National Conference on the Third Millennium and Humanities
همایش ملی هزاره سوم و علوم انسانی
tmh2015.ir
شیراز خردادماه ۱۳۹۴

آینده کاربرد اینترنت اشیا درمدیریت سیستم حمل و نقل هوشمند

محمد مشایخی

کارشناس ارشد حقوق بین الملل صدا وسیمای مرکز بوشهر

mashaikhi55@gmail.com

خلاصه

امروزه سیستم های هوشمند حمل و نقل از طریق فناوری اطلاعات و ارتباطات در فرایند حمل و نقل این قابلیت را بوجود آورده اند که بخش های مختلف با یکدیگر به شکل تعاملی ارتباط داشته باشند، به گونه ای که تحقق اهداف شبکه حمل و نقل که افزایش ایمنی، جلب رضایت مسافران و حل معضل ترافیک و ازدحام حمل و نقل می باشد را در پی خواهد داشت. یکی از فناوری های نو و آینده محور، اینترنت اشیاست که در حال حاضر یک چارچوب مناسب و کاربردی را برای مطالعات حمل و نقل هوشمند فراهم کرده است، اینترنت اشیا مبادله اطلاعات حمل و نقلی وسایل نقلیه را توسط شبکه و بدون دخالت های انسانی انجام می دهد، 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: اینترنت اشیا، سیستم هوشمند حمل و نقل (ITS)، رایانش ابری، مدیریت اشیا.

۱. مقدمه

با توجه به تحول و دگرگونی هایی که در اثر تغییرات سریع فناورانه در حوزه های مختلف زندگی انسان در حال رخ دادن است، به تبع آن در صنعت حمل و نقل نیز بکارگیری روش ها و فناوری های به روز و پیشرفته به سرعت در حال گسترش است. به گونه ای که ما امروزه از مدیریت هوشمند حمل و نقل صحبت می کنیم با توجه به این موضوع، آشنایی و اطلاع از فناوری های جدید و آینده که می تواند در روند بهبودی و رشد حمل و نقل، ارتقا ضریب ایمنی، افزایش و سرعت دسترسی به خدمات بهتر و بیشتر برای مردم مؤثر باشد، از مهمترین راهبرهای مدیریت حمل و نقل است. رصد کردن نشانه های تغییر در فناوری اطلاعات و آینده پژوهی در زمینه طراحی سیستم های هوشمند حمل و نقل و بکارگیری کارآمد و بهینه فناوری های جدید در افزایش کارایی و اثربخشی سامانه حمل و نقل هوشمند دارای اهمیت حیاتی است.

امروزه افراد همه چیز را در اینترنت جستجو می کنند و دوست دارند که تمام کارهای خود را از طریق فضای مجازی به سبب سرعت و سهولت دسترسی به اطلاعات در اینترنت انجام دهند. تا جایی که این علاقه مندی ها باعث شکل گیری ایده های جدیدی در مورد حضور اشیا در اینترنت شده است. مانند اتصال وسایل و ابزارهای منزل و اداره به اینترنت، همچنین کنترل و نظارت بر وسایل نقلیه و برقراری ارتباط با این وسایل و ارتباط آنها با هم در سیستم حمل و نقل. تا کنون این انسان ها بودند که توسط شبکه اینترنت به هم متصل می شدند، و از منافع آن بهره می بردند. اما کمتر از یک دهه است که مفاهیم تازه ای در حوزه فناوری اطلاعات شکل گرفته و در سال های اخیر ابزارها و وسایل هوشمندی به زندگی انسان راه یافته اند، که بر اساس آن هر شیء فیزیکی قادر خواهد بود با اتصال به اینترنت یا به کمک سایر ابزارهای ارتباطی، با سایر اشیا تعامل داشته باشد. این مفهوم تازه در این زمینه، اینترنت اشیاست. که در سامانه های حمل و نقل نیز در مقیاس های کوچک تری همچون برچسب های هوشمند الکترونیکی به کار گرفته شده است. اما در آینده، اینترنت اشیا بر روی سیستم های حمل و نقل هوشمند به صورت گسترده تری عملیاتی خواهد شد.

تصور کنید اگر تمام کارهای مرتبط با مدیریت حمل و نقل در قالب یک شبکه یکپارچه از اشیا و ابزارهای هوشمند، که در آن میلیاردها اشیا روی پروتکل عمومی یا خصوصی شبکه ها، ارتباط برقرار کنند، اطلاعات را به اشتراک بگذارند و در فرایند مدیریت حمل و نقل بدون دخالت انسان در تعامل باشند و در نهایت به طور منظم اطلاعات را جمع آوری، تجزیه و تحلیل و برای برنامه ریزی، مدیریت و تصمیم گیری استفاده کنند. آنگاه می توان کاربرد اینترنت اشیا در حمل و نقل را به تصویر کشید. در این مقاله به بررسی مفهوم و کاربرد اینترنت اشیا در مدیریت سیستم حمل و نقل هوشمند با هدف توصیف و تبیین آینده کاربردهای این فناوری جدید در توسعه مدیریت و افزایش ایمنی حمل و نقل جاده ای پرداخته شده است. پس از تعاریف و مفهوم شناسی اینترنت اشیا و سیستم هوشمند حمل و نقل، مطالبی تحقیقی پیرامون چارچوب و الگوهای اینترنت اشیا در سیستم هوشمند حمل و نقل و همچنین ساختار ارتباطی اینترنت اشیا بیان شده است. در نهایت، آینده اینترنت اشیا و کاربرد آن در حمل و نقل هوشمند مورد بررسی قرار گرفته است.

۲. ضرورت تحقیق

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 (پورحیدر، ۱۳۸۸).

بر همین اساس با بهره گیری از فناوری اطلاعات در واقع امکان بهره وری بیشتر و یکپارچه سازی سیستم حمل و نقل فراهم می آید یک سیستم حمل و نقل به طور کلی، شامل شبکه ها، وسایل نقلیه، افراد و کالاهاست. ولی فن آوری اطلاعات قادر است تمامی این اجزا را به صورت یک سیستم یک پارچه درآورد. اگر اطلاعات به صورت آسان و ارزان توسط تکنولوژی مدرن رد و بدل شود، سیستم امکان بیشتری برای بهینه شدن و مناسب عمل کردن خواهد داشت. بر عکس، اگر اطلاعات در دسترس نباشد و یا با تأخیر جریان یابد، عملکرد درست سیستم، امکان پذیر نیست. در واقع، تبادل اطلاعات تأثیر مستقیمی بر روی کارآمدی سیستم حمل و نقل دارد یک سیستم حمل و نقل با محوریت اطلاعات، می تواند به حل مشکلات قدیمی و کاذب موجود بین حمل و نقل و ارتباطات کمک کند. پیشرفت های بوجود آمده در فن آوری اطلاعات می توانند به ایجاد یک سیستم کاملاً یکپارچه برای سال های آینده کمک کنند (سایت سحا الکترونیک) .

با توجه به استدلال مطرح شده در بالا، فناوری جدید و آینده محور اینترنت اشیا در گستره سامانه حمل و نقل هوشمند جاده ای دارای ویژگی های مذکور و همچنین قابلیت هایی به مراتب بیشتر خواهد بود چرا که با اتصال و به هم پیوستن شبکه ای از وسایل و امکانات فیزیکی سیستم حمل و نقل هوشمند در فضای اینترنت یا اینترانت در واقع می توان مدیریت حمل و نقل را به مدیرانی هوشمند و خودکار ولی از جنس اشیا سپرد که تا کنون در تاریخ حمل و نقل سابقه ای نداشته است. این امر اهمیت و ضرورت تحقیق و پژوهش درباره کاربرد اینترنت اشیا در حوزه حمل و نقل را دو چندان کرده است.

۲. پیشینه تحقیق

در مقاله ای تحت عنوان "اینترنت چیزها: چشم انداز، عناصر معماری، جهت های آینده"،(۲۰۱۳) 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 ۲۰۲۵ مطالب مفیدی را ارائه داده اند.

در مقاله ای دیگر تحت عنوان، "راه حل برای اینترنت اشیاء"،(۱۳۸۶) 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"، (۲۰۱۳) 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 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"، (۲۰۱۳) 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.

۳. 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.

.

۴. سیستم های هوشمند حمل و نقل

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 (عبادی مهر، ۱۳۹۰: ۱۲).

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: راه‌هوشمند، 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 می گردد (پورحیدر، ۱۳۸۸).

در همین راستا می توان، مهمترین عملکردهای ITS را چنین برشمرد: (سایت ITSIran)

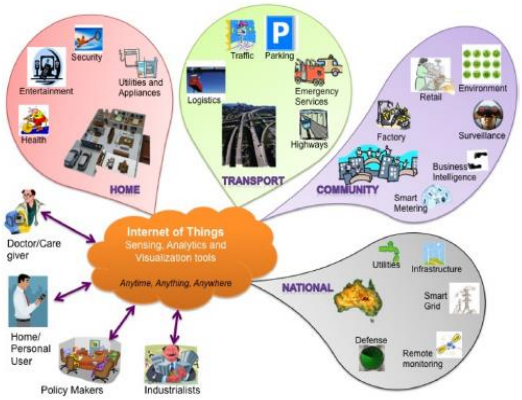
- مدیریت و بهینه سازی جریان ترافیک و روان سازی حرکت
- مدیریت و کنترل حوادث
- مدیریت و پشتیبانی وسائل نقلیه امدادی
- مدیریت اخذ الکترونیکی عوارض, هزینه پارکینگ, خرید و رزرواسیون بلیط و...
- مانیتورینگ و کنترل حمل و نقل سبک و سنگین
- مدیریت و ناوبری پیشرفته ناوگان حمل و نقل عمومی
- مدیریت حمل و نقل عمومی
- مدیریت و پشتیبانی عابر پیاده و ...

واضح است که هر یک از عملکردهای مذکور در شرایط کنونی جامعه با افزایش وسایل نقلیه، کمبود امکانات سخت افزاری، انتظارات مردم و حجم بالای ترافیک جاده ای بدون بکارگیری فناوری اطلاعات و محصولات آن، دارای اثربخشی و کارایی لازم نخواهد بود.

۵. اینترنت اشیا چیست؟

اتصال وسائل و اشیاء به شبکه اینترنت را تحت عنوان Internet of Things یا به اختصار IoT نام‌گذاری کرده‌اند که در فارسی دو ترجمه «اینترنت اشیا» و «اینترنت چیزها» برای آن استفاده می‌شود. در فضای اینترنت چیزها، ابزار و تجهیزات مختلفی که در زندگی روزمره ما کاربرد دارند اعم از تلویزیون، یخچال، وسائل گرمایشی و سرمایشی، چراغ روشنایی و غیره به اینترنت متصل شده و از طریق دستگاه‌های هوشمندِ همراه قابل کنترل خواهند بود. آینده اینترنت چیزها در سال ۲۰۲۵، موضوع جدیدترین گزارش آینده پژوهی اینترنت در مؤسسه پژوهشی پیو (Pew) است که در آن نظرات ۱۶۰۶ نفر از کارشناسان تحلیل و جمع‌بندی شده است.

۸۳ درصد از کارشناسان پیش‌بینی کرده‌اند اینترنت اشیاء که از آن باعنوان «ابر چیزها» (Cloud of Things) هم یادشده در سال ۲۰۲۵ گسترش خواهد یافت و دستگاه‌های متصل به شبکه اینترنت تا آن زمان بخشی از زندگی روزمره ما خواهند شد. اغلب شرکت‌کنندگان اعتقاد داشته اند که رایانش پوشیدنی (Wearable Computing) انقلاب بعدی در فناوری دیجیتال را به وجود خواهد آورد. از نگاه آنها تقویت سلامت، آسودگی و آسایش در زندگی و ساماندهی اطلاعات بیشتر و مفیدتر برای انسان‌ها و سازمان‌ها، جنبه‌های مثبت توسعه اینترنت چیزها خواهند بود شکل (۱) طرح کلی کاربرد اینترنت اشیا در ابعاد مختلف زندگی انسان را نمایش می دهد.



شکل ۱- شمای کلی اینترنت اشیا

j.Gubbi/ Future Generation Computer Systems 29 (2013) 1645–1660 (www.elsevier.com/locate/fgcs)

اینترنت اشیا به این معنا است که بسیاری از وسایل روزمره مورد استفاده ما با اتصال به اینترنت، وظایف و اطلاعات خود را با هم و یا با انسان ها به اشتراک بگذارند. عبارت اینترنت اشیا، برای اولین بار در سال ۱۹۹۹ توسط کوین اشتون مورد استفاده قرار گرفت. او جهانی را توصیف کرد که در آن هر چیزی، از جمله اشیای بی جان، برای خود هویت دیجیتال داشته باشند و به کامپیوترها اجازه دهند آن ها را سازماندهی و مدیریت کنند.

برای این که اشیا با همدیگر و یا با شبکه اینترنت تعامل داشته باشند، لازم بود به شیوه ای به هم متصل شوند. شاید از همان ابتدا که کوین اشتون عبارت اینترنت اشیا را پایه نهاد، استفاده از چیپ های شناسایی مبتنی بر فرکانس های رادیویی موسوم به RFID را در ذهن داشت. در این فناوری از چیپ های کوچک و ارزان قیمتی استفاده می شود و به کمک آن ها اطلاعات از طریق امواج رادیویی برای چیپ های گیرنده ارسال می گردد. چیپ های گیرنده، اطلاعات را تفسیر کرده و با اتصال به اینترنت امکان استفاده از آن اطلاعات را در گستره ای عظیم و برای کاربردهای مختلف فراهم می کنند. گرچه RFID هنوز با توجه به قابلیت های منحصر به فردش، به طور گسترده در جاهای مختلفی، نظیر درب های کنترل ورود و خروج و سیستم حمل و نقل استفاده می شود، ولی فناوری های دیگری هم برای تحقق اینترنت اشیا وارد صحنه شده اند. برخی از آن ها مانند بارکدها از تکنیک های ساده تری استفاده می کنند و برخی از این فناوری هم مانند کدهای کیو آر، وای- فای و بلوتوث از تکنیک های جدیدتری بهره می برند (سایت تخصصی نرم افزار ایران، ۱۳۹۳)

اینترنت اشیا مفهومی رایانشی است برای توصیف آینده‌ای که در آن اشیای فیزیکی یکی پس از دیگری به اینترنت وصل می‌شوند و با اشیای دیگر در ارتباط قرار می‌گیرند. اینترنت اشیا رابطه نزدیکی با مفهوم «شناسایی از طریق فرکانس رادیویی» (RFID) به عنوان یک روش ارتباطی دارد اما شامل فناوری‌های حسگر، فناوری‌های 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 پدیده‌ای 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، داده‌های یک پایگاه داده و... نیز در ارتباط قرار می‌گیرند. وقتی اشیا با یکدیگر مرتبط شدند، می‌توان سخن از یک «محیط هوشمند» به میان آورد (تکنوپدیا).

با توسعه رایانش ابری، هر چیز در درون ابری از چیزهای متصل به شبکه قرار خواهد گرفت. ممکن است هوشمندی و اتصال به شبکه جهانی برای برخی چیزها از طریق ابر فراهم شود. از این‌روست که به اینترنت چیزها عنوان «ابر چیزها» را هم اطلاق کرده‌اند. در این حالت هر شخص ممکن است ابرِ چیزهای شخصی خودش را داشته باشد که فضای مجازی خصوصی هر شخص خواهد بود، مانند منزل اشخاص در دنیای کنونی که فضای فیزیکی خصوصی افراد محسوب می‌شود. در واقع، هر شخص یک شبکه اجتماعی از چیزها و یا افراد مربوط به خودش را دارد که می‌تواند با عملگرهای مختلف برای فعالیت آنها سناریوهای مختلفی را طراحی کند. (مولایی، ۱۳۹۳)

۶. آینده اینترنت اشیا

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 ۲۰۱۳ تا ژانویه ۲۰۱۴ 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 ۱۶۰۶ نفری از کارشناسان زبده دنیای اینترنت، این پرسش را که آیا اینترنت اشیا تا سال ۲۰۲۵ 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 (Janna, lee, 2014).

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 ۲۰۰۸ 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 ۲۰۱۳ به ۱۳ میلیارد رسیده بود و بنا به اظهارات شرکت سیسکو در سال ۲۰۲۰ به ۵۰ میلیارد خواهد رسید. و از این امر گریزی نیست (همان)

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 .

۷. ساختار ارتباطی اینترنت اشیا

فناوری M2M یا ارتباط ماشین به ماشین که به آن اینترنت اشیا یا IoT نیز گفته می شود یکی از فناوری های جدیدی است که با سرعت زیادی رو به رشد است. آنچه که مهم است این است که الگوی انتقال دیتا در سیستم M2M یا اینترنت اشیا کاملا متفاوت از الگوی کلاسیک اینترنت انسان به انسان (H2H) است. در ارتباطات M2M تعداد ندها (node) نسبت به H2H خیلی زیادتر است. در حالی که پهنای باند آنها کمتر است. برنامه های کاربردی *M2M* باید اطلاعات را در حد real time یا نزدیک به آن پردازش و ارسال کنند. همچنین ندها، وسیله هایی هستند که با توان بسیار پایین کار می کنند. اینترنت چیزها، موجودیت هایی فیزیکی هستند که هویت یا وضعیت آنها قابل ارسال به یک ساختار فناوری مرتبط با اینترنت باشد. تقریبا هر شی که بتوان به آن سنسوری وصل کرد می تواند یک ند (node) در اینترنت اشیا باشد از قبیل یک اتوبوس در جاده، یک مخزن سوخت، یک تابلو الکترونیکی راهنمایی رانندگی.

تمامی سنسورها در M2M نیازمند راهی برای ارسال اطلاعات به دنیای بیرون هستند. در برد کوتاه و شبکه های محلی تعداد زیادی فناوری بدون سیم وجود دارد مانند: RFID، NFC، Wi-Fi، Bluetooth، XBee، ZigBee و غیره. در مورد لینک های سیمی نیز: HomePlug، HomePNA و در مورد برد بلند هم فناوری های موبایل موجود مانند: GSM، GPRS، 3G، LTE یا وایمکس و ارتباطات ماهواره ای و فناوری های جدید دیگری موجود هستند. در بعضی سناریو های M2M، مانند حمل و نقل هوشمند، یک سرور محلی برای جمع آوری و تحلیل دیتا وجود دارد. این سرورها یا gateway ها نیز معمولا به سرویس ها یا فضاهای ذخیره سازی cloud based متصل می شوند (سایت آفرینش سامانه مهر).

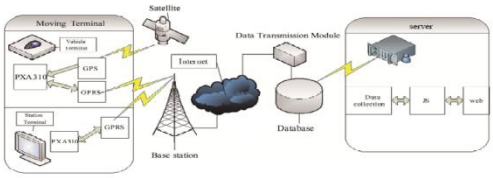
۸. چارچوب ها و الگوهای اینترنت اشیا در سیستم حمل و نقل هوشمند

چارچوب های سیستم

همانطور که در شکل (۲) 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 ، 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 می شود.. 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 ها را از پایگاه داده انتخاب و آنها را به ترمینال ایستگاه که می تواند این داده ها را به افراد نشان دهد، ارسال نماید.



شکل ۲- چارچوب عمومی سیستم

Yuqi,Wang, Hui,Qi/ Wireless Engineering and Technology, 2012, 3, 160-166 (http://www.SciRP.org/journal/wet)

بخش حرکت ترمینال شامل دستگاه جاسازی شده مرکزی در PXA *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 ۱ نشان داده شده است، دستگاه جاسازی شده PXA *310*، در حرکت ترمینال، نقش مدیر اطلاعات و مدیریت توالی را بازی می کند. به منظور کاهش هزینه و توسعه زمان، به طور عمده سرور، مدیریت و محاسبه اطلاعات را انجام می دهد. (Yuqi Wang, Hui Qi, 2012)

الگوهای سیستم

با توجه به روند کار پردازش سیستم حمل و نقل هوشمند، قاب سیستم که در شکل ۱ نشان داده شده است، به چند مرحله زیر تقسیم می شود: در مرحله اول، ماژول GPRS و ماژول GPS توسط ترمینال وسیله نقلیه مقداردهی اولیه می شوند. ماژول GPS برخی از داده ها مانند طول و عرض جغرافیایی، زمان و سرعت را جمع آوری می کند و سپس اطلاعات را به محل ذخیره سازی داده ها در ترمینال وسیله نقلیه برای آپلود آنها به پایگاه داده توسط ماژول GPRS ، انتقال می دهد.

در مرحله دوم، ماژول GPRS ترتیب AT را از هم جدا می نماید و به ماژول انتقال داده برای تثبیت آدرس IP متصل می شود. پس از ساخت گذر TCP ، ماژول انتقال داده، داده ها را به پایگاه داده در حال انتظار برای سفارش بعدی ارسال می نماید.

در مرحله سوم، ماژول نمایش صفحه وب، اطلاعات داده های پایگاه داده را خلاصه و سپس ماژول جاوا اسکریپت را محاسبه و از این داده ها استفاده می نماید. بخش شرح مشتری این داده ها را به مشتریان با انتقال ماژول جاوا اسکریپت نشان می دهد. بخش شرح مشتری می تواند مشتریان را به وضوح در اطلاعات که آنها می خواهند بدانند، جستجو نماید. در همان زمان ماژول نمایش صفحه وب داده (وسیله نقلیه حمل و نقل عمومی و داده فاصله چارچوب) را ارسال می نماید، که برای پایگاه داده در حال انتظار با استفاده از چارچوب ترمینال محاسبه می شود. چارچوب ترمینال دوباره توسط TCP ، خلاصه و داده های پایگاه داده را نشان می دهد(Yuqi Wang, Hui Qi, 2012).

۹. 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(Linna Huang, Chunli Liu, 2013).

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. (همان)

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.

۱۰. نتیجه‌گیری

سیستم حمل و نقل هوشمند باید از جابجایی افراد و کالا با رعایت ایمنی، کارآیی و با توجه به شرایط محیط، پشتیبانی نماید. بنابراین پذیرش و کاربرد فناوری اینترنت اشیا در سیستم های هوشمند حمل و نقل برای ارائه خدمات بهتر، سریعتر و با ایمنی بیشتر، می تواند از راهبردهای اساسی مدیریت حمل و نقل کشور باشد. استفاده از اینترنت اشیا در سیستم‌های حمل و نقل هوشمند باید بر مبنای میزان تأثیرگذاری مفید آن در بهبود شاخص های ترافیک و رفع

مشکلات و نیازهای شبکه حمل و نقل صورت پذیرد. با این رویکرد و با توجه به ویژگی های فنی اینترنت اشیا، تجهیز همه وسایل در شبکه حمل و نقل با ابزارهای هویتی و سنسورها در قالب مجموعه ای از اشیا هوشمند در بستر اینترنت یا اینترانت می‌تواند حمل و نقل کشور را متحول کند.

با توجه به مباحث مطرح شده در این تحقیق، در گستره سیستم حمل و نقل هوشمند بر اساس اینترنت اشیا، می توان یک سرعت مطمئن را برای برخی جاده ها و نقاط حادثه خیز بر روی وسیله نقلیه تعریف کرد، در این صورت از طریق کنترل و نظارت هوشمندانه و تعاملی جاده، وسیله نقلیه، دستگاه های هوشمند موجود در مسیر در قالب یک شبکه، احتمال بروز حوادث جاده ای را کاهش داد.

همچنین سازمان های حمل و نقل با استفاده از رایانش ابری توانایی ایجاد شبکه های هوشمندی از وسایل نقلیه و دیگر اشیا سیستم را خواهند داشت که بارزترین ویژگی این شبکه های حمل و نقلی، حضور هوشمندانه خودروها و حتی ابزارهای موجود در آنها، جاده ها و دیگر چیزهای مرتبط با حمل و نقل با قابلیت تعاملی فعال خواهد بود. علاوه بر آن سبک جدیدی از مدیریت حمل و نقل تحت عنوان مدیریت اشیا در سیستم حمل و نقل با قابلیت هم افزایی، کارایی و اثربخشی بیشتر نسبت به سیستم موجود ایجاد خواهد شد. این اشیا قادر خواهند بود که در هر زمان و هر مکانی به صورت یکپارچه از دنیای واقعی با دنیای مجازی ادغام شوند.

پیشنهاد می شود دوره های آموزشی اینترنت اشیا در مدیریت حمل و نقل در دانشگاه ها، همچنین گروه های پژوهشی و صنفی درباره اینترنت اشیا ایجاد شود. و علاوه بر آن معماری بومی سیستم حمل و نقل هوشمند کشور بر اساس اینترنت اشیا، طراحی گردد. در نهایت اینکه انتخاب فناوری اینترنت اشیا برای اجرایی شدن در سیستم حمل و نقل هوشمند کشور با در نظر گرفتن عواملی مانند هزینه، اثربخشی، قابلیت اطمینان و نهایتا امنیت شبکه صورت گیرد.

۱۱. مراجع

1. Gubbi, Buyya. (2013) Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions Future Generation Computer Systems 29 (2013) (pp. 1645–1660)
2. Janna anderson, lee rainie. (2014) The Internet of Things Will Thrive by 2025, www.pewinternet.org/
3. 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)
4. 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)

۵. پورحیدر، مینا. (۱۳۸۸) بکارگیری سیستمهای هوشمند حمل و نقل درترافیک شهری، دومین کنفرانس بین المللی شهرداری الکترونیکی

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

۷. سایت تخصصی نرم افزار ایران www.developercenter.ir/forum

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

۹. عبادی مهر، سید حامد. (۱۳۹۰)بررسی سامانه های هوشمند حمل و نقل با رویکرد حمل و نقل جاده ای، پایان نامه کارشناسی، ۱۱. دانشگاه جامع علمی کاربردی، برگرفته از سایت www.prozhe.com

۱۰. مولایی، محمدمهدی. (۱۳۹۳) آیندهٔ اینترنت چیزها در سال ۲۰۲۵، برگرفته از سایت: www.itna.ir/vdchmznx.23niqdftt2.html

۱۱. سایت: http://www.itsiran.com