شماره مقاله : ۷۸

بازشناسی سیستم حمل و نقل هوشمند و نقش آن در توسعه پایدار شهری

داود کاظمی

کارشناسی ارشد شهرسازی دانشگاه آزاد اسلامی قزوین

d_kazemi۱۳۶۴@yahoo.com

چکیـــــده

سیستم‌های حمل و نقل شهری به عنوان یکی از اجزای مهم و کلیدی در برنامه ریزی و مدیریت شهری نقش بسزایی در پیشبرد نظام توسعه شهری در چارچوب توسعه پایدار دارند. حال آنکه بایستی توجه داشت، نظام حمل و نقل عموما در کشورهای در حال توسعه تاثیر بسزایی در اختلال در نظام توسعه پایدار شهری دارد . میزان تولید گازهای گلخانه‌ایمونو اکسیدکربن و نیترات‌ها ناشی از ترافیک و سفرهای درون شهری مبین این امر است.

سیستم حمل و نقل هوشمند به عنوان نظامی مبتکرانه در سیستم حمل و نقل و توسعه پایدار شهری در سالهای اخیر مطرح گردیده است. نقش این سیستم متعادل کردن تقاضا برای سفرهای درون شهری و فشار روانی و اجتماعی ناشی از حمل و نقل و ترافیک شهری است. این سیستم بوسیله به کاربست سیاست‌هایی نظیر استفاده بهینه از تاسیسات و تجهیزات حمل و نقلی، ارتقا امنیت شبکه، کاهش گازهای گلخانه ای، ارتقاء سیستم‌ها و خدمات حمل و نقل عمومی و کاربست تکنولوژی‌ها و فن‌آوری-های نوین در این زمینه سعی در رسیدن به این هدف دارد. این در حالی است که نظام توسعه حمل و نقل شهری در ایران و خصوصا کلان‌شهرها فارغ از کاربست چنین نظام‌های نوینی در سیستم‌های حمل و نقل شهری از جمله مهمترین عوامل در نا پایداری توسعه شهری به شمار می‌روند. در این مقاله سعی برآن است ضمن بازشناسی ضرورت‌ها و چارچوب این سیستم هوشمند حمل و نقل به تبیین الگوی کلی از این نظام پرداخته شود.

واژگان کلیدی : توسعه پایدار، سیستم هوشمند حمل و نقل، نا پایداری، ترافیک، حمل و نقل عمومی

۱ـ مقدمه

سیستم حمل و نقل هوشمند هنگامی بیش از پیش مورد توجه قرار گرفت که مشکل شلوغی و ترافیک در شهرها و به ویژه کلان شهرها به اوج خود رسید. شلوغی و ترافیک در دهه های اخیر به واسطه افزایش استفاده از وسایل نقلیه، رشد شتابان شهرنشینی و افزایش تراکم جمعیتی ، رشد محسوسی داشته است. این شلوغی و ترافیک باعث کاهش بهره‌وری از تاسیسات رو بنایی حمل و نقل و افزایش مدت زمان سفر و افزایش میزان سوخت مصرفی شده است. از این رو دست اندرکاران مدیریت شهری در راستای پاسخ به چنین معضلی با به کار بستن تکنولوژی های جدید در زمینه های شبیه سازی های ترافیکی ، کنترل های محسوس و نا محسوس شبکه های ارتباطی سعی در به حداقل نمودن اثرات منفی ناشی از چنین معضلی بودند.(ITS Handbook (of Japan, ۲۰۰۱

این مهم که در ادامه رشد شهرنشینی منجر به افزایش بیش از پیش شلوغی و ترافیک شد، در دهه های مختلف راهکارهای متعددی جهت کاهش اثرات این معضل ترافیکیارائه گردید. در دهه ی اخیر نیز سیستم حمل نقل هوشمند با به کار بستن و بهره وری حداکثری از رشد و توسعه تکنولوژی سعی در کاهش حجم ترافیک و مدت زمان سفر و به تبع ان کاهش مصرف سوخت و آلودگی هوا که در نهایت و در درازمدت در راستای توسعه پایدار حرکت می نماید. به عبارت دیگر سیستمهای حمل و نقل هوشمند، سیستم هایی متشکل از فناوری های نوین الکترونیک، کامپیوتر، IT، الکترو مکانیک و ... هستند که در برنامه ریزی سیستم های حمل و نقل زمینی، امروزه نقش بسیار مهمی ایفا می نمایند. قدمت کاربرد و برنامه ریزی سیستم های حمل و نقل هوشمند (ITS) به اوایل دهه ۹۰ میلادی می رسد که در کشورهای توسعه یافته، از همان زمان شروع به مطالعه طراحی و گسترش این سیستم ها نموده اند با توجه به توسعه سیستم های مختلف حمل و نقل زمینی و افزایش تقاضای سفر به صورت تصاعدی و مشکلات عرضه، شاخه های مختلف (ITS) توانسته اند، تاثیرات بسیار مطلوبی در حل چالشهای حمل و نقل برای دولتها فراهم می آورد. در جهت دستیابی به مزایای کاربرد سیستم های متنوع (ITS)، در نخستین گام، می بایست اقدام به برنامه ریزی و طراحی معماری (ITS) در منطقه ، ناحیه و کشور نمود تا ا اجرای هر کدام از سیستم ها، در آینده دارای یک سیستم یکپارچه حمل و نقل هوشمند باشیم و از استانداردهای آنها بهر ببریمو در این زمینه کشور ایالات متحده، اتحادیه اروپا و ژاپن، پیشرفت های چشمگیری داشته اند و سایر کشورها نیز به نحوی از تجربیات این کشورها بهره‌مند شده اند. از مهمترین مزایای استفاده از سیستم های حمل و نقل هوشمند می توان به افزایش کارایی حرکت و جابجایی برای کالا و مسافر، کاهشتراکمترافیک، افزایش توان مدیریت ساختارهای حمل و نقل، افزایش ایمنی، کاهش هزینه های عملیاتی و کاهش عوارض زیست محیطی و مصرف سوخت اشاره نمود. از اینرو جهت بازشناسی سیستم های حمل و نقل هوشمند در مدیریت شهری در ابتدا به بازشناسی مفهوم و سابقه اجرایی این سیستم ها پرداخته شده و سپس مقاربت موضوعی آن در توسعه پایدار شهری بررسی می گردد و در نهایت به بازشناسی و تبیین ضرورتهای و چارچوب و فرآیند کلی بار گذاری چنین سیستم هایی مبتنی بر تجربیات کشورهای توسعه یافته پرداخته می شود.

۲ـپیشینه و مفهوم سیستم های حمل و نقل هوشمند

۲ـ۱ـ پیشینه موضوع

مبداء کنترل آمد وشد به پیشینه اتومبیل یا به دهه ۱۸۶۰ در لندن باز می گردد زمانی که یک چراغ راهنمائی برا ی ایمنی اعضاء پارلمان در یک تقاطع نزدیک پارلمان نصب شد ، اولین چراغ راهنمائی به شکل امروزی در سال ۱۹۲۰ در دیترویت و میشیگان مورد استفاده قرار گرفت.معضل ترافیک از دهه ۱۹۵۰ با تولید انبوه اتومبیل ها آغاز شد. اتومبیل ها جایگزین درشکه و کالسکه شدند و به تدریج در بسیاری از کشورها، مشکلات حمل و نقل و ترافیک به یکی از چالش های مهم اجتماعی و ملی تبدیل شد و سهم قابل توجهی از سرمایه های ملی را به خود جذب کرد و در این فرآیند دست یابی به حمل و نقل ایمن، ارزان و کارا به یکی از آرزوها و اهداف اصلی و ثابت سیاست های توسعه کشورها تبدیل شد.

از این شروع ساده و ابتدائی ، سیستم های کنترل تقاطع ها ، تابلو های متغییر ، سیستم های کنترل سرعت و .... است به وجود آمد. به مرور زمان چراغ های کنترل ترافیک از شکل ابتدائی با زمان بندی ثابت به شکل امروزی خود یعنی کنترل تقاطع بر اساس شمارش ترافیک موجود ارتقاء یافت و در سال ۱۹۲۰در ۵ نقطه ایالات متحده سیستم هایی نصب شده که با استفاده از رایانه های آن زمان (IBM ۱۸۰۰) برنامه ریزی شده بود.انجام کارهای فوق در آن زمان در واقع آغازی برای استفاده از سیستم های هوشمند کنترل ترافیک بود(Hollborn, ۲۰۰۲)

به منظور تحقق این اهداف و کاهش معضلات ترافیک، از دهه ۶۰ میلادی ساخت هرچه بیشتر خیابان و جاده و بزرگراه در دستور کار تصمیم گیرندگان قرار گرفت ولی مشکلات به طور کامل محو نشد و به تدریج برنامه ریزان حمل ونقل به تجربه آموختند که به خصوص در مناطق شهری مقوله جابجایی مسافر را به جای جابجاییاتومبیل مورد توجه قرار داده و بدین سان ایجاد شبکه های عظیم حمل ونقل عمومی نظیر مترو و اتوبوس رانی آغاز شد. به تدریج راه حل های دیگری نظیر توجه به کاربریزمین و نیز مدیریت تقاضای حمل ونقل و فراهم آوردن امکانات و تسهیلات در مناطق مختلف نظیر خدمات دولتی و مدارس جهت کاهش سفرها مورد توجه قرار گرفت(Toshiyuki, ۲۰۰۴).

از دهه ۹۰ میلادی متخصصان متوجه شدند که ظرفیت ها و امکانات جدید در مدت کوتاهی توسط مصرف کنندگان بلعیده شده و در اثر مسابقه ایجاد شده بینساخت راه و جاده با تولید اتومبیل های راحت و ارزان، تلاش های عمرانی کم اثر شده و ایمنی راه ها نیز مرتبا درحال کاهش است. از طرف دیگر پیشرفت فناوری های روز شرایط مناسبی را برای ایجاد ارتباط بی وقفه (On-line) بین تصمیم گیرندگان، مراکز مدیریت ترافیک، خودروها و نیز وضعیت ترافیکی جاده از طریق سنسورها و دستگاه های الکترونیکی فراهم ساخته و در نتیجه امکان ایجادیک مدیریت هوشمندانه، هدفمند و هماهنگ به منظور ارتقای بهره وری و افزایش کارایی شبکه محقق شده بود. بدین گونه بود که در ابتدای دهه ۹۰ میلادی سیستم های حمل ونقل هوشمند (ITS) به مفهوم امروزی آن متولد شد. البته قبل از دهه ۹۰ یعنی طی سال های دهه ۷۰، پروژه هایی نظیر نصب دوربین در تقاطع های شهری و نیز کنترل هوشمند زمان بندی چراغ های راهنمایی متناسب با حجم ترافیک (Actuated Traffic control systems) در بسیاری از کشورها آغاز شده بود اما لفظ سیستم های حمل ونقل هوشمند (ITS) مشخصا از سال ۱۹۹۰ برای اولین بار در آمریکا رایج شد و

کلیه پروژه ها و فناوری های مرتبط با موضوع و به خصوص روابط تعاملی (Transactions) بین آن ها در یک ساختار کلان و به هم مرتبط (Integrate) را دربر گرفت.(McDonal, ۱۹۹۸&D.c)

ویژگی های اخیر در واقع وجه تمایز مجموعه ITS را با پروژه های جزیره ای و پراکنده که قبل از آن انجام می شد روشن کرد. با این دیدگاه، ویژگی اصلیITS، ایجاد ارتباط و هماهنگی بین پروژه ها و کاربردهای مختلف فناوری روز حمل و نقل است. این نکته ای است که متاسفانه در کاربردهای رایجITS در کشور ما کمتر بدان توجه شده است.

درسال ۱۹۷۱ یکیدیگرازبرنامههایدپارتمانحملونقلایالاتمتحدهآمریکابااستفادهاز سیستمهای ITS ارائهگردید .

دراینبرنامهرانندگانبینشهریبراساسمسیرهایموجودوزمانواقعیسفر درهرمسیر،درانتخابمسیرراهنماییمیشدند .

دوهدفبلندمدتدراینبرنامهمدنظرقرارگرفتهبود(Morrall, ۱۹۹۶):

الف – گسترشبرنامههایتحقیقاتیوتوسعهایدر خصوصهوشمندنمودنراههاوتعریفپروژههاو

ارزیابیآنها.

ب – آمادهسازیراههایدرحالساختبرایدارابودنقابلیتراههایهوشمنددرآینده.

دراواسطدهه ۸۰ تکنولوژیبهسرعتپیشرفتکردهوتغییراتعمدههایدرالکترونیکوکامپیوتراتفاقافتاد .

همزمانتراکمترافیکدرجادههانیزبهیکمشکلجدیبرایدولتهاتبدیلشدوباتوجهبههزینههبالاوزمانموردنیازبرایایجادظرفیتبیشتردرراهها،کمکمت فکرافزایشظرفیتراههایموجودتقویتشد .

دراینراستادرطیسالهایاخیرکشورهایزیادیازجملهآمریکا،ژاپن،اتحادیهاروپا،کره،درجهتارتقاءسطحکیفیخدمات ITS استرالیا،مالزی،سنگاپورو ... اقدامبهتشکیلساختارسازمانیحملونقلوافزایشایمنینمودند(Taxonomy for Classification of ITS benefits Information, ۲۰۰۲).

۲ـ۲ـ مفهوم سیستم حمل و نقل هوشمند

ITS که نام اختصاریعبارت Intelligent Transportation systems است، دربردارنده کلیه فناوری های اطلاعات، مخابرات، کنترل، مهندسی سیستم و نیز استراتژی ها، تصمیم گیری های مدیریتی و سازوکارهای هماهنگ کننده ای است که در نتیجه به کارگیری آن ها، بهبود پارامترهای حمل و نقل و ترافیک نظیر کاهش زمان سفر، مصرف سوخت و افزایش ایمنی حاصل شود. تعاریف متفاوتی از ITS شده است که مفهوم مشترک تعاریف مذکور، عمدتا بر کاربرد هدفمند و هماهنگ فناوری اطلاعات و ارتباطات و استراتژی های مدیریت به شرط ارتقای بهره وری و کارایی و ایمنی سیستم حملو نقل تأکید دارند(Toshiyuki, ۲۰۰۴&Weiland).

متاسفانه طی سال های اخیر طرفداران نوپایITS با ارائه تعاریف غلط از موضوع و نیز عملکردهای سطحی که تأکید بیشتری بر به کارگیری صرف تجهیزات و فناوری ها می کند، باعث شده اند برخی پیشکسوتان سنت گرا منکر هرگونه اثربخشیITS شوند.

ITS از دیدگاه موضوع و فناوری ها در دو طبقه اصلی زیرساخت هایهوشمند (ITS Infrastructure) و نیز خودروهای هوشمند (Intelligent Vehicles) تقسیم بندی می شود(ITS Korea, ۱۹۹۹).

به طور کلی سیستم حمل و نقل هوشمند برای شیوه های مختلف حمل و نقل قابل تعمیم است که با استفاده از ابزارهای خودکار و برنامه ریزی های مربوطه ، انواع مختلفی از عملیات دریافت و پردازش اطلاعات و نیز مدیریت . کنترل ترافیک و حمل و نقل انجام می پذیرد . در این سیستم با محدود شدن عوامل انسانی در پردازش اطلاعات یا فرایند های کنترل و مدیریت باعث بهبود کیفیت در فرایند تصمیم گیری و مدیریت می شود.(فیضی, ۱۳۸۱)

۳ـ ضرورت سیستم های حمل و نقل هوشمند

سیستم های حمل و نقل هوشمند، به عنوان راه کاری بسیار موثر جهت بهبود کارایی سیستمهای حمل و نقل زمینی به شمار می رود. اهدافی که از این سیستمها انتظار می رود، اهدافی نظیر ارتقای حرکت یا کاهش ترافیک، بهبود ایمنی سفر، کاهش اثرات زیانبار زیست محیطی و مصرف انرژی، ارتقای سطح رضایت عمومی و مطلوبیت حمل و نقل عمومی و نیز افزایش کارایی زیرساختهای موجود است.(فیضی, ۱۳۸۱)

به طور کلی ضرورت های استفاده از چنین سیستم هایی را می توان در زمینه های زیر مورد بررسی قرار داد

ارتقای حرکت، زمان سفر
صرفه جویی در هزینه
ارتقای ایمنی
بهبود شاخصهای محیط زیست و انرژی
ارائه خدمات به گروههای خاص اجتماع
توسعه اقتصادی

۴ـسیستم های هوشمند حمل و نقل و توسعه پایدار

امروزه آنچه متخصصین حمل و نقل جهان برروی آن اتفاق نظر دارند, دستیابی به الگوی حمل و نقل پایدار در شهرهاست تا بتواند چشم انداز شهر سالم، آرام، دارای حمل و نقل سریع, ایمن و کارآمد برای عموم شهروندان را تامین کند.

حمل و نقل پایدار به این معناست که باید مشکل را به نحوی حل کنیم تا این بیماری مجددا در سال های آتیشدت نکند. یعنی باید الگوئی را دنبال کنیم که براثر گسترش جمعیت و شهر و توسعه فعالیتهای اقتصادی، اجتماعی و ...(که طبیعتاً از عوامل ترافیک زا هستند) شهر ما همچنان بدون بروز مشکل ترافیک، به نحومطلوبی پاسخگوی جابجائی های مسافر و بار باشد و باگسترش این فعالیتها سیستم حمل و نقل به مشکل برخورد نکند و پایدار باشد.

حال که حمل و نقل پایدار تا این حد مهم است که می تواند دستیابییا عدم دستیابی به آن برایبک شهر و آینده شهر سرنوشت ساز باشد بسیار ضروری است تا توجه کنیم که سیاست حمل و نقل پایدار با اتخاذ استراتژی های زیر است که تحقق پیدا می کند:

۱- توسعه کیفی و کمی حمل و نقل عمومی

۲- افزایش قابلیت پیاده روییا افزایش پتانسیل استفاده از سیستم های غیر موتوری شامل پیاده روی و دوچرخه سواری

۳- مدیریت تقاضای سفر

۴-کاهش استفاده از خودروی شخصی (یا جلوگیری از افزایش استفاده از خودروی شخصی) در کل یا بخشهائی از شهر در اوقات و ایام خاص

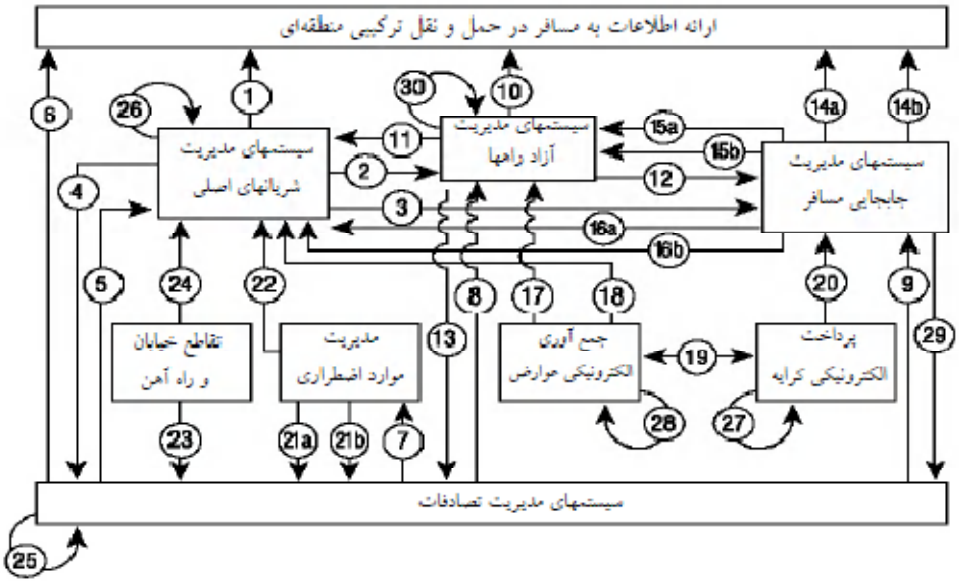
۵-ارتقاء فرهنگ ترافیک

این موارد تماما از جمله آیتم هایی هستند که سیستم هوشمند حمل و نقل تا حد قابل توجهی به آنها پرداخته است.

۵ـمعماری و ساختار سیستم حمل و نقل هوشمند

معماری سیستم شمای یازسیستم ITS رانشان میدهدکه درآنچارچوبکاملی ازسیستم براساس عناصرتشکیل دهنده آن وهمینطور روابط بین عناصرنشان داده شده است . به بیان دیگر،معماری سیستم شکل کاملی ازسیستم ر ا طرحریزی میکند .برای توسعه و طراحی سیستم،درنظرگرفتن تمامی عناصر مورد نیاز که با عملکرد هماهنگ ، توانایی تامین اهداف و ارائه خدمات از پیش تعیین شده را داشته باشند ، امری ضروری است . بنابراین معماری سیستم ITS برای هر کشور باید به صورت خاص و با در نظر گرفتن نیازها ، محدودیتها و انتظارات آن کشور طراحی گردد و قابل کپی برداری از کشورهای دیگر نیست . دراکثر سیستمها ، چندین فنآوری در قالب یک سیستم یکپارچه در کنار یکدیگر قرار گرفته و مزایای بیشماری را فراهم میسازند که از مزایای هر فنآوری بطور جداگانه بسیار بزرگتر است . این نکته که کدام فنآوری ها و ترکیبات آنها بیشترین مزایا را بوجود میآورند ، بسیار حائز اهمیت است . به طوریکه سرمایه گذاری در آنها بتواند تاثیرگذاری بیشتری به منظور برآوردن تقاضای فزاینده حمل و نقل و اقتصاد در حال توسعه کشور را داشته باشد (Intelligent Transportation Systems Benifits, ۱۹۹۹).

خدمات سیستم حمل و نقل هوشمند بایددرداخل یک معماری مشخص و باهماهنگی کامل بین اجزا ، اجرا گردد .یکپارچگی وهماهنگی دراین سیستمهاازطریق ایجاد ارتباط بین اجزا،زیرسیستمها ،خدمات و برنامه ها ایجادمیگردد . این ارتباطات به منظور توزیع اطلاعات عملیاتی و تخصیص بهینه ظرفیت تاسیسات زیربنایی مورد استفاده قرار میگیرند. به صورت شماتیک در شکل زیر مجموعه ارتباطات هماهنگ در بار گذاری چنین سیستمی در کلان شهرها نشان داده شده است . درکنار هر ارتباط ، عددی به منظور اشاره به نوع ارتباط بین هریک از اجزا ، مورد استفاده قرار گرفته است . به عنوان مثال ، ارتباط شماره۲ توزیع اطلاعات شرایط ترافیک در شریانها یا صلیبا یک سیستم مدیریت آزاد راهی شبکه را از طریق یک سیستم سیگنالینگ ترافیکی نشان میدهد (شهید زاده & عسگری نژاد امیری, ۱۳۸۶).



این معماری و ساختار سیستم حمل نقل هوشمند به دو دسته عمده زیر تقسیم می گردد.

۵ـ۱ـ معماری منطقی

معماری منطقی مبتنی بر مدل اقتضائات رایانه ای مهندسی سیستمها (CASE) برای جریان داده ها و کنترل از طریق کار کردهای گوناگون و مندرج در سیستمهای هوشمند حمل و نقلی می باشد . برای توسعه معماری سیستم ITS توجه به چهار اصل زیر ضروری است (شهید زاده & عسگری نژاد امیری, ۱۳۸۶)

اصل اول : اگراطلاعات مختلف سیستم حمل ونقل جمع آوری،پردازش در زمانهای معینی پخش شود این امر میتواند بر روی ایمنی و کارایی سیستم حمل ونقل تأثیر مثبت داشته باشد.

اصل دوم : اطلاعات جمع آوری شده ازطریق ITS میتواند برای یک یاتمام موارد زیر سودمند باشد :رانندگان،موسسات و مراکزیکه با راننده در ارتباط هستند،عابرین پیاده، اداره کنندگان سیستم حمل و نقل و هر بخشی که به نوعی درخصوص مدیریت حمل ونقل مسئول میباشد.

اصل سوم :اگراجزاءیک سیستم ITS درداخل چارچوب متحدیکه معماری سیستم ITS نامیده میشود قرار گیرند ، بطوریکه هر جزء در جای درست خود ، به خوبی عمل نماید، این امرمیتواند سیستم حمل و نقل را به صورت ملی یاحتی جهانی تحت تأثیر قرار دهد.

اصل چهارم :توسعه و گسترش ITS نیاز به کار کارشناسی در زمینه های زیر دارد : الکترونیک،مهندسی عمران ، فاکتورهای انسانی ، مدیریت اطلاعات ، تکنولوژی ماهواره ، توسعه سیاست بخش دولتی – خصوصی و مدیریت مالی و عملی . نباید فراموش کرد هر کاربر به تنهایی نمیتواند در تمام زمینه های مذکور اطلاعات لازم را داشته باشد (فیضی, ۱۳۸۱).

۵ـ۲ـ معماری فیزیکی

معماری فیزیکی ، زیر سیستم های فیزیکی و جریانات معماری بین زیر سیستمهایکه پردازش و نگهداری جریانات داده ای معماری منطقی ITS را انجام میدهند مشخص میکند . علاوه بر آن معماری نگهداری جریانات داده ای معماری منطقی فیزیکی ورودی های نهایی سیستم(مبدا) و خروجی های نهایی سیستم (مقصد) را برای جریانات معماری داخل وخارجازسیستمتعریفمیکند(Ch.V, ۲۰۰۳& ,V.Trinadha, Alok)

این معماری و ساختار سیستم از ۳ بخش و لایه مجزا تشکیل شده است. .لایه حمل ونقل، عملیات های حمل ونقل از قبیل مدیریت ترافیک و تهیه اطلاعات مسافران را انجام میدهد. لایه ارتباطات نشان دهنده تکنولوژی است که ارتباط های بین عملیّات های حمل ونقل را پشتیبانی میکند . هر جریان داده مورد نیاز عملیات حمل ونقل با توجه به نوع خدمات ارتباطی که لازم است، ارزیابی میشود و در نهایت لایه سازمانها که نشان دهنده تعیین کنندگان خط مشی ها ، برنامه ریزان و دیگر استفاده کنندگان از خدمات این سیستم ها می باشد(Intelligent Transportation Systems Benifits, ۱۹۹۹).

۶ـاجزا و زیر سیستم های سامانه هوشمند حمل و نقل

سیستم های هوشمند حمل و نقل به طور کلی به ۵ دسته عمده طبقه بندی می شوند که در زیر به بحث مختصری از آنها خواهیم پرداخت(Yang, ۲۰۰۲&R.Strong):

۱- زیر سیستم های مدیریتی حمل و نقلی پیشرفته[۱]

این زیر سیستم ها عمدتا وضعیت ترافیکی را مشخص می نمایند و آنها از طریق شبکه ارتباطی به مرکز فرماندهی منتقل می کنند و در نهایت استراتژی های کنترلی را به وسیله انواع اطلاعات ترافیکی گسترش می دهند. به عبارت دیگر این زیر سیستم ها به وسیله انواع ابزارهای تکنولوژیکی ، اطلاعات حمل و نقل و ترافیکی را به رانندگان، سازمانهای مربوطه و مسئولان اجرایی و مدیریتی ترافیکی منتقل می نمایند.

۲- زیر سیستم های پیشرفته اطلاعاتی مسافر [۲]

این زیر سیستم ها بوسیله کاربست تکنولوژی های پیشرفته، استفاده کنندگان از تاسیسات و تجهیزات حمل و نقل را قادر می سازد که در لحظه و در هر جا به اطلاعات ترافیکی و حمل و نقلی دسترسی داشته و مسیر ارتباطی خود و چگونگی رسیدن به مقصد را با هر نوع وسیله نقلیه تعیین نمایند. این سیستم ها عمدتا شامل پیامهای هشداردهنده، رادیو بزرگراهها،GPS، اینترنت، تلفن،فاکس، تلویزیون، موبایل و کیوسک های اطلاعاتی می باشد.

۳- سیستم های ایمنی و کنترلی وسایل نقلیه پیشرفته[۳]

این سیستم های با بکارگیری های تکنولوژی های پیشرفته که در وسایل نقلیه و بزرگراهها و شبکه های ارتباطی به کار گرفته می شود، رانندگان را قادر میسازد که از احتمال وقوع تصادفات، کاسته و ایمنی را افزایش و ترافیک را روان‌تر سازد. این زیر سیستم عمدتا شامل سیستم های هشداردهنده و کنترلی، کمک راننده های دیجیتالی، کنترل های طولی و عرضی جغرافیایی اتوماتیک و راننده خودکار در مسیرهای طولانی و از پیش تعیین شده در سیستم های بزرگراهی می باشد.

۴- زیر سیستم حمل و نقل عمومی پیشرفته[۴]

---

۱. Advanced Transmit Management System(ATMS)

۲. Advanced Traveler Information Systems (ATIS)

۳. Advanced Vehicle Control and Safety System(AVCSS)

۴. Advanced Public Transportation System(ATPS)

این زیر سیستم تمامی زیر سیستم های فوق الذکر را جهت ارتقا و بهبود کیفیت خدمت رسانی و افزایش کارایی و تعداد افراد استفاده کننده در سیستم حمل و نقل عمومی به کار می گیرند. این سیستم عمدتا شامل سیستم های کنترلی خودکار وسایل نقلیه، زمان بندی های رایانه ای و بلیط های دیجیتال و ... می باشند.

۵- عملیات وسایل نقلیه تجاری[۵]

این زیر سیستم تمامی سیستم های کنترلی و امنیتی، اطلاعاتی را در وسایل نقلیه تجاری شامل، تراکتورها، اتوبوسها، آمبولانسها و ... به منظور ارتقا کارایی و امنیت آنها به کار می گیرند.

۷ـجمع بندی و نتیجه گیری

سیستم های حمل و نقلی هوشمند، فناوری های نوینی هستند که ریشه این فناوری ها در الکترونیک، کامپیوتر و فناوری اطلاعات قرار دارد. این سیستم ها توانسته اند نقش بسیار موثری در حمل و نقل در پایان قرن بیستم و آغاز قرن بیست و یکم داشته باشند. این فناوری ها زمانی به کمک برنامه ریزان شهری و ترافیکی و مدیران شهری آمدند که ساخت زیر ساختهای حمل و نقلی جدید برای بشر زمان بر و هزینه بر بوده است و از طرف دیگر معضلات ترافیکی موجود نیز در افزایش این هزینه های اقتصادی و غیر اقتصادی که در نا پایداری شهری و توسعه آنها نقش بسزایی داشته اند. و در عین حال تصمیم سازی و به تبع آن تصمیم گیری در حوزه حمل و نقل با توجه به پارامترهای فراوان آن و حساسیت موضوع امری بسیار پیچیده مبدل گردیده است. از اینرو این سیستم ها راهی جدید برای افزایش ظرفیت و کارایی زیرساخت های موجود حمل و نقل را پیشنهاد می کنند که بنابراین هم در حوزه کاهش هزینه ها و افزایش بهره وری گام موثری در جهت توسعه پایدار حمل نقل شهری و به ویژه در کلان شهرها می باشد.

هوشمند سازی سیستم های حمل و نقلی با دو هدف اصلی زیر آغاز گردید :

۱- بالا بردن بهره وری سیستم (کارایی و عملکرد)

۲- صرفه جویی در نیروی انسانی و حذف خطاهای انسانی و ضعفهای ذهنی و پردازشی در قیاس با رایانه

اما کاربرد سیستم های متنوع ITS که در راستای توسعه پایدار حرکت می نمایند، در جهان مزایای بسیاری را همانطور که ذکر آن رفت به همراه داشته است.توسعه اقتصادی، کاهش هزینه های عملیاتی سیستم های حمل و نقلی، کاهش اثرات زیست محیطی، بهبود عبور و مرور و کاهش ترافیک همه و همه از جمله عواملی است که در توجیه این مهم به عنوان جعبه ابزاری ترافیکی که نقش قابل توجهی در راستای توسعه پایدار دارد کمک شایانی به مدیران شهری و دست اندر کاران آن می نماید.

منابع و ماخذ

[۱] شهید زاده, ح., & عسگری نژاد امیری, ع. (۱۳۸۶). برنامه جامع ITS شهری. *فصل نامه تازه های ترافیک* , ۳۲-۳۸.

[۲] فیضی, م. (۱۳۸۱). *مقدمه ای بر سیستم های حمل و نقل هوشمند*. تهران: شورای اصلاحات وزارت راه و ترابری، کمیته فن آوری اطلاعات.

[۳] .(۱۹۹۹)*Intelligent Transportation Systems Benifits*.U.S. DOT.

[۵].Commercial Vehicle Operation (CVO)

[۴] .(۱۹۹۹) *ITS Korea*.seoul: Intelligent Transport Society of Korea.

[۵] .(۲۰۰۱) *ITS Handbook of Japan*.Ministry of Construction.

[۶] .(۲۰۰۲) *Taxonomy for Classification of ITS benefits Information*.Center of Telecommunication and Avanced Tecnology Mitretek System.

[۷] D.c, N& ,.McDonal, M .(۱۹۹۸) .A General Overview of the Potential Mocroeconomic Impact of ITS Investment in The United States .*Annual Meetingof the Transportation Research Board*.Washington.

[۸] Hollborn, S .(۲۰۰۲) .*Intelligent Transport Systems in Japan*.Technische Universitat Darmstadt.

[۹] Morrall, J .(۱۹۹۶) .*Intelligent Management Transportation Systems And Advanced Management Systems,Department of Civil Engineering*.Alberta: University of Calgary.

[۱۰] R.Strong, R& ,.Yang, G .(۲۰۰۲) .*Intelligent Transportation Systems*.George Mason University: School Of Public Policy.

[۱۱] Toshiyuki, Y .(۲۰۰۴) *ITS for developing Countries*.World Bank.

[۱۲] V.Trinadha, R., Alok, B& ,.Ch.V, S. R .(۲۰۰۳) .*A Thecnology Solution for ۲۱st Century Public Transport System Management*.Transport Industry System.

[۱۳] Weiland, R& ,.Toshiyuki, Y .(۲۰۰۴) *ITS System Architeture for Developing Countries*.World Bank.