کاربرد اینترنت اشیا در توسعه شهرهای هوشمند
با تاکید بر سیستم حمل و نقل هوشمند

علی عسگر خورشیدوند*[۱]، علی‌رضا ناصری پور[۲]،

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران ،دپارتمان مهندسی برق و فناوری اطلاعات

۲- دانشگاه آزاد اسلامی،دپارتمان مهندسی شهرسازی

a_khorshidvand@yahoo.com

alireza_nasseripour@yahoo.com

چکیده :

با ظهور اینترنت، سیل عظیمی از داده‌ها توسط شبکه‌ی ارتباطی عمدتا راه‌اندازی شده توسط فعالیت‌های انسانی ایجاد شده‌اند. علاوه براین، ظهور تکنولوژی همچون اینترنت اشیاء(IoT†) جائیکه تعداد زیادی از قطعات در حال وصل شدن به اینترنت هستند، افزایش نرخ تولید داده‌ها را نتیجه می‌دهد. همچنین پیش‌بینی‌هایی وجود درند که تعداد قطعات وصل شده به اینترنت در حال بیشتر شدن از تعداد کاربرهای وصل شده به اینترنت هستند. پس مهار اینچنین مقدار عظیمی از داده‌ها (غالبا داده‌های حسگر)، تبدیل آن‌ها به اطلاعات مفید، پیش‌بینی‌های هوشمند و استفاده از این دانش جهت ساختن سیستم‌ها قدرتمند، مورد نیاز است.

در نتیجه بر اساس ارتباط اشیا با هم، وسایل و ابزارهای سیستم به صورت ویژه ای هوشمند خواهند شد و به تبادل اطلاعات و تعامل هدفمند با هم خواهند پرداخت .و به واقع در آینده شکل جدیدی از مدیریت تحت عنوان مدیریت اشیا یا اشیا خود راهبر، در سیستم هوشمند حمل و نقل ایجاد خواهد شد .به عبارت دیگر با اینترنت اشیا، وسایل فیزیکی در سیستم حمل و نقل به یک شبکه اطلاعاتی فعال تبدیل میشوند .در این مقاله با هدف معرفی و تبیین آینده کاربرد فناوری اینترنت اشیا در توسعه سیستم حمل و نقل هوشمند به بررسی و تبیین مفهوم، ساختار و چارچوب های این فناوری در سیستم هوشمند حمل و نقل با استفاده از روش توصیفی و تحلیلی پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: سیستم حمل و نقل هوشمند، ***ITS*** ، اینترنت اشیا، شهر هوشمند، IOT ، Smart city.

* Corresponding author: دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی شبکه های کامپیوتری
Email: a_khorshidvand@gmail.com
† Internet-of-Things

۱. مقدمه

رشد روزافزون جمعیت سبب افزایش تقاضای سفرشده و متعاقب آن استفاده ازوسایل نقلیه شخصی بطور چشمگیری افزایش یافته است .این امر فشار حاصل بر شبکه های موجود حمل ونقل را چندین برابر نموده است .مسائل و مشکلات مربوط به حمل ونقل از قبیل تراکم، افزایش زمانهای تلف شده، تصادفات، تخلفات، آلودگی های زیست محیطی، کاهش منابع انرژی و روند رشد سریع تقاضای حمل ونقل باعث شده تا تامین حمل و نقل ایمن و کارا یکی از مهمترین مسائل پیش روی اغلب کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه محسوب شود.

حمل و نقل و جابجایی کالا و مسافر ، یعنوان یکی از اساسی ترین نیازهای بشر، همواره بعنوان شاخصی مطرح و بسیار مهم در برنامه ریزی کلان هر جامعه، مورد توجه ویژه قرار گرفته است. در عصری که به آن «عصر انفجار اطلاعات» اطلاق می-گردد، فناوری اطلاعات و ارتباطات بعنوان ابزاری کارآمد برای متخصصین رشته های گوناگون، موجب تسهیل و تسریع ارائه خدمات را فراهم نموده است. در همین راستا، مهندسان حمل و نقل نیز سعی بر آن داشته اند تا از فناوری اطلاعات بعنوان رهکاری مناسب در جهت از میان برداشتن معضلات اساسی مدیریت ترافیک بهره جسته و مشکلات آن را به حداقل ممکن کاهش دهند.

در سال های اخیر و در جوامع پیشرفته، مهندسین حمل و نقل همراه با متخصصین رشته های مخابرات و ارتباطات الکترونیک – کامپیوتر و ... با بهره جویی از امکاناتی که امروزه بعنوان ره‌آوردهای IT شناخته میشوند، «سیستم های هوشمند حمل و نقل یا ITS» را بوجود آورده اند که زیر ساختی مطلوب و مناسب جهت تحقیق و دستیابی به اهداف تعیین شده زیر را فراهم آورده است:

۱- مدیریت ترافیک پویا
۲- استفاده بهینه از منابع موجود
۳- اطلاعات ترافیک بلادرنگ
۴- جهت یابی ماهواره ای و ردیابی
۵- برنامه ریزی سفرهای چند وجهی
۶- مجموعه عوارض الکترونیکی
۷- سیستم های الکترونیکی در خودرو
۸- کاهش صدمات و افزایش ایمنی و آرامش
۹- کاهش مصرف انرژی و هزینه ها و اثرات نامطلوب زیست محیطی
۱۰- کاهش زمان سفر و تاخیرهای ناخواستهو در نهایت جلب رضایت مشتریان و روان سازی جریان ترافیک
۱۱- مدیریت و پشتیبانی وسائل نقلیه امدادی
۱۲- .....

مطالب یاد شده صرفا بخش کوچکی از کاربردها و منافع ITS را بیان می‌کند.

۲. بیان مسئله و سوالات تحقیق

اهمیت ITS در جایی مشخص میشود که بتوانیم منافع حاصل از دستیابی و کاربرد این تکنولوژی را در سطح جامعه مشاهده کنیم. بحث سرعت وسهولت استفاده ازخدمات شهری،کاهش فشار به زیرساختها و منابع انسانی، کاهش آلودگی هوا، کاهش مصرف سوختهای فسیلی وهمچنین بحث امکان صرفه جویی در وقت و هزینه، و ... از طریق اینترنت اشیا، تنها بخشی از مزایا و فواید ITS درعرصه خدمات شهری و شهر هوشمند است. که این مزایا به صورت مستقیم در بهبود کیفیت زندگی شهروندان استفاده کننده از این خدمات خود را نشان می دهد.

بدون تردید هرکار پژوهشی بدنبال پاسخ به سوالاتی است که در ذهن محقق شکل می گیرد در رابطه با تاثیرات هوشمندسازی سوالاتی به شرح زیر مطرح است:

۱- آیا هوشمندسازی شهرها جهت ارائه خدمات شهری دارای نارسایی ها وکمبودهایی می باشد؟
۲- آیا هوشمندسازی شهرها مطلوب باعث بهبود کیفیت زندگی شهروندان می شود؟
۳- تا چه اندازه روی کاهش ترافیک، مرگ و میر و تصادفات تاثیر دارد؟
۴- چه مقدار در تولید گاز Co2 تاثیر دارد؟

۳. اهداف تحقیق

در شروع تحقیق قبل از هرگونه مطالعه و برآوردی باید هدف محقق از مسئله ای که برای مطالعه انتخاب کرده است روشن باشد، بی هدفی از موضوع تحقیق موجب خواهد شد که پس از پایان کار ،نتیجه ای که بدست آمده است حقانیت نداشته باشد. هدف کلی این تحقیق بررسی وشناخت تاثیرات شهر هوشمند در ارائه خدمات و نقش سیستم حمل و نقل هوشمند در جامعه می باشد زیرا در ایجاد یک رابطه منطقی دراین تحقیق نیاز به دنبال کردن اهداف زیر می باشد:

۱- بررسی تاثیرات شهر هوشمند در زندگی شهروندان
۲- بررسی مفهوم شهر هوشمند در خدمات شهری
۳- بررسی موانع ایجاد شهر هوشمند
۴- بررسی سیستمهای حمل و نقل هوشمند
۵- بررسی و تاثیر سیستمهای ITS در کنترل ازدحام (ترافیک) و کاهش زیان اقتصادی

۴. روش تحقیق

در این مقاله، با استفاده از مطالعات کتابخانه ای شامل مطالعه کتب، مقالات و منابع اینترنتی با رویکردی توصیفی - تحلیلی، به تحقیق و بررسی پیرامون فناوری اینترنت چیزها، ساختار و کاربرد آن در سیستم حمل و نقل هوشمند پرداخته شده است.

۵. جنبه جدید بودن و نوآوری در تحقیق

پیش از این تصور ما بر این بود که تنها افراد هستند که میتوانند با ابزارهایی که در اختیار دارند، توسط شبکه اینترنت باهم مرتبط بوده و از قابلیتهای آنها بهرهبرداری کنند .در صورتیکه توسعه تکنولوژی، واقعیت دیگری را نشان میدهد .واقعیتی که بر اساس پیشبینیهای اعلام شده به ماهیت واقعی خود نزدیک و نزدیکتر میشود.

مرکز تحقیقات PEW با انتشار پرسشنامهای در فاصله نوامبر ۳۱۸۸ تا ژانویه ۳۱۸۲ در اختیار افراد متخصص یا کارشناسان اینترنت، شرکتهای شاخص اینترنتی، نوآوران تکنولوژی، کارآفرینان، تحلیلگران و ...این آیندهنگری و پیشبینیها را به چالش و بررسی کشانده است .این مرکز تحقیقات با استفاده از یک جامعه آماری ۸۱۱۱ نفری از کارشناسان زبده دنیای اینترنت، این پرسش را که آیا اینترنت اشیا تا سال ۳۱۳۲ بر روی زندگی روزانه مردم تأثیرات سودمند، وسیع و همهگیر خواهد گذاشت یانه؟(البته با توجه به توسعه روز افزون فناوری های روز)را به بحث گذاشته است .پاسخ اکثریت کارشناسان امر" مثبت "بود . مثبت اندیشان این مسئله بر این باور هستند که به زودی مردم به سرعت به پوشیدن گجتهایی که به اینترنت متصل هستند، نیازمند خواهند بود .مانند؛ استفاده گسترده از ردیابهایی که با سنسورهای خود هرگونه خرابی در خانه، شرکت یا ... را اطلاع

میدهند .در ابعاد بزرگتر؛ ردیابها میتوانند مسئولان شهری را از بروز هر گونه اشکال و خرابی در سطح شهر مطلع سازند اینها مواردی نیست که به آسانی بتوان از کنارشان گذشت.

پاتریک تاکر نویسنده کتاب " آینده عریان "بر این باور است که در دنیایی زندگی میکنیم که هر حرکت ما قابل پیشبینی است .او به مرکز تحقیقات پیو گفته است؛ در سال ۳۱۱۱ تعداد دستگاههایی که به اینترنت وصل بودند از تعداد جمعیت موجود بیشتر بود و این تعداد بسیار سریعتر از جمعیت ما رو به افزایش است .چرا که تعداد اتصال در سال ۳۱۸۸ به ۸۸ میلیارد رسیده بود و بنا به اظهارات شرکت سیسکو در سال ۳۱۳۱ به ۲۱ میلیارد خواهد رسید .و از این امر گریزی نیست.

اما با همه اوصاف، با افزایش پیچیدگی و توسعه سیستم اینترنت اشیا در حمل و نقل هوشمند، امنیت و مسائل مربوط به ایمنی شبکه های حمل و نقل بر اساس معماری اینترنت اشیا به نگرانی برنامه ریزان و مدیران حمل و نقل در آینده تبدیل خواهد شد .که تحقیق پیرامون آن مبحثی جداگانه را طلب می کند.

۶. کارهای مرتبط

گسترش اینترنت تکنولوژی‌های جدیدی همچون رایانش فراگیر، اینترنت اشیاء، رایانش آگاه به زمینه و غیره را بوجود آورده است. محققان در مرجع [۱]، مطالعه‌ای با توجه به رایانش آگاه به زمینه برای IoT و بازار با تحقیق روی رشد قابل توجه توسعه‌های حسگرها در دهه‌ی گذشته را تشریح نموده‌اند. تعداد زیادی از کاربردها وجود دارند که توسط زیرساخت IoT در زمینه‌های آموزشی، سرگرمی، مراقبت‌های بهداشتی، حمل و نقل، املاک و ساختمان و غیره توسعه داده شده‌اند. تعدادی از محققان ITS را با توجه به سیستم‌های ردیابی خودرو بررسی نموده‌اند.

نویسندگان مراجع [۲] و [۳]، یک سیستم ردیابی خودروی براساس SMS را جهت انتقال طول و عرض جغرافیایی گرفته شده از GPS و اطلاعات خودرو به سیستم‌های پایان(سیستم‌های موجود در طرف کاربری شبکه؛ یعنی سیستم‌های جلو دست کاربران) و به تصویر کشیدن محل دقیق آن‌ها در نرم افزار Google Earth با استفاده از زبان نشانه‌گذاری نوکی(KML* تشریح نموده‌اند

در مقاله ای تحت عنوان" اینترنت چیزها :چشم انداز، عناصر معماری، جهت های آینده"،) ۳۱۸۸ (گوبی و بویا به بررسی و مطالعه تعاریف، روندها و عناصر اینترنت چیزها پرداخته اند .علاوه بر آن با اشاره به کاربردها، فناوری پردازش ابری در اینترنت چیزها و پیش بینی پیشرفت های آن از اکنون تا سال ۳۱۳۲ مطالب مفیدی را ارائه داده اند.

در مقاله ای دیگر تحت عنوان،" راه حل برای اینترنت اشیاء"،) ۸۸۱۱ (بحرینی نژاد و طاهری زاده، اینگونه بیان کرده اند که با استفاده از فناوری های جدیدی مانند RFID و یکپارچه کردن آن با فناوری های دیگر همچون حسگر می توان اینترنت کنونی را به سمت اینترنت اشیاء هدایت کرد و به ارتباطات مستمر اشیاء به شبکه جهانی اینترنت که از نتایج آن نظارت آنی، دقیق و آسان می باشد دست یافت .به این منظور در این مقاله راه حل های یکپارچه کردن RFID با شبکه های حسگری بیسیم به همراه الگوریتمی نوآورانه و یکپارچه کردن Mobile RFID با فناوری حسگر ارایه شده است که می توانند کیفیت زندگی همه جا حاضر بودن را به کمک اینترنت بهبود بخشند .این راه حل ها در حالیکه مکمل یکدیگر هستند، کمک می کنند در هر زمان و در هر کجا با هر چیزی ارتباط برقرار کرد و به اطلاعات محیطی و وضعیت آن دست یافت.

در مقاله ای با عنوان" پژوهشی بر روی سیستم حمل و نقل هوشمند بر اساس چارچوب اینترنت چیزها"،) ۳۱۸۸ (وانگ و هووای کی، به طراحی سیستم حمل و نقل هوشمند بر اساس اینترنت چیزها پرداخته اند .این سیستم داده ها را بوسیله ترمینال وسایل نقلیه جمع آوری کرده و داده را از طریق شبکه به سمت سرور(سرویس دهنده)ارسال می کند و باعث می

* Keyhole Markup Language

شود که داده ها برای مصرف کننده به منظور عبور از الگوریتم در سرور قابل مشاهده باشند .از یک جنبه، مصرف کننده ممکن است در مورد اطلاعات وسیله نقلیه عمومی توسط وب بررسی هایی را انجام دهد .از جنبه ای دیگر، او می تواند به اطلاعات وسیله نقلیه عمومی توسط ترمینال ایستگاه دست یابد .آزمایش های مورد بررسی قرار گرفته شده نشان می دهند که سیستم حمل و نقل هوشمند می تواند اطلاعات وسیله نقلیه عمومی را به بسیاری از مصرف کنندگان با انتخاب راهی مناسب انجام دهد، در نتیجه این سیستم می تواند مشکل حمل و نقل عمومی شهری را حل نماید.

در مقاله ای دیگر تحت عنوان" روش کاربرد اینترنت اشیا در مدیریت حمل و نقل شهری"،) ۳۱۸۸ (هوانگ و لی یو، به بیان مشکلات سیستم حمل و نقل هوشمند پرداخته و سپس نشان داده اند که اینترنت چیزها یک راه جدید را برای توسعه حمل و نقل هوشمند فراهم می کند .دستیابی به اطلاعات بیشتر از وسیله نقلیه ، رانندگی خودکار، پرداخت عوارض الکترونیکی بدون توقف در بزرگراهها، زمان بندی و فرمان های اضطراری از طریق تلفن همراه، سیستم ضد سرقت وسیله نقلیه و غیره به طوری که باعث بهینه سازی مسافرت ها، هوشمند سازی زیرساخت های جاده ای می گردد و از مهمترین کاربرد های فناوری اینترنت چیزها به حداکثر رساندن ایمنی شبکه حمل و نقل خواهد بود.

۷. اینترنت اشیا

اینترنت اشیا مفهومی رایانشی است برای توصیف آینده ای که در آن اشیای فیزیکی یکی پس از دیگری به اینترنت وصل می شوند و با اشیای دیگر در ارتباط قرار می گیرند. اینترنت اشیا رابطه نزدیکی با مفهوم «شناسایی از طریق فرکانس رادیویی» (RFID) به عنوان یک روش ارتباطی دارد اما شامل فناوری های حسگر، فناوری های بیسیمی، کدهای واکنش سریع (QR) و ... نیز می‌شود. اینترنت اشیا از اهمیت خاصی برخوردار است زیرا اشیا وقتی بتوانند خود را به صورت دیجیتالی ارائه کنند در نهایت به پدیده ای بسیار فراتر از کلیتی که در واقعیت هستند، تبدیل خواهد شد. در چنین شرایطی، ارتباط اشیا دیگر محدود به ما نیست بلکه آنها با اشیای اطراف، داده های یک پایگاه داده و ... نیز در ارتباط قرار می‌گیرند. وقتی اشیا با یکدیگر مرتبط شدند، می توان سخن از یک «محیط هوشمند» به میان آورد.

شکل ۱: نمای کلی اینترنت اشیا

۸. شهر هوشمند

شهر به عنوان خاستگاه تمدن بشری همواره مورد توجه نظریه پردازان علوم مختلف بوده است، فضای پیچیده شهر و رهایی از مشکالت و نارسایی ها آن (ترافیک سنگین، آلودگی هوا، معظلات اجتماعی، نا امنی)، اندیشمندان را به فکر اصلاح و ایجاد ساختارهای جدید شهری وادار نموده است. نقش کلیدی فن آوری های نوین اطلاعات و ارتباطات در عرصه های اقتصادی، اجتماعی و سیاسی را نمی توان نادیده گرفت، امروزه شهر هوشمند و شهر الکترونیک به عنوان راهکار بی بدیل حل معظلات شهری مورد توجه شهرسازان و مدیران شهری واقع شده است.

در حال حاضر شهرها تحت تاثیر فناوری های نوین تعاریف جدیدی به خود می گیرند، شهر الکترونیک، شهر هوشمند و شهر مجازی. نوآوری و هوشمندی دارای بعد و ماهیت مشترک می باشند که می توان آن را تولید، فرآوری و پردازش اطلاعات دانست. هدف آینده مدیران شهری، تبدیل شهرهای سنتی به شهرهای مدرن می باشد که تمام فعالیت های این شهرها به صورت الکترونیکی و هوشمند و با کمترین حضور افراد انجام می شود.

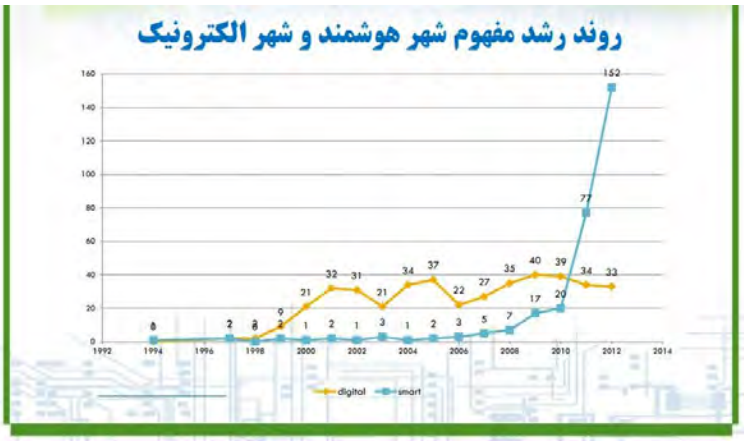
تعریف ساده ای از هوشمندی: توانایی یادگیری از محیط و درباره محیط، درک و تعامل با آن در راستای انطباق پذیری با محیط جدید و یا تغییرات انجام گرفته در محیط فعلی است. آنچه یک شهر را به سمت هوشمندی پیش می برد، صرفاً استفاده از ابزار الکترونیکی و سیستم ارتباطاتی آن شهر نیست. شهر هوشمند، شهری است که اداره تمام امور شهروندان شامل خدمات، سرویس های دولتی و خصوصی به صورت آنلاین شبانه روزی در کل هفته و ضریب ایمنی بالا انجام می گیرد.

شهر هوشمند ما را از دنیای یک بعدی شهرهای سنتی و امروزی، به دنیای دو بعدی می برد که دستاورد فناوری های نوین اطلاعات و ارتباطات دنیای اینترنتی است. بنابراین یکی از تفاوت های عمده میان شهر هوشمند و شهر دیجیتال، توانایی شهر هوشمند در پاسخگویی و حل مسائل شهری شهروندان تحت سلسله مراتبی پایین به بالا است. شهروندان شهر

هوشمند به دلیل آگاهی بیشتر در مورد شهر خودشان و مشارکت در اداره آن، از مسئولیت پذیری بالایی در قبال شهر خود برخوردارند و در سطح مشارکتی خود، تولید کننده خدمات خواهند بود.

۹. مزایای شهر هوشمند

بخش عمده ای از بار مسئولیت و فشار کاری از روی دوش مدیران و دستگاه های دولتی برداشته شده و به خود مردم منتقل می شود. از دوباره کاری ها، تصمیم گیری مبتنی برآزمایش و خطا و هدر رفتن زمان و منابع کاسته می شود. هزینه های تطبیق شهر با حوادث و رویداد ها به حداقل می رسد و شهر انعطاف پذیری و توانایی لازم را در جهت مقابله با حوادث غیرمترقبه را می یابد. سرعت جمع آوری اطلاعات به حداکثر می رسد و شهر هوشمند می تواند بستری برای شکل گیری فرآیند های پایدار توسعه شهری به شمار آید.



شکل ۲- روند رشد شهر هوشمند

۱۰. معیارهای شهر هوشمند

۱۰-۱. معیارهای عمومی:

- حمل و نقل و جابجایی هوشمند

شامل: مدیریت هوشمند ترافیک، اطلاع رسانی هوشمند، وسایل نقلیه هوشمند، سیستم های حمل و نقل همگانی هوشمند، سیستم های هوشمند مربوط به وسایل نقلیه ی تجاری، سیستم های هوشمند پرداخت کرایه

- انرژی و سودمندی هوشمند

شامل: بکارگیری انرژی های تجدیدپذیر، مواد و خدمات انرژی های جدید، تولید برق هوشمند، مدیریت هوشمند آب، بکارگیری وسایل نقلیه با انرژی های نو

- امنیت هوشمند

شامل: سیستم های امنیتی هوشمند، امنیت ارتباطات شهری

- اقتصاد هوشمند

شامل: رشد گردشگری، تامین مالی شهرداری، مدیریت مشاغل شهری،

۱۰-۲. معیارهای شهر هوشمند در حریم شخصی:

- خانه هوشمند

شامل: شبکه های خانگی، مدیریت سیستم های حفاظتی، مدیریت سیستم های امنیتی، مدیریت سیستم های صوتی / تصویری، مدیریت سیستم های گرمایشی/ سرمایشی

- آموزش هوشمند

کتابخانه آنلاین، یادگیری همگانی، بهینه سازی آموزش

- سلامت هوشمند

پزشکی از راه دور، تکنولوژی و خدمات سلامت الکترونیک، سیستم های بلادرنگ و پیشگیرانه سلامت الکترونیک، خانه مانیتورینگ سلامت، جمع آوری و پردازش اطلاعات

- ساختمان سازی هوشمند

مدل سازی اطلاعات ساختمان، مدیریت سیستم های ساختمان، کنترل سرمایش، گرمایش هوشمند، سیستم کنترل از راه دور، مدیریت سیستم های روشنایی، کنترل دسترسی سیستم، مدیریت سیستم پارگینگ، مدیریت سیستم های انرژی،

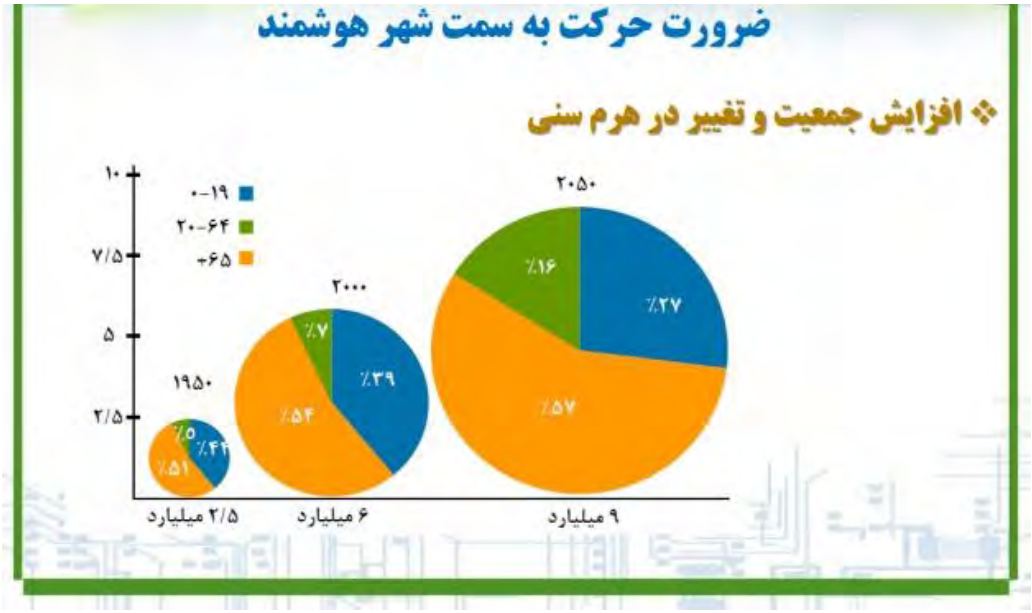
۳-۱۰. چالش های عدم تحقق شهر هوشمند

- موانع داخلی

تغییر کند فرآیندهای سنتی کسب و کار به فرآیندهای بهینه شده، سطح پایین اعتقاد به استفاده از استانداردهای بین المللی، عدم پاسخگویی زیر ساخت های فناوری اطلاعات کشور مانند اینترنت، تغییر و تحوالت جهانی و تحریم ها، مشکلات قانونی و حقوقی در مبحث فضای سایبری و مجازی، فقدان قانون نظام مالکیت معنوی، مشخص نبودن متولیان استقرار شهر الکترونیکی، ندادن اولویت و اهمیت کافی به ICT در سیاستگذاری های ملی،

۱۱. ضرورت حرکت به سمت شهر هوشمند

- افزایش جمعیت و تغییر در هرم سنی
- افزایش روند شهرنشینی
- تغییرات زیست محیطی
- قطبی شدن رشد اقتصادی



شکل۳- ضرورت حرکت به سمت شهر هوشمند (افزایش جمعیت)

شکل ۴- افزایش جمعیت شهری

۱۲. تغییرات زیست محیطی

درحال حاضر ما شاهد تولید سالانه ۳۲ میلیارد تن کربن در جهان هستیم. هم اکنون شهرها تنها ۲٪ از گستره جغرافیایی جهان را تصاحب کرده اند اما نیمی از جمعیت جهان در شهرها زندگی می کنند که مصرف کننده بیش ۷۵٪ منابع انرژی هستند و منتشر کننده ۸۰٪ کربن مخرب محیط زیست هستند.

میزان انتشار کربن تا ۱۲ سال دیگر دوبرابر خواهد شد

اتحادیه اروپا کاهش تولید گازهای گلخانه ای به وسیله کاهش مصرف انرژی تا حدود ۲۰ % تا سال ۲۰۲۰ ، و توسعه اقتصاد کم کربن تا سال ۲۰۵۰را هدف خود قرار داده است.

شکل ۵- روند رشد Co2

۱۳. سیستمهای حمل و نقل هوشمند

سیستمهای حمل و نقل هوشمند میتوانند نقش موثری در دستیابی به تمامی اهداف طرح جامع حمل و نقل و ترافیک داشته باشند. لذا برای بهره گیری از این پتانسیل، لازم است که با ارائه یک متدولوژ ی مناسب برنامه ر یزی استراتژ یک و اولویت بندی این سیستمها، نسبت به افزایش کارایی و بهره وری آنها اقدام نمود.

این سیستم ها براساس فناوری های کنترل و اطلاعات کار می کنند که درواقع هسته اصلی وظایف و عملکرد چنین سیستمهایی می باشد .از یک دیدگاه کلی می توان گفت ITS از سه جزء اصلی تشکیل شده است که عبارتند از :

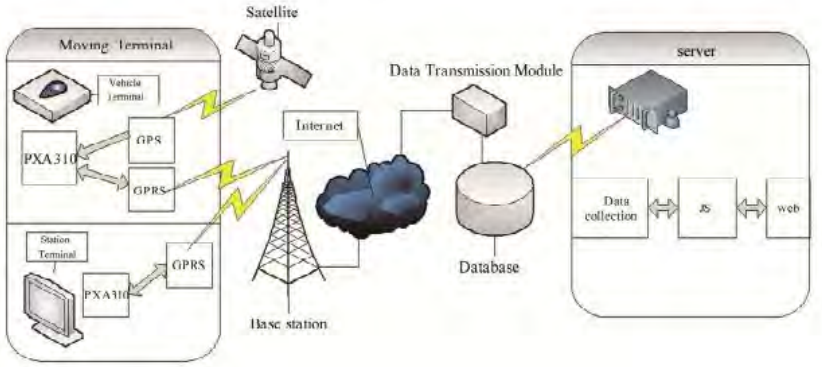
راه هوشمند، وسایل نقلیه هوشمند و زیرساختهای ارتباطی. راه هوشمند، جاده یا بزرگراهی است که در بخش تأسیسات زیر بنایی قرارمی گیرد و شامل انواع تجهیزات لازم نصب شده در جاده و همچنین رعایت چارچوبی مناسب و استاندارد جهت یکپارچه کردن عملکرد اجزاء مختلف سیستم در محدوده وسیعی از خدمات ITS بمنظور تبادل محدوده وسیعی از اطلاعات مابین کاربران شامل رانندگان، وسائل نقلیه و عابرین پیاده میباشد .وسائل نقلیه هوشمند عبارتند از وسائل نقلیه ای که جهت ارائه بخشی از خدمات تعریف شده در ITS مجهز به تجهیزات خاصی می باشند .زیرساختهای ارتباطی به عنوان فناوری ای که جریان اطلاعات را بین وسائل نقلیه هوشمند و راه هوشمند برقرارمی سازد محسوب می شود .جریان اطلاعات در فناوری مذکور شامل مراحلی از قبیل :جمع آوری و دریافت داده ها ، انتقال داده ها و پردازش داده ها و همچنین توزیع و بهرهبرداری از اطلاعات پردازش شده می باشد که جهت عملکرد صحیح و مناسب سیستم لازم است، زنجیره ارتباطی مناسبی بین آنها تعریف و ایجاد گردد .در یک سیستم ITS با بکارگیری فناوری های اطلاعات و کنترل زنجیره اطلاعاتی لازم، ارائه خدمات بین سیستم حمل و نقل و کاربران ITS فراهم می‌گردد.

۱۴. چارچوب ها و الگوهای اینترنت اشیا در سیستم حمل و نقل هوشمند

همانطور که در شکل ۶ نشان داده شده است، بر اساس چارچوب اینترنت اشیا، سیستم حمل و نقل هوشمند از چهار بخش عمده تشکیل شده است: سرور شبکه، ماژول پایگاه داده، ماژول انتقال داده و حرکت ترمینال.

بخش سرور شبکه بر روی گروهی از مشتریان متمرکز می شود، این بخش برای جمع آوری داده های جدید استفاده و در فرم وب سایت نشان داده میشود. ماژول پایگاه داده برای طبقه بندی و صرفه جویی اطلاعات مختلف در پایگاه داده استفاده می شود. ماژول پایگاه داده می تواند پلی محکم و امن بین سرور و ترمینال وسیله نقلیه باشد..

از یک طرف، ماژول انتقال داده را می توان برای ارسال اطلاعات جدید به بانک اطلاعاتی (پایگاه داده) استفاده کرد که اطلاعات جدید از ترمینال وسیله نقلیه رسیده است، از جنبه دیگر ماژول انتقال داده می تواند برخی از داده را از پایگاه داده انتخاب و آنها را به ترمینال ایستگاه که می تواند این داده را به افراد نشان دهد ارسال نماید.



شکل ۶- چارچوب عمومی سیستم حمل و نقل هوشمند

بخش حرکت ترمینال شامل دستگاه جاسازی شده مرکزی در PAX 310، ماژول GPRS و ماژول GPS است. دستگاه جاسازی شده به طور عمده برای جمع آوری اطلاعات وسیله نقلیه ترانزیت عمومی استفاده می شود و ارسال داده ها به پایگاه داده توسط ماژول GPRS و ماژول GPS، و فیلد زمان بلادرنگ، اتصال به پایگاه داده و استخراج برخی از داده ها از پایگاه داده ها بوسیله شبکه صورت می پذیرد .بنابراین حرکت ترمینال شامل دو بخش ترمینال وسیله نقلیه و ترمینال ایستگاه می باشد. ماژول GPRS، به طور عمده بر روی اتصال سرور، آپلود داده ها در پایگاه داده برای انتظار تماس و یا داده های انتزاعی از پایگاه داده ارائه شده برای حرکت ترمینال، اثر می گذارد.

ماژول GPS اطلاعات جاری مانند طول جغرافیایی، عرض جغرافیایی، زمان و سرعت را جمع آوری می کند .همانطور که در شکل ۶ نشان داده شده است، دستگاه جاسازی شده PXA 310، در حرکت ترمینال، نقش مدیر اطلاعات و مدیریت توالی را بازی می‌کند. به منظور کاهش هزینه و توسعه زمان، به طور عمده سرور، مدیریت و محاسبه اطلاعات را انجام می دهد.

۱۵. کاربرد اینترنت اشیا در حمل و نقل هوشمند

بر اساس اینترنت اشیا در حمل و نقل می توان همه وسایل نقلیه را برای اطمینان از ایمنی ردیابی نمود، مدیریت حمل و نقل هوشمند، دستیابی به اطلاعات بیشتر از وسیله نقلیه، اجرای رانندگی خودکار و غیره، روند رو به رشدی است که در زمینه استراتژیک، اینترنت اشیا ایجاد خواهد کرد .در واقع، در زندگی واقعی ما می توانیم کاربردهای خاصی را از اینترنت اشیا در حمل و نقل ببینیم، مانند پرداخت عوارض الکترونیکی بدون توقف در بزرگراه ها، سیستم های حمل و نقل هوشمند، زمان بندی و فرمان های اضطراری از طریق تلفن همراه، سیستم ضد سرقت وسیله نقلیه و غیره .اما اینها فقط آغاز کارند و هنوز یک شبکه بزرگ نیستند .در آینده، ما می توانیم ارتباط بین وسایل نقلیه با همدیگر، بین اشخاص و

وسایل نقلیه و بین وسایل نقلیه و جاده ها را به عنوان یک سیستم بزرگ حمل و نقل هوشمند تصور کنیم، تا اینکه به حل بسیاری از مسائلی مانند ازدحام حمل و نقل، آلودگی محیط زیست و امنیت ترافیک بیانجامد.

با توسعه فناوری اینترنت چیزها، کاربردهای بیشتر و بهتری از حمل و نقل هوشمند بر اساس این فناوری وجود خواهد داشت این اهمیت زیادی در بهبود کیفیت مدیریت حمل و نقل و سطح مدیریت آن خواهد داشت .نخست، درک دقیقتر دستگاه های حسگر و دریافت کننده اطلاعات از وسیله نقلیه برای نظارت بر جریان حمل و نقل با احتساب وضعیت حال آن وسیله و اطلاعاتی که به مرکز مدیریت حمل و نقل ارسال می شود .دوم، با قابلیت همکاری جامع تر .وضعیت زیست محیطی جاده را به افراد در سفر ارائه می دهد به طوری که باعث بهینه سازی مسافرت اشخاص می گردد .سوم، بیشتر در هوشمند سازی زیرساخت های جاده ای که تا حد زیادی از طریق مکانیسم های مدیریت و برنامه ریزی که باعث به حداکثر رساندن ایمنی شبکه حمل و نقل خواهد شد، کاربرد دارد.

کاربرد فناوری اینترنت چیزها برای رسیدن به اهدف استراتژیک حمل و نقل باعث استفاده بهینه از منابع حمل و نقل خواهد شد .یعنی در جلوگیری از ترافیک جاده ای، ارتقا ضریب ایمنی وسایل نقلیه و جاده ها به سبب ارتباط درون شبکه ای وسایل هوشمند با هم، صرفه جویی در زمان سفرها به دلیل انتخاب هوشمندانه سریعترین مسیر برای رسیدن به مقصد از طریق تعامل وسایل نقلیه، پلاک های هوشمند، کاهش مصرف سوخت، دی اکسید کربن و گازهای گلخانه ای و خیلی از موارد دیگر، از این طریق فناوری اینترنت چیزها می تواند چشم انداز روشنی از آینده حمل و نقل هوشمند را به تصویر بکشد .در عین حال مسافران می توانند در سفرهای خود با این وسایل هوشمند بصورت آنلاین از اطلاعات، سرگرمی ها و خدمات این وسایل و ابزارهای موجود در آنها همچون صندلی های هوشمند برای کاهش خستگی سفر و ایجاد حس آرامش بخشی فضای درونی این وسایل نقلیه بهره مند شوند .در ضمن کلیه ابزارها و وسایل هوشمند شده، بر اساس اینترنت اشیا به صورت پیوسته سیستم را مدیریت خواهند نمود.

۱۶. نتیجه گیری

سامانه های هوشمند حمل و نقل (ITS) ، اصطلاحی کلی برای کاربرد ترکیبی فناوری های ارتباطات، کنترل و پردازش اطلاعات برای سیستم حمل و نقل است .استفاده از آن باعث نجات جان انسان ها، صر فه جویی در زمان، پول، انرژی و منافع زیست محیطی می گردد ITS .تمام شیوه های حمل و نقلی را در بر می گیرد و تمامی عناصر سیستم حمل و نقل مانند :وسیله نقلیه، زیرساخت و راننده یا کاربر را مورد بررسی قرار می دهد .وظیفه کلی ITS بهبود تصمیم گیری (اغلب به صورت به هنگام) برای کنترل کننده های شبکه حمل و نقل و دیگر کاربران و در نتیجه بهبود کاربرد کلی سیستم حمل و نقل است.

سیستم های هوشمند حمل ونقل، محصول تحول در فناوری های ارتباطات و اطلاعات و نشانه عصر دیجیتال هستند . امروزه ITS از عملیات شبکه های یکپارچه حمل ونقل، کنترل عملیات وسایل نقلیه در شبکه ها و برنامه ریزی کارآمد برای بهره برداری از آن وسایل نقلیه، از جمله برنامه ریزی سفرهای شخصی و پشتیبانی ناوگان حمایت می کنند .این فعالیت ها، دامنه وسیعی از عملکردهای حمایت از کاربر؛ از اخطارها و هشدارهای اطلاعاتی ساده تا سیستم های کنترل بسیار پیشرفته را در برمی گیرد .به طور کلی این دسته از خدمات ITS ، می توانند بخشی از یک زنجیره اطلاعات باشند زنجیره اطلاعات شامل به دست آوردن داده ها(از سیستم حمل و نقل)، ارتباطات، پردازش داده ها، توزیع اطلاعات و بهره برداری از آنها برای تصمیم گیری و کنترل حمایت از کاربران ITS هستند.

کارهای گذشته دید خوبی از یک ITS برای ما بوجود آورد ولی هیچ کدام از آن‌ها یک سیستم کامل را ارائه و یا تشریح ننموده‌اند. میتوان در آینده یک سیستم IoT جدید را برای ITS در نظر بگیریم، که خوردروها را از طریق سیستم GPS، مردم را با سیستم NFC و شرایط محیطی در خودرو را از طریق سیستم دما و رطوبت ردیابی نماید.

۱۷. مراجع

[1] Perera, et al. ”Context Aware Computing for The Internet of Things: A Survey,”Communications Surveys & Tutorials, 2014

[2] Ramadan, et al. ”Intelligent anti-theft and tracking system for automobiles.” Int. J. Mach. Learn. Computing(2012)

[3] Mohammad A. Al-Khedher, et al. ”Hybrid GPS-GSM Localization of Auto-mobile Tracking System.” IJCSIT Dec 2011.

[4] Salim, et al. ”Design and Implementation of Web-Based GPS-GPRS Vehicle Tracking System.” IJCSET Dec 2013.

[5] Gubbi, Buyya. (2013) Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions Future Generation Computer Systems 29 (2013) (pp. 1645–1660)

[6]. Janna anderson, lee rainie. (2014) The Internet of Things Will Thrive by 2025, www.pewinternet.org/

[7]. Linna Huang, Chunli Liu. (2013) The Application Mode in Urban Transportation Management Based on Internet of Things, Proceedings of the 2nd International Conference on Computer Science and Electronics Engineering (ICCSEE 2013) (pp. 1226-1229)

[8]. Yuqi Wang, Hui Qi. (2012) Research of Intelligent Transportation System Based on the Internet of Things Frame, Wireless Engineering and Technology, 2012, 3, (pp. 160-166) Published Online July (http://www.SciRP.org/journal/wet)

۹.پورحیدر، مینا) ۸۸۱۱ (.بکارگیری سیستمهای هوشمند حمل و نقل درترافیک شهری، دومین کنفرانس بین المللی شهرداری الکترونیکی

۱۰.سایت سحا الکترونیک، طراحی حمل و نقل هوشمند بر مبنای استراتژیک، برگرفته از سایتwww.sahaelectronic.com :

۱۱.سایت تخصصی نرم افزار ایرانwww.developercenter.ir/forum

۱۲.سایت آفرینش سامانه مهر، تکنولوژی M2M ، برگرفته از سایتhttp://asm-co.ir :

۱۳.عبادی مهر، سید حامد) ۸۸۳۱ (.بررسی سامانه های هوشمند حمل و نقل با رویکرد حمل و نقل جاده ای، پایان نامه کارشناسی، . ۸۸ دانشگاه جامع علمی کاربردی، برگرفته از سایت . ۸۱ www.prozhe.com مولایی، محمدمهدی) ۸۸۳۸ (.آیندهٔ اینترنت چیزها در سال ۳۱۳۲ ، برگرفته از سایت : www.itna.ir/vdchmznx.23niqdftt2.html