد تأثیر می‌گذارد؟

ادبیات اقتصاد شهری و منطقه‌ای در درجه اول بر شناسایی عوامل تعیین کننده بهره وری محلی متمرکز شده است. شاید محوری ترین سوال این باشد که آیا اقتصادهای انبوهی وجود دارد (مثلا Ciccone, Hall: 1996) آیا افزایش تراکم باعث افزایش بهره وری می‌شود؟ شاید بیشتر مربوط به سیاست، تأثیر زیرساخت باشد (به عنوان مثال، lich Gram, 1994 را ببینید). آیا سرمایه گذار ی‌ها ی زیرساختی بازده اقتصادی زیادی را به همراه دارد؟ سومین ادبیات اقتصاد شهری (به عنوان مثال نگاه کنید به مورتی: ۲۰۰۴، راوخ: ۱۹۹۳) سرریزهای سرمایه انسانی رابررسی می‌کند، آیا داشتن همسایگان تحصیل کرده شما را بهره مند می‌کند؟

در مورد نتایج بهره وری، داده‌های بزرگ معمولاًبه معنی داده‌ها ی درآمد اداری موجود در فرکانس‌های جغرافیایی خوب (و گاهی اوقات فرکانس‌های زمانی تفکیک شده نیز) است. به عنوان مثال، داده‌های خدمات درآمد داخلی اداری[۲۱]، اطلاعات سطح آدرس در مورد درآمد را ارائه می‌دهد. داده‌های پایگاه داده کسب و کار طولی داده‌های سطح آدرس را در موردبهره وری و درآمد شرکت ارائه می‌دهد. منابع دیگر، مانند شرکت‌های کارت اعتباری، می‌توانند داده‌های فروش کسب وکار شهری را ارائه دهند که هم در زمان و هم در مکان تفکیک شده است.

در مورد نتایج بهره وری، داده‌های بزرگ معمولاًبه معنی داده‌ها ی درآمد اداری موجود در فرکانس‌های جغرافیایی خوب (و گاهی اوقات فرکانس‌ها ی زمانی تفکیک شده نیز) است. به عنوان مثال، داده‌ها ی خدمات درآمد داخلی اداری اطلاعات سطح آدرس در مورد درآمد را ارائه می‌دهد. داده‌های پایگاه داده کسب و کار طولی داده‌های سطح آدرس را در مورد بهره وری و درآمد شرکت ارائه می‌دهد. منابع دیگر، مانند شرکت‌های کار ت اعتباری، می‌توانند داده‌ها ی فرو ش کسب وکار شهر ی را ارائه دهند که هم در زمان و هم در مکان تفکیک شده است (قابل مقایسه وسازگار با تجربه شخصی).

محققان نباید از آزمودنی‌ها بخواهند که پارک شهری را با دریافت مالیات مقایسه کنند. در عوض، آن‌ها بایدیک پارک شهری رابا استفاده ازبودجه عمومی که به همان اندازه جذاب است، مانند مکان‌ها ی آموزشی در دوران کودکی یا افزایش فضای سبزپیاده روی کناری مقایسه کنند. علاوه بر این، نظرسنجی هاباید به گونه‌ای طراحی شوند که از آزمودنی‌ها نخواهند قضاوت هایی انجام دهند که کاملاً با تجربیات دنیای واقعی آنها بیگانه است. به عنوان مثال، تعداد کمی از مردم مجبورشده اند تصمیم بگیرند که آیا ده میلیون دلاربرای یک پارک شهری خرج کنند یا خیر. با این حال، مردم محل پیاده روی روزانه را انتخاب می‌کنند. بنابراین، به جای سؤال از مردم در مورد ارزش گذار ی‌ها ی پولی برای پارک‌ها، ممکن است ترجیح داده شود که تقاضا رابا این سؤال بسنجیم که آیا مردمی که

بلوک راپیاده روی می‌کنند تا شانس قدم زدن در پارک رابه جای منظره خیابانی استانداردتر داشته باشند.

۳،۳. بررسی الگوهای فضای شهری

ساختار چند مرکزی برتوزیع فضایی جمعیت شهری، صنعت و زیرساخت تأثیر می‌گذارد. اینی ک طرح فضایی پیچیده و مدل تعامل بین این عناصر راتشکیل می‌دهد که توسط ترافیک به هم مرتبط هستند. ساختار فضایی یک شهرتأیر بسزایی در توسعه حمل و نقل شهر ی از توزیع فضایی منابع گرفته تا انتخاب شیوه‌های حمل و نقل دارد. با این حال، تشخیص اینکه کدام نوع ساختار فضایی شهری کارآمد از نظرترافیک می‌تواند زمان و مسافت رفت و آمد را کوتاه کند، بحث‌ها ی داغی را در میان محافل دانشگاهی غربی برانگیخته است. بحث اصلی بر روی حمایت ازساختارهای شهری تک مرکزی یا چند مرکزی متمرکزشده است [۴۲-۴۳]

طرفداران تک محور ی معتقد بودند که چند مرکزیت تقاضای حمل و نقل شهری را کاهش نداده است. در عوض، مسافت رفت و آمد ترافیکی را در میان ساکنان شهری در جنوب کالیفرنیا، [۴۴] لس آنجلس، [۴۵] منطقه خلیج سانفرانسیسکو، [۴۶] اسلوبزرگ، [۴۷]سئول [۴۸] و مناطق شهر ی فرانسه (پاریس، لیون، و مارسی)، [۴۹] در میان مناطق دیگر. چنین یافته هایی ازسطوح مراکز اشتغال و افراد رفت و آمد تأیید می‌شود. میانگین زمان رفت و آمد بین دو منطقه که ویژگی‌های ساختار فضایی متفاوتی دریک دوره مشابه دارند [۴۹-۵۰] یا دارای تغییرات ساختار فضایی در همان منطقه در زمان‌ها ی مختلف[۵۱-۵۳] هستند، مقایسه می‌شوند. حامیان چند مرکزی دریافتند که چند مرکزیت پتانسیل کاهش زمان رفت و آمد را دارد. آن‌ها حتی یک فرضیه هم مکانی برای توضیح آن ساختند. آن‌ها ادعا کردند که شرکت‌ها وساکنان باتنظیم مداوم مکان‌های مسکونی خود برای دستیابی به تعادل بین محل اقامت و اشتغال و در نتیجه کاهش فاصله و زمان رفت و آمد، ازترافیک و قیمت‌ها ی بالای زمین جلوگیر ی می‌کنند [۵۲-۵۵]. با این بحث در حال انجام، حوزه‌ها ی موردی تجربی حامی یا مخالف جدید همچنان ظاهر می‌شوند. با این حال، بیشتر این آزمون‌های تجربی از کشورهای اروپای غربی و آمریکا انجام می‌شود. تحقیقات تجربی در چین باتوجه به اینکه کشوری پرجمعیت وبه سرعت در حال شهرنشینی است وتقاضا ی بالایی برای خودرو دارد، وجود ندارد.

الگو ی فضایی فضای شهری در چین باتوسعه فشرده چند هسته‌ای و غیرمتمرکز کلان شهر غربی یا کلانشهر چند مرکز ی متفاو ت است که نشان می‌دهد زنجیره‌ای از کلان شهرها (یا شهر ها) تقریبا مجاور دریک منطقه بزرگ در جمعیت و فعالیت‌ها ی اقتصادی به هم پیوسته می‌شوند [۵۶]. ویژگی چین دارا ی ویژگی‌های «درون گرا» قابل توجهی است که عملکردی تقسیم شده و نسبتا بسته دارد. اصلاحات عمده درسیستم واحد و مسکن چین در محیط اقتصاد بازار در دهه ۱۹۸۰رخ داد. از آن زمان به بعد، دوره واحدهای کاری تامین مسکن رفاهی تحت یک سیستم اقتصادی برنامه ریز ی شده به پایان رسیده است. ساکنان شهرها مجبورند خانه‌های تجاری را از طریق بازاریابی اجاره یا خریداری کنند.

چنین سناریویی منجر به از هم پاشیدگی ساختارهای مسکونی شده است که به شدت با کارکردها ی مختلف مانند محل کار، محل سکونت و امکانات خدماتی آمیخته شده است. علاوه بر این، عملکرد تاسیسا ت صنعتی، مسکونی و زندگی از هم جدا شده است[۵۷-۵۸]. این تقسیم بندی شکل فضایی شهری با رشد سریع خودروهای شخصی شهری همراه است و باعث ازدحام جدی ترافیک و آلودگی محیط زیست می‌شود. خسارات سالانه ناشی ازتراکم ترافیک، به ویژه درشهرهای بزرگی مانند پکن وشانگهای، قابل توجه است.

موسسه ملی توسعه دانشگاه پکن هزینه ترافیک پکن را با توجه به میانگین دستمزد ساعتی شهر، تاخیر ازدحام وتعداد رفت و آمد درسال ۲۰۱۴ محاسبه کرد و نتایج نشان داد که ازدحام پکن تقریبا ۷۰ میلیارد یوان در هرسال هزینه دارد[۵۹]. تمرکز منابع اشتغال شهر ی دریک مرکزشه‌ی یکی از عوامل مهم این مشکلات است. پکن یک ساختار تک مرکزی با چند مرکز فرعی شغلی در حال ظهور است[۶۰]. جداسازی شغل و محل اقامت طیف وسیعی از گروه‌ها ی درآمدی را دربر می‌گیرد. تعداد زیادی از خانواده‌های طبقه کارگر در مناطق حومه شهر زندگی می‌کنند در حالی که بیشتر آن‌ها در مرکز شهر کار می‌کنند، بنابراین زمان زیادی را در رفت و آمد روزانه می‌گذرانند[۶۱]. به غیر ازپکن، شهرهای بزرگ دیگر چین نیز با مشکلا ت مشابهی ازدحام مواجه هستند.

یک استراتژی باید برای کاهش موثر بیماری شهری ناشی ازتمرکز بیش از حد منابع شهری (به عنوان مثال، راه بندان و گسترش شهری) تدوین شود. به عنوان یک استراتژی اصلی برای برنامه ریزی شهر ی آینده، توسعه الگوهای شهری چند مرکزی توسط بسیاری از محققان

وسیاست گذاران دولتی موردتوجه قرار گرفته است[۶۲-۶۴]. بر اساس نظرسنجی انجام شده توسط کمیسیون توسعه و اصلاحات ملی چین بر روی ۱۴۴شهر، ۱۳۳ شهر قصد دارند شهرها وشهرک‌های جدیدی را در اطراف شهرها ی موجود ایجاد کنند[۶۵].

برنامه پنج ساله سیزدهم که طرح «شکل جدیدشهرنشینی» را سنگ بنای توسعه آینده مناطق شهری و روستایی می‌داند [۶۵-۶۷]. مناقشه بین تک محوری و چند مرکزیت بیش از ۲۰سال به طول انجامیده است. تصمیم گیرندگان برنامه ریزی شهری حمایت ازساختار شهری چند مرکزی را انتخاب کرده اند. با این حال، اگر زمان و مسافت کوتاه رفت و آمد به عنوان معیارهای اصلی استفاده شود، آیا ساختار شهری چند مرکزی واقعا می‌تواند کارایی رفت و آمد را بهبود بخشد؟

۴. روش تحقیق

روش پژوهش به کار رفته در این مقاله توصیفی-تحلیلی و بر اساس پژوهش‌های صورت گرفته بر اساس نقش داده‌های کلان در شهرهای هوشمند صورت گرفته است.

۵. تجزیه و تحلیل داده‌ها

سنجش از دور[۲۲] برای مدت طولانی در نقشه برداری شهری استفاده شده است. با این حال، پیچیدگی وتنوع الگوهای عملکرد ی شهری تنها توسط سنجش از دور قابل درک است. داده‌های بزرگ جغرافیایی در حال ظهور[۲۳]به عنوان مکمل داده‌ها ی سنجش از دور در نظر گرفته می‌شود و به درک ما از زمین‌های شهری از جنبه ه‌ی فیزیکی (یعنی پوشش زمین شهری) تا جنبه‌ها ی اجتماعی-اقتصادی (یعنی استفاده از زمین شهری) کمک می‌کند. ادغام سنجش از دور و داده‌های بزرگ جغرافیایی در حال ظهور می‌تواند را هی موثر برای ترکیب جنبه‌های فیزیکی و اجتماعی-اقتصادی با پتانسیل بزرگ برای طبقه بندی کاربری زمین شهری با کیفیت بال اباشد. در این مطالعه، ما ادبیا ت موجود را بررسی کردیم وبا ادغام سنجش از دور و داده‌های بزرگ جغرافیایی در حال ظهور بر روی پیشرفته ترین و چشم انداز طبقه بندی کاربری زمین شهری تمرکز کردیم. به طور خاص، ویژگی‌ها ی رایج سنجش از دور به عنوان مثال، ویژگی‌های طیفی، بافتی، زمانی، و مکانی) و ویژگی‌های داده‌های بزرگ جغرافیایی در حال ظهور (به عنوان مثال، ویژگی‌ها ی مکانی، زمانی، معنایی، وتوالی) شناسایی و در طبقه بندی کاربری اراضی شهری تجزیه و تحلیل شدند. استراتژی‌های یکپارچه سازی برای ویژگی‌های RSوGBD به ادغام سطح ویژگی[۲۴] و ادغام درسطح تصمیم[۲۵] طبقه بندی شدند. برای دقیق تر، روش FI ویژگی‌های RS وGBD را ادغام می‌کند و انواع کاربر ی زمین شهر ی را با استفاده از مجموعه ویژگی‌های یکپارچه طبقه بندی می‌کند. روشDI ،RS و GBDرابه طور مستقل پردازش می‌کند وسپس نتایج طبقه بند ی را بر اساس قوانین تصمیم ادغام می‌کند. ما همچنین در مورد مسائل مهم دیگر، از جمله تنظیم واحد تجزیه و تحلیل، تقسیم بندی قطعات، برچسب گذار ی قطعات انواع کاربری زمین، ویکپارچه سازی داده‌ها بحث کردیم. یافته‌های ما نگاهی به گذشته از ویژگی‌های مختلف ازRS و GBD استراتژ ی‌های ادغام RSو GBD و مزایا و معایب آن‌ها را ارائه می‌دهد که میتواند به تعریف چارچوبی برای نقشه برداری کاربری زمین شهری در آینده وپشتیبانی بهتر ازبرنامه ریزی شهری، ارزیابی محیط شهری، شهری کمک کند.

در چندسال گذشته [۱۰۴،۱۰۵] این قراردادها به چندین چالش طبیعی و اجتماعی درشهرها می‌پردازد که شامل پدیده هایی مانندتاب آوری در برابر بلایای طبیعی، تغییرات آب و هوایی، آلودگی هوا، دسترسی به آب پاک، سلامت عمومی یا برابری در دسترسی به فضاهای عمومی می‌شود. با پرداختن به این مسائل، هدف کلی فراهم کردن شرایط بهتر و ایمن تر برای جمعیت رو به رشد شهر ی درسراسر جهان است. امروزه نیز به برکت این قراردادهای بین المللی، وجود و شدت این مشکلات در کنار اهمیت افزایش آگاهی شهروندان وتصمیم گیران، آشکارتر و آشکارترشده است. در این مقاله، ما قصد داریم فرصت‌ها و محدودیت‌های تکنیک‌های تحلیل شهر ی مبتنی برسیستم‌ها ی اطلاعا ت جغرافیایی و منابع داده جدید مانند رسانه‌های اجتماعی یا داده‌های حسگر را برای رسیدگی به این چالش‌های بهبود زیست پذیری شهری، که شامل تجزیه و تحلیل کلان داده‌ها و از جمله رویکردهای یادگیری ماشینی در دهه گذشته شاهد ادغام فزاینده GIS در زندگی روزمره وتولید تقریبا فراگیر داده‌های بزرگ در زمینه‌ها ی مختلف بوده است.

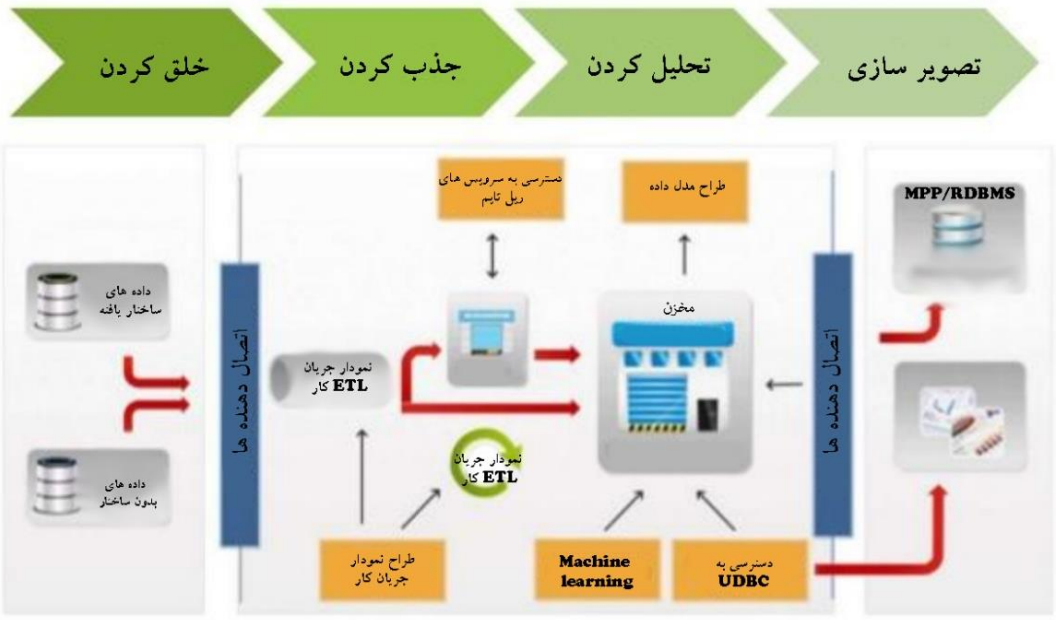
این پیشرفت‌های تکنولوژیکی و اجتماعی همراه منجر به ظهور زمینه‌ها ی جدید ی مانند علوم داده شهری و انفورماتیک شهری شده است [۱۰۶-۱۰۸]. این حوزه‌های فکری جدید با استفاده از مجموعه داده‌های جدید و رویکردهای روش شناختی جدید، مطالعه سیستم‌های شهری و عملکرد برنامه ریزی یا سیاست شهری و منطقه ا ی را غنی می‌کنند [۱۰۹،۱۱۰]

رشته‌های مختلفی درشکل دهی به این حوزه‌های بین رشته ا ی دخیل هستند، از جمله علوم کامپیوتر، جغرافیا، علم اطلاعات جغرافیایی[۲۶] و همچنین مطالعات شهری. چنین برداشت انقلابی در مورد بررسی شهرها مزایای متعددی رابه همراه دارد و همچنین می‌تواند در حوزه‌های عملی مانند برنامه ریزی شهری سودمند باشد با این حال، درک کامل شهرها و فرآیندهای آن‌ها، که کلیدی برای بهبود زیست پذیری شهری است، نیازمند کاوش فراتر از رویکردهای که انفورماتیک شهری و علوم داده شهری به عنوان یک زمینه "در محل تلاقی افراد، مکان و فناوری با تمرکز بر شهر ها" هدف دارند [۱۰۶].

انجام این کار منجر به درک بهتر مبانی نظر ی زیربنای رفتار انسان در محیط‌های شهری می‌شود. این، به نوبه خود، برای مفهوم ساز ی و ارزیابی زیست پذیری و ارائه اطلاعات برای برنامه ریزان شهری درباره فرآیندها در مقیاس‌های مختلف مکانی (و اغلب زمانی) ضروری است. اگرچه یادگیری ماشین، علم داده‌های شهری و به طور کلی استفاده از داده‌های بزرگ در تجزیه و تحلیل شهری قبلاً در ادبیات مورد توجه قرار گرفته است.[۱۱۱، ۱۰۹-۱۱۳]

کلان داده خود اصطلاح "داده‌ها ی بزرگ" و توصیف مفاهیم مشابه خیلی زود توسعه یافته است، اما داده‌های بزرگ به معنای واقعی درسال‌های اخیر با بهبود فناوری‌ها ی مرتبط و محیط داده به سرعت توسعه یافته است. فناوری کلان داده به کسب سریع اطلاعات ارزشمند از انواع مختلف داده‌های بزرگ اشاره دارد. فرآیند اساسی داده‌های مختلف و داده‌های سنتی بزرگ نیست، اما محیط زیست داده‌های بزرگ، منبع داده بسیار غنی و متنوع است انواع ذخیره ساز ی داده‌ها، تجزیه و تحلیل و استخراج حجم زیادی از داده‌ها، داده‌ها نیازهای یک ارزش بالاتر، و عملکرد بالا و در دسترس بودن پردازش داده ها. با توجه به فرآیند، فناوری داده‌های بزرگ را می‌توان به فناوری جمع آوری و پیش پردازش داده‌های بزرگ، فناوری ذخیره ساز ی داده‌های بزرگ، فناوری داده کاوی بزرگ و فناوری تجسم داده‌های بزرگ تقسیم کرد.

تجسم داده‌ها وسیله‌ای برای نمایش ارزش داده‌های بزرگ و از طریق فناوری تجسم برای انتقال موثر اطلاعات از پیش کاوش شده به مخاطب است. باتوجه به نوع داده، روش‌های تجسم داده‌ها را می‌توان به چند نوع تجسم داده‌های رابطه، تجسم داده، تجسم داده‌های چند بعدی سلسله مراتبی وتجسم داده‌های مکانی-زمانی و غیره تقسیم کرد که تجسم فضایی (یعنی در حوزه شهرسازی) از مهمترین آن‌ها است. کلان داده‌ها در برنامه ریزی شهری کاربرد غنی دارند، به منظور کاربرد



تصویر ۳: استراتژی تحلیل اطلاعات کلان

علمی داده‌های بزرگ در نمایش برنامه ریزی شهری، و برای تحقیقات سیستماتیک منظور کاربرد علمی داده‌های بزرگ در نمایش برنامه ریزی شهری و برای تحقیقات سیستماتیک در مورد تحقیق، تعداد زیادی از افراد از دیدگاه‌های مختلف روی خود، بسیاری از تحقیقات و تمرین‌ها بر برنامه ریزی شهری متمرکزشده اند تا یک چارچوب برنامه کاربردی داده بزرگ و طراحی سطح بالا ایجاد کنند.

به برنامه ریزی شهری برای ساخت چارچوب برنامه داده‌های بزرگ و طراحی سطح بالا استفاده می‌کنند. برخی از محققین از منظر کل فرآیند برنامه ریزی به طور ماهرانه‌ای تحقیق می‌کنند، مانند نظریه و روش طراحی فضای افزایش یافته[۲۷]، از طریق تحلیل کمی برای روش طراحی برنامه ریزی شهری که با تحلیل داده‌ها، مدلسازی، پیش بینی و ابزارهای دیگر هدایت می‌شود، کل فرآیند برنامه ریزی و طراحی برای ارائه تحقیق، تحلیل، طراحی، ارزیابی و تصاویر مشتق شده از شهرسازی و مقیاس شهرسازی خیابان‌های شهر مفهومی راتشکیل می‌دهند و در آموزش کاربرد اولیه پیدا می‌کنند. همچنین نقش محرک داده‌ها، از مرحله تحقیق و آماده سازی پایگاه داده، مرحله تحلیل و برنامه و نقشه برداری نتایج، فرآیند مدیریت و ارزیابی، برای مطالعه نقش فناوری جدید در عمل برنامه ریزی شهر ی وجود دارد.

۱،۵. حریم خصوصی و امنیت کلان داده‌ها

رعایت قوانین و مقررات و راهبری هاهی لازم در جهت افزایش امنیت و حفظ حریم خصوصی داده‌های بزرگ با چالش‌های مختلفی روبرو است، به خصوص اینکه تولید کلید پویا برای داده‌های بزرگ با استفاده از تکنیک‌های رمزنگاری فعلی کارآمد نیست. در جامعه موبایل امروز، کاربران مرکز داده می‌توانند در هر مکانی مستقر شوند، که داشتن سیستم مدیریت کلید خاص برای ایمن سازی همزمان داده‌ها و کانال مورد استفاده برای انتقال بین گره‌ها را ضروری می کند. برای حل این مشکل، مراکز داده نیاز به رمزنگاری کوانتومی کارآمد با استفاده از الگوریتم Grover برای رویکردهای تأیید اعتبار مناسب دارند تا امنیت وحریم خصوصی را با پیچیدگی کمتری در مراکز داده تلفن همراه یا ثابت افزایش دهند.

حتی اگر استفاده از مدل کوانتوم می‌تواند کارایی سیستم (با کاهش تعداد عملیات جستجوی کلیدی) و امنیت (کاهش تعداد حملات) را افزایش دهد. لازم به یادآوری است که ارتباطات Big Data برای مقاومت در برابر حملات به پروتکل‌های Secure Group Key Transfer نیاز دارند. بنابراین، استفاده از یک مرکز تولید آنلاین کلید بر اساس توافق نامه کلید پیشنهاد می‌شود. جنبه دیگری که ما باید در اینجا بررسی کنیم اشتراک امن گروهی داده است که برای آن رمزگذاری مجدد پروکسی مشروط CPRE استفاده می‌شود تا امکان به اشتراک گذاری گروهی داده‌های حساس بدون نشان دادن کلید رمزگشایی محتوای واقعی برای افرادی که در گروه اشتراک نیستند، وجود داشته باشد.

بنابراین جدیدترین طرح برای اشتراک امن داده‌های گروهی در فضای ابری را ارائه می‌دهیم که با کلان داده موسوم به طرح CPRE برون سپاری O-CPRE سازگارتر و کاراتر است که سربار مشتری را بسیار کاهش می‌دهد. داده‌های بزرگ را می‌توان به طور کلی به دو نوع کلی تقسیم بندی کرد: ساختار یافته و غیر ساختاری. البته اطمینان از امنیت داده‌های بدون ساختار دشوارتر است. در اینجا پیشنهاد ما این است که چه چیزی می‌تواند برای تضمین امنیت داده‌های بدون ساختار استفاده شود.

در این روش، داده‌ها بررسی می‌شوند، فیلتر می‌شوند، خوشه بندی می‌شوند و در نهایت بر اساس نوع و سطح حساسیت آن‌ها طبقه بندی می‌شوند، سپس گره‌های داده خاص در پایگاه داده ایجاد می‌شوند و برای تأمین امنیت گره‌های داده، مجموعه امنیتی طراحی شده است که استانداردها و الگوریتم‌های مختلف امنیتی متناسب با نوع گره داده را در خود جای داده است. در این مرحله، مناسب ترین الگوریتم بر اساس نوع داده و نیازهای آن (محرمانه بودن، احراز هویت و یکپارچگی) و سطح حساسیت (حساس، محرمانه، عمومی) از مجموعه امنیتی به گره داده اختصاص می‌یابد.

۱،۱،۵. امنیت داده

برای جمع آوری و برداشت داده‌ها در جهت تجزیه و تحلیل باعث شده است که با توجه به حق حریم شخصی کاربر، ایجاد ابرهای زیادمی باشد . یکی از مهمترین مسئولیت‌های ناشران داده اطمینان ازامنیت و حریم خصوصی داده‌ها است. حتی اگراین امر در بعضی مواقع غیرقابل تحقق باشد. حفظ نشر داده‌ها PPDP در مورد روش‌های انتشار داده‌ها ضمن اطمینان از حق حریم خصوصی کاربران بحث می‌کند. علیرغم اینکه ناشران داده به دلیل سرعت اشتراک داده‌ها، پوشاندن اطلاعات قابل شناسایی شخصی PII برای

ناشران داده‌ها دشوارتر می‌شود، نیاز به تدوین سیاست‌هایی برای پاسخگویی شرکت‌ها برای اطمینان از ناشناس ماندن وجود دارد.

به طور مقایسه‌ای تعدادی از مطالعات انجام شده در مورد امنیت و حریم خصوصی داده‌های بزرگ را بررسی کرده ایم، که بر اساس آن نتیجه گرفته شد که مهم است که به طور مداوم بر ترافیک شبکه نظارت شود تا رفتارهای مشکوک را به سرعت تشخیص داده شود، داده‌های قابل انتقال باید با استاندارد مناسب مطابقت داشته باشند با استفاده از نوع داده، به کاربران و دستگاه‌ها اجازه دسترسی داده می‌شود تا بتوانند از منابع استفاده کنند.

همه ارتباطات باید از طریق کانال‌های ایمن انجام شود و قبل از انتشار مجموعه داده‌ها، اطلاعات شخصی باید پوشانده شود. حریم خصوصی و امنیت داده‌های بزرگ یکی از مهمترین زمینه‌ها برای بحث و تحقیق بیشتر در آینده است.

بدیهی است که اکنون نیاز به توسعه یا ارتقاء تکنیک‌ها، فن آوری‌ها و راه حل‌های جدید با توجه به نیازهای فعلی وجود دارد .با این حال همانطور که در بخش قبلی ذکر شد، باید توجه داشته باشیم که کلان داده را می‌توان با اسلحه پر شده مقایسه کرد، اگر با تنظیم مناسب به صورت ایمن استفاده نشود، می‌تواند آسیب برساند، اما در صورت استفاده درست از آن می‌تواند ایمنی و امنیت را نیز ایجاد کند.

از افزایش چشمگیر میزان ذخیره شده و پخش جریانی و توانایی تجزیه و تحلیل آن می‌توان در زمینه‌های امنیت اطلاعات مانند شناسایی یا پیش بینی ناهنجاری‌ها، نفوذ و تقلب به سادگی با بررسی سیستم‌ها، شبکه‌ها و وب سایت‌ها، رویدادها و ترافیک، بسیار استفاده کرد. برای این منظور، حجم و تنوع زیادی از داده‌های مرتبط با تاریخچه شبکه باید جمع آوری شده و برای شناسایی الگو تجزیه و تحلیل شود.

۲،۱،۵. نیاز به ابزارهای امنیتی سریعتر

از اساسی ترین کاربرد این است که فناوریهای داده‌های بزرگ با پردازش سریع منابع نامتجانس امنیتی معاملات آنلاین، دوربین‌های نظارت، رویدادهای کارتهای دسترسی، رویدادهای تولیدی توسط فرآیندها و اپلیکیشن‌های کسب و کار، فایروال و غیره، امنیت را مدیریت میکنند. در حال حاضر، پردازش رخدادهای امنیتی از طریق پلتفرم هادوپ بجای ۲۰ تا ۶۰ دقیقه از طریق SIEM متعارف حدودا یک دقیقه زمان می‌برد.اکنون استفاده از الگوریتمهای داده کاوی در رخدادهای امنیتی و ترکیب نتایج در آمار امنیتی و رخدادهای بایگانی شده امکانپذیر است. چنین همبستگی هایی تشخیص کارآمد رخدادهای امنیتی و رفتارهای غیرعادی را میسر میسازند. علاوه بر این فنآوریهای دادههای بزرگ ذخیره سازی طولانی تر و قابل اعتماد را ممکن میسازد. بنابراین، بجای حذف رویدادهای امنیتی پس از چند روز، اکنون میتوان چنین رخدادهایی را برای مدت زمانهای طولانی تر ذخیره کرد.

۳،۱،۵. چالش‌های امنیتی داده‌های بزرگ

داده‌های بزرگ چالش‌های امنیتی زیادی در پی دارند:

۱) نحوه‌ی مدیریت ایمن انواع مجموعه دادههای بزرگ بدون ساختار و نامتجانس.
۲) نحوه‌ی افزودن ساز و کارهای امنیتی در پلتفرم‌های توزیعی و در عین حال تضمین سطح خوبی از عملکرد (مثال ذخیره سازی کارآمد، پردازش سریع، تجزیه و تحلیل زمان-واقعی).
۳) نحوه‌ی تجزیه و تحلیل جریان‌های دادهای عظیم بدون آسیب رساندن به محرمانگی و حریم خصوصی داده ها.

۴،۱،۵. ارزش داده‌های بزرگ بر روی خوشه‌ها و مراکز داده

محافظت از تمام مجموعه‌های داده‌ها بزرگ دشوار است زیرا چنین منابع داده‌ای غنی برای تجارت، دولتها و صنایع بسیار جذاب هستند. داده‌ها در بسیاری از شبکه‌ها به اشتراک گذاشته میشوند. این حقایق خطرات مرتبط با امنیت و حفظ حریم خصوصی را افزایش می‌دهند.

بنابراین، مهم است که ساز و کارهای پیشرفته‌ی امنیتی را برای محافظت از داده‌های بزرگ مبادله یا ذخیره شده در چند خوشه پیاده سازی کنیم. با این حال، به دلیل سرعت و حجم بالای داده‌های بزرگ، امر حفاظت بسیار پرچالش است. لذا، حفاظت از ارزش داده‌ها و ویژگی‌های کلیدی آن بجای خود داده‌ها عملی تر است. علاوه بر این، اضافه کردن لایه‌های امنیتی ممکن است عملکرد سیستم را کاهش دهد و بر تحلیل‌های پویای حجم روز افزون داده‌ها تاثیر منفی بگذارد. بنابراین، کنترل دسترسی و حفاظت از داده‌ها دو مساله‌ی امنیتی بزرگ هستند.

برای اطمینان از حفظ حریم خصوصی و امنیت، ناشناس سازی داده‌ها را باید بدون تاثیر بر عملکرد سیستم (تجزیه و تحلیل زمان واقعی) یا کیفیت داده‌ها بدست آورد. با این حال، روش‌های ناشناس سازی موجود بر مبنای چند تکرار و محاسبات زمان بر هستند. این کار

باعث کاهش سرعت عملکرد سیستم بخصوص در زمینه‌ی داده‌های بزرگ می‌شود. علاوه بر این، تجزیه و تحلیل داده‌های بزرگ ترکیب شده دشوار است.

۵،۱،۵. راهکارهای امنیت داده‌های بزرگ

ساز و کارهای امنیتی تطبیق یافته با پیچیدگی داده‌های بزرگ و محیط‌های امنیتی وجود دارد. صاحبان داده‌ها مسئول تعیین مقررات و سیاست‌های امنیتی مشخص هستند که باید توسط منابع خارجی رعایت شوند. آن‌ها همچنین باید ریسک‌های امنیتی را در رابطه با ترکیب فن آوری‌های مختلف داده‌های بزرگ تحلیل کنند. چند راهکار امنیتی در رابطه با داده‌های بزرگ ایجاد شده‌اند از جمله:

روش‌های ناشناس سازی: برای بهبود ناشناس سازی مجموعه داده‌های بزرگ، روشی مبتنی بر یک تکرار را برای تعمیم عملیات پیشنهاد می‌دهد. هدف بهبود ظرفیت‌های موازی سازی، عملکرد و مقیاس پذیری روش‌های ناشناس سازی است.

روش‌های حفظ حریم خصوصی: در حال حاضر، بسیاری از پروژه‌ها روی ایجاد روش‌های حفظ حریم خصوصی بر مبنای تحلیل آگاهی از حفظ حریم خصوصی و روش‌های زمانبندی مجموعه داده‌های بزرگ کار می‌کنند.

رمزنگاری تک ریختی: پیشنهاد شده است تا از محرمانگی اطلاعات اطمینان حاصل شود. بر خلاف برخی از تکنیک‌های متعارف در رمزگذاری، این روش محاسبات حتی بر روی داده‌های رمزگذاری شده را میسر میسازد. یک پلتفرم تطبیقی را برای کار روی محاسبات MapReduceپیشنهاد می‌دهد.

ساز و کارهای تأیید هویت: کار با آنها در میان خوشه‌های توزیعی و مجموعه دادههای بزرگ اغلب اوقات پیچیده و سنگین است. در اینجا چند راه حل امنیتی برای کار روی این مساله وجود دارد.

الف. پروتکل تایید هویت شبکه است که بسیاری از شرکتها از آن برای تضمین تأیید هویت استفاده میکنند. این پروتکل با استفاده از رمزنگاری کلید-مخفی تأیید هویت قدرتمندی برای اپلیکیشن‌های مشتری سرور فراهم می‌کند.

ب. سیستم آپاچی سنتری سیستم تایید هویت مناسب و اجرای قوانین خط مشی را برای کنترل دسترسی به داده‌ها و کنترل دسترسی مبتنی بر نقش را هم روی داده‌ها و هم فراداده‌ها ارائه می‌دهد.

ج. ناکس تأیید هویت یکبار ورود و سناریوهای امنیتی تایید توکن را برای کنترل دسترسی به خدمات هادوپ آپاچی فراهم می‌کند. ناکس همچنین نقطه پایانی خوشه‌ی واحد را برای کاربران فراهم می‌کند که مستلزم دسترسی به داده‌ها و اجرای وظایف در چارچوب هادوپ است.

۶. نتیجه گیری

باتوجه به فرآیند، فناوری داده‌های بزرگ را می‌توان به فناوری جمع آوری وپیش پردازش داده‌های بزرگ، فناوری ذخیره ساز ی داده‌های بزرگ، فناوری داده کاوی بزرگ و فناوری تجسم داده‌های بزرگ تقسیم کرد. تجسم داده‌ها وسیله‌ای برای نمایش ارزش داده‌های بزرگ و از طریق فناوری تجسم برای انتقال موثر اطلاعات ازپیش کاوش شده به مخاطب است. باتوجه به نوع داده، روش‌های تجسم داده‌ها را می‌توان به چند نوع تجسم داده‌های رابطه، تجسم داده، تجسم داده‌های چند بعدی سلسله مراتبی وتجسم داده‌های از طریق تعامل، داده‌ها به نمودارهای تعاملی، کاربران می‌توانند از فرآیند تغییر پویا سنجش داده‌ها در فرآیند کنترل استفاده کنند تا اثرتجربه را افزایش مکانی-زمانی و غیره تقسیم کرد که بر اساس تجسم فضایی از مهمترین آن‌ها است. یعنی در حوزه شهرسازی علاوه بر این، داده‌های گرافیکی تکمیل می‌دهند. کلان داده‌ها دربرنامه ریزی شهری کاربرد غنی دارند، به منظور کاربرد علمی داده‌های بزرگ در نمایش برنامه ریزی شهری، و برای تحقیقات سیستماتیک منظور کاربرد علمی داده‌های بزرگ در نمایش برنامه ریزی شهری وبرای تحقیقات سیستماتیک در موردتحقیق، تعداد زیادی از افراد از دیدگاه‌های مختلف روی خود، بسیاری ازتحقیقات وتمرین‌ها بر برنامه ریزی شهر ی متمرکزشده اند تا یک چارچوب برنامه کاربردی داده بزرگ و طراحی سطح بالا ایجاد کنند.

از برنامه ریزی شهری برای ساخت چارچوب برنامه داده‌های بزرگ و طراحی سطح بالا استفاده می‌کنند. برخی از محققین از منظر کل فرآیند برنامه ریزی به طور ماهرانه‌ای تحقیق می‌کنند، مانند نظریه و روش طراحی فضا ی افزایش یافته[۲۸]، از طریق تحلیل کمی برای روش طراحی برنامه ریزی شهری که با تحلیل داده‌ها، مدل سازی، پیشبینی و ابزارهای دیگر هدایت می‌شود، کل فرآیند برنامه ریزی و طراحی برای ارائه تحقیق، تحلیل، طراحی، ارزیابی وتصاویر مشتق شده از شهرسازی و مقیاس شهرسازی خیابان‌های شهر مفهومی راتشکیل می‌دهند و در آموزش کاربرد اولیه پیدا می‌کنند.

همچنین نقش محرک داده‌ها، از مرحله تحقیق و آماده سازی پایگاه داده، مرحله تحلیل و برنامه و نقشه بردار ی نتایج، فرآیند مدیریت و ارزیابی، برای مطالعه نقش فناوری جدید در عمل برنامه ریزی شهر ی وجود دارد.

منابع و مآخذ

[1]Y. Liu et al., "Social sensing: A new approach to understanding our socioeconomic environments," Ann. Assoc. Amer. Geography, vol. 105, no. 3, pp. 512–530, May 2015.

[2]Y. Zhong et al., "Open-source data-driven urban land-use mapping integrating point-line-polygon semantic objects: A case study of Chinese cities," Remote Sens. Environ., vol. 247, 2020, Art. no. 111838.

[3]C. Zhang et al., "An object-based convolutional neural network (OCNN) for urban land use classification," Remote Sens. Environ., vol. 216, pp. 57–70, 2018.

[4]B. Huang, B. Zhao, and Y. Song, "Urban land-use mapping using a deep convolutional neural network with high spatial resolution multispectral remote sensing imagery," Remote Sens. Environ., vol. 214, pp. 73–86, 2018.

[5]Z. Huang, H. Qi, C. Kang, Y. Su, and Y. Liu, "An ensemble learning approach for urban land use mapping based on remote sensing imagery and social sensing data," Remote Sens., vol. 12, no. 19, 2020, Art. no. 3254

[6]X. Xing et al., "Mapping human activity volumes through remote sensing imagery," IEEE J. Sel. Topics Appl. Earth Observ. Remote Sens., vol. 13, pp. 5652–5668, 2020, doi: 10.1109/JSTARS.2020.3023730.

[7]D. Ienco, R. Interdonato, R. Gaetano, and D. Ho Tong Minh, "Combining Sentinel-1 and Sentinel-2 satellite image time series for land cover mapping via a multi-source deep learning architecture," ISPRS J. Photogramm. Remote Sens., vol. 158, pp. 11–22, 2019.

[8]F. Pacifici, M. Chini, and W. J. Emery, "A neural network approach using multi-scale textural metrics from very high-resolution panchromatic imagery for urban land-use classification,"Remote Sens. Environ., vol. 113, no. 6, pp. 1276–1292, 2009.

[9]S. W. Myint, P. Gober, A. Brazel, S. Grossman-Clarke, and Q. Weng, "Per-pixel vs. object-based classification of urban land cover extraction using high spatial resolution imagery," Remote Sens. Environ., vol. 115, no. 5, pp. 1145–1161, 2011.

[10]F. Chen, K. Wang, T. Van de Voorde, and T. F. Tang, "Mapping urban land cover from high spatial resolution hyperspectral data: An approach based on simultaneously unmixing similar pixels with jointly sparse spectral mixture analysis," Remote Sens. Environ., vol. 196, pp. 324–342, 2017.

[11]G. Cheng, X. Xie, J. Han, L. Guo, and G.-S. Xia, "Remote sensing image scene classification meets deep learning: challenges, methods, benchmarks, and opportunities," IEEE J. Sel. Topics Appl. Earth Observ. Remote Sens., vol. 13, pp. 3735–3756, 2020, doi: 10.1109/JSTARS.2020.3005403.

[12]P. Gong and P. Howarth, "The use of structural information for improving land-cover classification accuracies at the rural-urban fringe," Photogramm. Eng. Remote Sens., vol. 56, pp. 67–73, Jan. 1990.

[13]L. Ma, M. Li, X. Ma, L. Cheng, P. Du, and Y. Liu, "A review of supervised object-based land-cover image classification," ISPRS J. Photogramm. Remote Sens., vol. 130, pp. 277–293, 2017.

[14]M. Li, A. Stein, and W. Bijker, "Urban land use extraction from very high-resolution remote sensing images by bayesian network," in Proc. IEEE Int. Geosci. Remote Sens. Symp., 2016, pp. 3334–3337.

[15]B. Zhao, Y. Zhong, and L. Zhang, "A spectral–structural bag-of-features scene classifier for very high spatial resolution remote sensing imagery," ISPRS J. Photogramm. Remote Sens., vol. 116, pp. 73–85, 2016.

[16]X. Zhang and S. Du, "A linear dirichlet mixture model for decomposing scenes: Application to analyzing urban functional zonings," Remote Sens. Environ., vol. 169, pp. 37–49, 2015.

[17]W. Zhao, Y. Bo, J. Chen, D. Tiede, T. Blaschke, and W. J. Emery, "Exploring semantic elements for urban scene recognition: Deep integration of high-resolution imagery and OpenStreetMap (OSM)," ISPRS J. Photogramm. Remote Sens., vol. 151, pp. 237–250, 2019.

[18]D. Blei, A. Ng, and M. Jordan, "Latent dirichlet allocation," J. Mach. Learn. Res., vol. 3, pp. 993–1022, May 2003.

[19]X. Liu et al., "Classifying urban land use by integrating remote sensing and social media data," Int. J. Geographical Inf. Sci., vol. 31, no. 8, pp. 1675–1696, Aug. 2017.

and Construction, 2, pp. 29-32, (2017) 5. E.V. Nezhnikova, Economics of Construction 3(45), 4-12 (2017) 6.
[33]B. Cullingworth, -R.W. Caves, Planning in the USA: Policies, Issues, and Processes. 4th Edition (Routledge, London and New York, 2014) 7.
[34]R. Kitchin, The Data Revolution. Big Data, Open Data, Data Infrastructures and Their Consequences (SAGE Publications Ltd., Londres, 2014) 8.
[35]BRICS Business Magazine. Cities Getting Smart (2018) http://bricsmagazine.com/en/articles/cities-getting-smart. 9. -Social-political net of regions "Regions online". Russian cities' happiness (2015) indexhttp://www.gosrf.ru/news/5927/ 10.
[36]The recommendations about preparation of National reports of the states of the region (CIS countries) to Conference of the UNO on housing and a sustainable development Habitat III 9(961), 12-13 (2014) 11.
[37]L. Gokhberg, Russian Regional Innovation Development Rating (HSE, Moscow, 2015). 12.
[38]Engineering systems. Design Smart building. Smart quarter. Smart city (2018) http://www.myshared.ru/slide/902728/ 13.
[39]E. Nezhnikova, A. Papelniuk, A. Gorokhova, International Journal of Energy Economics and Policy 8(1), 203-211 (2018) 14.
[40]L. Hollis, Cities Are Good for You. The Genius of the Metropolis (Strelka Press, Moscow, 2015) 15.
[41]A.V. Panfilov, Smart City. City formation within the technological concept (Samara State Technical University, Samara, 2017)
[42]Schwanen, T.; Dieleman, F.M.; Dijst, M. Travel behaviour in Dutch monocentric and policentric urban systems. J. Transp. Geogr. 2001, 9, 173–186. [CrossRef]
[43]Lin, D.; Allan, A.; Cui, J. The impacts of urban spatial structure and socio-economic factors on patterns of commuting: A review. Int. J. Urban Sci. 2015, 19, 238–255. [CrossRef]
[44] Clark, W.A.; Kuijpers-Linde, M. Commuting in restructuring urban regions. Urban Stud. 1994, 31, 465–483. [CrossRef]
[45] Ewing, R. Is Los Angeles-style sprawl desirable? J. Am. Plan. Assoc. 1997, 63, 107–126. [CrossRef] 18. Cervero, R.; Wu, K.-L. Sub-centring and commuting: Evidence from the San Francisco Bay
[20]Y. Zhang, Q. Li, W. Tu, K. Mai, Y. Yao, and Y. Chen, "Functional urban land use recognition integrating multi-source geospatial data and cross-correlations," Comput. Environ. Urban Syst., vol. 78, 2019, Art. no. 101374.
[21]J. Yuan, Y. Zheng, and X. Xie, "Discovering regions of different functions in a city using human mobility and POIs," in Proc. ACM SIGKDD Int. Conf. Knowl. Discovery Data Mining, Aug. 2012, pp. 186–194.
[22]N. Niu et al., "Integrating multi-source big data to infer building functions," Int. J. Geographical Inf. Sci., vol. 31, no. 9, pp. 1871–1890, Sep. 2017.
[23]C. Zhong, X. Huang, S. Müller Arisona, G. Schmitt, and M. Batty, "Inferring building functions from a probabilistic model using public transportation data," Comput. Environ. Urban Syst., vol. 48, pp. 124–137, 2014.
[24]X. Zhang, S. Du, and Q. Wang, "Hierarchical semantic cognition for urban functional zones with VHR satellite images and POI data," ISPRS J. Photogramm. Remote Sens., vol. 132, pp. 170–184, 2017.
[25]X. Liu, C. Kang, L. Gong, and Y. Liu, "Incorporating spatial interaction patterns in classifying and understanding urban land use," Int. J. Geographical Inf. Sci., vol. 30, no. 2, pp. 334–350, Feb. 2016.
[26]W. Tu et al., "Portraying urban functional zones by coupling remote sensing imagery and human sensing data," Remote Sens., vol. 10, no. 1. 2018, Art. no. 141.
[27]R. Cao et al., "Deep learning-based remote and social sensing data fusion for urban region function recognition," ISPRS J. Photogramm. Remote Sens., vol. 163, pp. 82–97, 2020.
[28]P. Gong et al., "Mapping essential urban land use categories in China (EULUC-China): Preliminary results for 2018," Sci. Bull., vol. 65, no. 3, pp. 182–187, 2020.
[29]H. Xing and Y. Meng, "Integrating landscape metrics and socioeconomic features for urban functional region clas
[30]K. Serova, Big Data for large cities (2018) http://habidatum.com/project/easy-accessrussian-cities.
[31]A. Konikov, G. Konikov, IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 90, 012184 (2017) DOI:10.1088/1755-1315/90/1/012184.
[32]R. Davletkaliev, What is Big Data. Part 2 (2018) https://habrahabr.ru/post/308586/ 4. V.E. Volynskov, Academia. Architecture

area, 1980–90. Urban Stud. 1998, 35, 1059–1076. [CrossRef]
[46] Naess, P.; Sandberg, S.L. Workplace location, modal split and energy use for commuting trips. Urban Stud. 1996, 33, 557–580. [CrossRef]
[47] Jun, M.-J.; Hur, J.-W. Commuting costs of "leap-frog" newtown development in Seoul. Cities 2001, 18, 151–158. [CrossRef]
[48] Aguilera, A. Growth in commuting distances in French polycentric metropolitan areas: Paris, Lyon and Marseille. Urban Stud. 2005, 42, 1537–1547. [CrossRef]
[49]. Gordon, P.; Wong, H.L. The costs of urban sprawl: Some new evidence. Environ. Plan. A 1985, 17, 661–666. [CrossRef]
[50] Modarres, A. Polycentricity, commuting pattern, urban form: The case of Southern California. Int. J. Urban Reg. Res. 2011, 35, 1193–1211. [CrossRef]
[51] Alqhatani, M.; Setunge, S.; Mirodpour, S. Can a polycentric structure affect travel behaviour? A comparison of Melbourne, Australia and Riyadh, Saudi Arabia. J. Mod. Transp. 2014, 22, 156–166. [CrossRef]
[52] Gordon, P.; Richardson, H.W. Are compact cities a desirable planning goal? J. Am. Plan. Assoc. 1997, 63, 95–106. [CrossRef]
[53] Deng, M.; Li, X.; Lin, X.H. Counter measures of transportation development in Guangzhou based analysis on characteristic of the inhabitant trip. Econ. Geogr. 2000, 20, 109–113.
[54] Alpkokin, P.; Cheung, C.; Black, J.; Hayashi, Y. Dynamics of clustered employment growth and its impacts on commuting patterns in rapidly developing cities. Transp. Res. Part A Policy Pract. 2008, 42, 427–444. [CrossRef]
[55] Gordon, P.; Richardson, H.W.; Jun, M.-J. The commuting paradox evidence from the top twenty. J. Am. Plan. Assoc. 1991, 57, 416–420. [CrossRef]
[56] Davoudi, S. Polycentricity: What does it mean and how is it interpreted in the ESDP. In Proceedings of the Urban and Spatial European Policies: Levels of Territorial Government, Turin, Italy, 18–20 April 2002.
[57] Bray, D. Space and Governance in Urban China: The Danwei System from Origins to Reform; Stanford University Press: East Palo Alto, CA, USA, 2005.
[58]Wang, D.; Chai, Y. The jobs–housing relationship and commuting in Beijing, China: The legacy of Danwei. J. Transp. Geogr. 2009, 17, 30–38. [CrossRef]
[59]Website, C.E. Beijing Is Losing about 70 Billion a Year Due to Traffic Congestion. 2014. Available online: http://finance.ce.cn/rolling/201409/28/t20140928_3614016.shtml (accessed on 28 September 2014).
[60] Tana, M.-P.K.; Chai, Y. Urban form, car ownership and activity space in inner suburbs: A comparison between Beijing (China) and Chicago (United States). Urban Stud. 2016, 53, 1784–1802. [CrossRef]
[61]Zhao, P.; Lu, B.; De Roo, G. The impact of urban growth on commuting patterns in a restructuring city: Evidence from Beijing. Pap. Reg. Sci. 2011, 90, 735–754. [CrossRef]
[62]Yue, W.; Liu, Y.; Fan, P. Polycentric urban development: The case of Hangzhou. Environ. Plan. A 2010, 42, 563–577. [CrossRef]
[63] Qin, B.; Han, S.S. Emerging polycentricity in Beijing: Evidence from housing price variations, 2001–2005. Urban Stud. 2013, 50, 2006–2023. [CrossRef]
[64]Yue, W.; Fan, P.; Wei, Y.D.; Qi, J. Economic development, urban expansion, and sustainable development in Shanghai. Stoch. Environ. Res. Risk Assess. 2014, 28, 783–799. [CrossRef]
[65]Liu, X.; Wang, M.J.L. How polycentric is urban China and why? A case study of 318 cities. Landsc. Urban Plan. 2016, 151, 10–20. [CrossRef]
[66]Wang, M.; Madden, M.; Liu, X. Exploring the Relationship between Urban Forms and CO2 Emissions in 104 Chinese Cities. J. Urban Plan. Dev. 2017, 143, 04017014. [CrossRef]
[67]Parr, J. The polycentric urban region: A closer inspection. Reg. Stud. 2004, 38, 231–240. [CrossRef].
[68] Hu, X. Analysis on the Impact of Urban Clustered Land Use on Resident Travel Spatial Distribution—A Case Study of Changzhou City. Urban Roads Bridges Flood Control 2016, 2016, 4–7.
[69] Li, J.; Shi, J.; Wu, Z. Analysis on the Change Tendency of Group City's Residential Trip Characteristics. J. Trans. Syst. Eng. Inf. Technol. 2008, 6, 70–75.
[70] Wan, X.; Chen, J.; Wang, W. Analysis the car trip characteristics of clustered city. Urban Plan. Forum 2007, 3, 86–89.
[71] Fang, K.; Wang, W.; Lu, J. Group City's Resident Trip Time Consume Characteristic. J. Trans. Eng. Inf. 2005, 32, 92–96.

[72] Zou, D. Introduction to Urban Planning; China Architecture & Building Press: Beijing, China, 2011.
[73] Xu, Y.; Shaw, S.L.; Zhao, Z.; Yin, L.; Lu, F.; Chen, J.; Fang, Z.; Li, Q. Another Tale of Two Cities: Understanding Human Activity Space Using Actively Tracked Cellphone Location Data. Ann. Am. Assoc. Geogr. 2016, 106, 489–502.
[74] Lu, C.; Yang, Q.; Jin, D.; Li, X.; Wen, F. Research Progress and Prospects of the Researches on Urban Land Use Structure in China. Prog. Geogr. 2010, 29, 861–868.
[75] Tang, L.; Kan, Z.; Zhang, X.; Sun, F.; Yang, X.; Li, Q. A network kernel density estimation for linear features in space–time analysis of big trace data. Int. J. Geogr. Inf. Sci. 2016, 30, 1717–1737.
[76] Niu, N.; Liu, X.; Jin, H.; Ye, X.; Liu, Y.; Li, X.; Li, S. Integrating multi-source big data to infer building functions. Int. J. Geogr. Inf. Sci. 2017, 31, 1871–1890.
[77] Caceres, N.; Benitez, F.G. Supervised land use inference from mobility patterns. J. Adv. Trans. 2018, 2018, 8710402.
[78] Widhalm, P.; Yang, Y.; Ulm, M.; Athavale, S.; González, M.C. Discovering urban activity patterns in cell phone data. Transportation 2015, 42, 597–623.
[79]Soto, V. Automated land use identification using cell-phone records. In Proceedings of the 6th ACM International Workshop on Mobiarch, New York, NY, USA, 28 June–1 July 2011; pp. 17–22.
[80] Lu, F.; Liu, K.; Chen, J. Research on Human Mobility in Big Data Era. J. Geo-Inf. Sci. 2014, 16, 665–672.
[81] Tu, W.; Cao, J.; Yue, Y.; Shaw, S.L.; Zhou, M.; Wang, Z.; Chang, X.; Xu, Y.; Li, Q. Coupling mobile phone and social media data: A new approach to understanding urban functions and diurnal patterns. Int. J. Geogr. Inf. Sci. 2017, 31, 2331–2358.
[82] Liang, N.; He, Z.; Miao, J. Spatiotemporal characterization of user behaviors based on micro-blog data mining. Sci. Surv. Map. 2016, 41, 34–39.
[83] Encalada, L.; Boavida-Portugal, I.; Cardoso Ferreira, C.; Rocha, J. Identifying Tourist Places of Interest Based on Digital Imprints: Towards a Sustainable Smart City. Sustainability 2017, 9, 2317.
[84] Kuo, C.; Chan, T.; Fan, I.; Zipf, A. Efficient Method for POI/ROI Discovery Using Flickr Geotagged Photos. ISPRS Int. J. Geo-Inf. 2018, 7, 121.
[85] Crooks, A.; Pfoser, D.; Jenkins, A.; Croitoru, A.; Stefanidis, A.; Smith, D.; Karagiorgou, S.; Efentakis, A.; Lamprianidis, G. Crowdsourcing urban form and function. Int. J. Geogr. Inf. Sci. 2015, 29, 720–741.
[86] Spek, S.V.D.; Schaick, J.V.; Bois, P.D.; Haan, R.D. Sensing human activity: GPS tracking. Sensors 2009, 9, 3033–3055.
[87]2Song, C.; Qu, Z.; Blumm, N.; Barabasi, A.L. Limits of predictability in human mobility. Science 2010, 327, 1018–1021.
[88]Li, T.; Pei, T.; Yuan, Y.; Song, C.; Wang, W.; Yang, G. A review on the classification, patterns and applied research of human mobility trajectory. Prog. Geogr. 2014, 33, 938–948.
[89]Jin, Y.; Batty, M. Applied urban modeling: New types of spatial data provide a catalyst for new models. Trans. GIS 2013, 17, 641–644. [CrossRef]
[90] Batty, M. Big data, smart cities and city planning. Dialogues Hum. Geogr. 2013, 3, 274–279. [CrossRef] [PubMed]
[91] Mou, N.; Zhang, H.; Chen, J.; Zhang, L.; Dai, H. A Review on the Application Research of Trajectory Data Mining in Urban Cities. J. Geo-Inf. Sci. 2015, 17, 1136–1142.
[92]Calabrese, F.; Reades, J.; Ratti, C. Eigenplaces: Segmenting space through digital signatures. IEEE Pervasive Comput. 2009, 9, 78–84. [CrossRef]
[93] Burian, J.; Brychtová, A.; Vávra, A.; Hladišová, B. Analytical material for planning in Olomouc, Czech Republic. J. Maps 2016, 12, 649–654. [CrossRef]
[94] Xie, Y.; Fang, C.; Lin, G.C.S.; Gong, H.; Qiao, B. Tempo-spatial patterns of land use changes and urban development in globalizing China: A study of Beijing. Sensors 2007, 7, 2881–2906. [CrossRef]
[95] Pei, T.; Sobolevsky, S.; Ratti, C.; Shaw, S.L.; Li, T.; Zhou, C. A new insight into land use classification based on aggregated mobile phone data. Int. J. Geogr. Inf. Sci. 2013, 28, 1988–2007.
[96] Gong, L.; Liu, X.; Wu, L.; Liu, Y. Inferring trip purposes and uncovering travel patterns from taxi trajectory data. Cartogr. Geogr. Inf. Sci. 2015, 43, 103–114.
[97] Soto, V.; Frías-Martínez, E. Robust Land Use Characterization of Urban Lanscapes using Cell Phone Data. In Proceedings of the First Workshop on Pervasive Urban Applications, San Francisco, CA, USA, 12–15 June 2011; pp. 1–8.
[98] Frias-Martinez, V.; Soto, V.; Hohwald, H.; Frias-Martinez, E. Characterizing

Urban Landscapes Using Geolocated Tweets. In Proceedings of the IEEE International Conference on Privacy, Security, Risk and Trust, Amsterdam, The Netherlands, 3–5 September 2013; pp. 239–248.
[99] Toole, J.L.; Ulm, M.; González, M.C.; Bauer, D. Inferring land use from mobile phone activity. In Proceedings of the ACM SIGKDD International Workshop on Urban Computing, Beijing, China, 12 August 2012; pp. 1–8.
[100] Chen, Y.; Liu, X.; Li, X.; Liu, X.; Yao, Y.; Hu, G.; Xu, X.; Pei, S. Delineating urban functional areas with building-level social media data: A dynamic time warping (DTW) distance based k-medoids method. Landsc. Urban Plan. 2017, 160, 48–60.
[101] Caceres, N.; Benitez, F.G. Supervised land use inference from mobility patterns. J. Adv. Trans. 2018, 2018, 8710402
[102] Luliang Tang, Jie Gao, Chang Ren, Xia Zhang, Xue Yag, Zihan Kan. Detecting and Evaluating Urban Clusters with Spatiotemporal Big Data, 2019, Wuhan University, Wuhan 430079, China.
[101] Wang, Y.; Wang, T.; Tsou, M.H.; Li, H.; Jiang, W.; Guo, F. Mapping dynamic urban land use patterns with crowdsourced geo-tagged social media (Sina-Weibo) and commercial points of interest collections in Beijing, China. Sustainability 2016, 8, 1202. [
[102] Wang, Y.; Gu, Y.; Dou, M.; Qiao, M. Using Spatial Semantics and Interactions to Identify Urban Functional Regions. ISPRS Int. J. Geo-Inf. 2018, 7, 130.
[103] Wang, S.; Xu, G.; Guo, Q. Street Centralities and Land Use Intensities Based on Points of Interest (POI) in Shenzhen, China. ISPRS Int. J. Geo-Inf. 2018, 7, 425.
[104]United Nations General Assembly. Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. 2015. Available online:
https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication (accessed on 1 October 2020).
[105]United Nations General Assembly. Habitat III New Urban Agenda: Quito Declaration on Sustainable Cities and Human Settlements for All; United Nations General Assembly: Quito, Ecuador, 2016.
[106]Foth, M.; Choi, J.H.; Satchell, C. Urban informatics. In Proceedings of the ACM 2011 Conference on Computer Supported Cooperative Work—CSCW ’11, Hangzhou, China, 19–23 March 2011.
[107]Kang, W.; Oshan, T.; Wolf, L.J.; Boeing, G.; Frias-Martinez, V.; Gao, S.; Poorthuis, A.; Xu, W. A roundtable discussion: Defining urban data science. Environ. Plan. B Urban Anal. City Sci. 2019, 46, 1756–1768.
[108]Law, T.; Legewie, J. Urban Data Science. In Emerging Trends in the Social and Behavioral Sciences; Wiley: Hoboken, NJ, USA, 2018; pp. 1–12.
[109]Batty, M. Big Data and the City. Built Environ. 2016, 42, 321–337.
[110]Singleton, A.D.; Spielman, S.; Folch, D. Urban Analytics; Sage: Thousand Oaks, CA, USA, 2017; ISBN 9781473958630.
[111]Resch, B.; Szell, M. Human-Centric Data Science for Urban Studies. ISPRS Int. J. Geo-Inf. 2019, 8, 584.

یادداشت‌ها

[1] *GIS*
[2] *Widhalm*
[3] *Gong*
[4] *Tu*
[5] *Soto*
[6] *Martinz*
[7] *POI*
[8] *Tull*
[9] *Chen*
[10] *Calabrese ،MIT Fi-Wi*
[۱۱] روش *DEUC* با استفاده از داده‌های *GPS* تاکسی و داده‌های ورود به *Weibo* از دو جزء اصلی تشکیل شده است.
[12] *3d*
[13] *SOE: scene-object-economy*
[14] *DCNN*
[15] *Serova*
[16] *TADB*
[17] *Big Data*
[18] *R Davletkaliyev*
[19] *ICT*
[20] *Hollis L.V*
[21] *IRS*
[22] *RS*
[23] *GBD*
[24] *FI*
[25] *DI*
[26] *GIScience*
[27] *DAD*
[28] *DAD*

The Role of Urban Big data in Smart Cities

Khairolah Hemmati
PhD student of urban planning at Islamic Azad University, Tehran branch, center. (Corresponding Author) khematy@yahoo.com
Roozbeh Zamanian
Specialized Ph.D., Islamic Azad University, Science and Research Unit
r_zamanian@yahoo.com

Abstract
Urban systems include many closely related components that have become more measurable than before due to new sensors, data collection, and spatio-temporal analysis methods. Transforming these data into knowledge to facilitate planning efforts in addressing the current challenges of complex urban systems requires advanced interdisciplinary analysis methods, such as urban informatics or urban data science. However, by applying a purely data-driven approach, it is very easy to get lost in the "forest" of data, and miss the "tree" of successful and livable cities that are the ultimate goal of city planning. This paper describes how geospatial data from urban analysis, using hybrid methods, can contribute to a better understanding of urban dynamics and human behavior, and how it can enhance planning efforts to improve livability. Based on a review of the latest research, this paper goes a step further and also addresses the potential as well as the limitations of new data sources in urban analytics to get a better overview of the entire "jungle" of these new data sources. The present work is a qualitative review based on research conducted with analytical methods about the reliability of using big data from social media platforms or sensors, and how to extract information from massive amounts of data through new analytical methods, such as learning. The machine is for more informed decision-making with the aim of improving urban livability. The purpose of this article is to review some of the synergies and challenges of the interdisciplinary approach (dissection and urban analysis based on GIS in improving the livability of cities, by examining the key findings and questions obtained from the advanced literature).
Keywords: Big data, big data, smart cities, urban design, urban analysis