

## سیستم های حمل و نقل هوشمند

## ITS

مسائل و مشکلات حمل و نقل از قبیل آلودگی های زیست محیطی، کاهش منابع انرژی، افزایش خسارت های مادی و معنوی ناشی از تصادفات، مشکلات نظارت و مدیریت در حمل و نقل برون شهری، افزایش زمان های تلف شده و روند رشد سریع تقاضای حمل و نقل به ویژه در ساعات اوج به یک مشکل جدی تبدیل شده است. افزایش تسهیلات حمل و نقل به دلیل نیاز به سرمایه گذاری کلان و زمان زیاد جهت اجرا همواره با محدودیت های گسترده ای روبه رو است. بنابراین به منظور غلبه بر مشکلات فوق و با توجه به اینکه حل محدودیت های مذکور با روش های سنتی غیر ممکن می باشد، با نینم نگاهی به پیشرفت های حاصل در تکنولوژی ارتباطات و الکترونیک، از دهه ۱۹۸۰، سیستم های حمل و نقل هوشمند (ITS) مورد توجه قرار گرفت. ITS به معنی استفاده و به کار گیری تکنولوژی های نوین (از قبیل: الکترونیک، ارتباطات و سیستم های کنترل) به منظور ارتقا سطح ایمنی، کارایی و ارزانی در حمل و نقل است که برای شیوه های مختلف حمل و نقل از قبیل: جاده، راه آهن، هوایی و دریایی قابل تعمیم است

## تاریخچه ITS در حمل و نقل جاده ای

مبدأ کنترل آمدو شد، به پیشینه اتومبیل یا به دهه ۱۸۶۰ در لندن باز می گردد، زمانی که یک چراغ راهنمایی برای ایمنی اعضای پارلمان در یک تقاطع نزدیک پارلمان نصب شد. در ایالات متحده، بعضی از شکل های اولیه کنترل ترافیک از انواع چراغ های قدیمی که در دهه ۱۹۱۰ نصب شده بود، هم اکنون نیز وجود دارد. اولین چراغ راهنمایی به شکل امروزی در سال ۱۹۲۰ در دیترویت و میشیگان مورد استفاده قرار گرفت. از این شروع ساده، سیستم های کنترل آمدو شد که در برگیرنده گستره وسیعی از تجهیزات، از قبیل: چراغ های هوشمند کنترل تقاطع ها، تابلوهای متغیر، سیستم های کنترل سرعت و غیره است، به وجود آمد. به مرور زمان چراغ های کنترل ترافیک از شکل ابتدایی با زمان بندی ثابت به شکل امروزی خود یعنی کنترل تقاطع بر اساس شمارش ترافیک موجود ارتقا یافت و در سال ۱۹۲۰ در 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، زیرا این روش ها، نحوه پیشرفت و سیستماتیک شدن را برای کنترل ترافیک دنبال

می کردند. این تاریخچه در علم ترافیک نشان دهنده تلاش برای یافتن راه های مناسب به منظور ایجاد یکنواختی در جریان آمد و شد، افزایش ایمنی کاربران و حصول کارایی بیشتر از زیرساخت های موجود در راهها بود. برنامه ITS که در دهه ۹۰ میلادی بسیار مورد توجه قرار گرفت، ریشه های مشخصی دارد که به فعالیت های تحقیقاتی و توسعه ای که در دهه ۶۰ میلادی توسط دولت فدرال آمریکا و همکاری صنعت و دانشگاه آغاز شد، باز می گردد. در آن زمان پروژه ای توسط دفتر راه های عمومی (BPR) که در حال حاضر اداره بزرگراه های دولت فدرال (FHWA) نامیده می شود، برای بهبود ایمنی و افزایش کارایی سفرهای بین شهری تعریف شد. این برنامه از نظر حجم، دیدگاه و مفاهیم، با فعالیت های تحقیقاتی گذشته تفاوت برجسته ای داشت. در بطن این برنامه ایجاد و به کار گیری ارتباطات الکترونیکی و سیستم های پیشرفته کنترل، جهت استفاده در وسایل نقلیه و راه، به منظور بهره گیری جامعه و کاربران مدنظر قرار گرفته است. به طور کلی در دهه ۶۰ میلادی پیشرفت های زیادی در جهان در خصوص ساخت ترانزیستورها، رادیو و تلویزیون به وجود آمد و اولین ماهواره هواشناسی در

سال ۱۹۶۲ به فضا پرتاب شد و در پایان دهه ۶۰ اولین انسان قدم به ماه گذاشت. در این عصر کامپیوترهای ترانزیستوری بزرگ دیجیتال ساخته شدند و توسعه و استفاده از این سیستم ها، جنبه کاربردی آن در حمل و نقل مدنظر قرار گرفت. از اواخر دهه ۶۰ پروژه های گسترده ای در خصوص ITS در آمریکا به اجرا درآمد که از آن جمله می توان به پروژه های سیستم راهنمای الکترونیکی مسیر (ERGS)، سیستم کنترل ترافیک شهری (UTCS)، سیستم راهنمای سبقت (PAS)، سیستم اعلام خطر فلتش و غیره اشاره نمود. اجرای این پروژه ها در اواخر دهه ۶۰ و اوایل دهه ۷۰ باعث فعال شدن زمینه های کاری در خصوص تحقیقات حمل و نقل گردید و در این راستا صنعت و دانشگاه نیز در مسائل تحقیقاتی با هدف به کار گیری تکنولوژی های الکترونیکی در راهها فعال شدند. در سال ۱۹۷۱ یکی دیگر از برنامه های دیپارتمان حمل و نقل ایالات متحده آمریکا با استفاده از سیستم های ITS ارائه گردید. در این برنامه رانندگان بین شهری بر اساس مسیرهای موجود و زمان واقعی سفر در هر مسیر، در انتخاب مسیر راهنمایی می شدند. دو هدف بلند مدت در این برنامه مدنظر قرار گرفته بود:

مزایای حاصل از ITS هم از لحاظ نسبت منفعت به هزینه و هم از لحاظ ماهیت فواید حاصل از آن بی نظیر و قابل توجه است. به طور مثال، مطالعات در خصوص پروژه های انجام شده در آمریکا نشان می دهد که نسبت منفعت به هزینه به طور میانگین در نواحی شهری آمریکا برابر ۲.۵ می باشد و در شهرهای بزرگ و عمده این میزان به حدود ۲.۸ می رسد. به منظور بهره برداری بهینه از ITS لازم است که طرح معماری آن با توجه به نیازهای هر کشور مشخص و تعیین گردد. منظور از معماری ITS، چیدمان سیستم های حمل و نقل هوشمند با توجه به روابط منطقی هر سیستم و در نظر گرفتن نیازهای جامعه و رعایت استانداردهای مربوط به سیستم های حمل و نقل می باشد. در معماری سیستم توجه به نیازها و شرایط موجود هر کشور و رعایت استانداردهای مربوط به هر بخش از اهمیت بالایی برخوردار است. در واقع طرح معماری سیستم باعث جلوگیری از تکرار سرمایه گذاری در ITS و هدر رفتن انرژی و هزینه صرف شده در این بخش خواهد شد. با توجه به مسائل فوق، کشورهای پیشرفته از قبیل آمریکا، کانادا، ژاپن، استرالیا، کره، کشورهای اروپایی و ... از مدت ها قبل در این خصوص اقدام و برنامه ریزی های گسترده ای انجام داده اند. تمام کشورهای به منظور حل مسائل و مشکلات حمل و نقل، هماهنگی حمل و نقل خود با سایر کشورهای و کسب بخشی از بازار گسترده ITS در دنیا، نیازمند به کار گیری ITS می باشند، بنابراین برنامه ریزی دقیق و طرح معماری سیستم حمل و نقل هوشمند در هر کشور امری ضروری است.

الف - گسترش برنامه های تحقیقاتی و توسعه ای در خصوص هوشمند نمودن راهها و تعریف پروژه ها و ارزیابی آنها. ب - آماده سازی راههای در حال ساخت برای دارا بودن قابلیت راههای هوشمند در آینده. در دهه ۷۰ علاقی بین المللی به رشد سیستم های خانواده ITS دیده شد. ژاپن از سال ۱۹۷۳ تا ۱۹۷۸ با استفاده از برنامه ERGS، سیستم ارتباطی خودروسی (CACS) را راه اندازی کرد و در اروپا (آلمان و انگلستان) نیز به ترتیب مشابه سیستم راهنمای مسیر که به نام ALI معروف است، راه اندازی شد. در اواسط دهه ۸۰ تکنولوژی به سرعت پیشرفت کرده و تغییرات عمده ای در الکترونیک و کامپیوتر اتفاق افتاد. همزمان تراکم ترافیک در جاده ها نیز به یک مشکل جدی برای دولت ها تبدیل شد و با توجه به هزینه بالا و زمان مورد نیاز برای ایجاد ظرفیت بیشتر در راهها، کم کم تفکر افزایش ظرفیت راههای موجود تقویت شد. در این راستا در طی سال های اخیر کشورهای زیادی از جمله آمریکا، ژاپن، اتحادیه اروپا، کره، استرالیا، مالزی، سنگاپور و ... اقدام به تشکیل ساختار سازمانی ITS در جهت ارتقاء سطح کیفی خدمات حمل و نقل افزایش ایمنی نمودند.



به کانال تلگرام مجله دنیای حفاظت بپیوندید  
دریافت اخبار و مقالات سیستم های ایمنی و حفاظتی:  
<http://telegram.me/ISSExhibition>



## تعریف ITS و کاربردهای آن

با وجود اینکه تعداد زیادی از سیستم‌های حمل و نقل هوشمند به ثبت رسیده‌اند، اما به دلیل جوانی و تازگی آن، هنوز تعریف کاملی از ITS ارائه نشده است. تعریفی که در سال ۱۹۹۸ توسط انجمن حمل و نقل هوشمند آمریکا در ارتباط با ایده ITS به صورت عام مورد قبول قرار گرفت، به این شرح بود که مردم از تکنولوژی در حمل و نقل برای صرفه‌جویی در وقت و پول در زندگی روزمره استفاده می‌کنند. تعریف رسمی‌تری که در آوریل سال ۱۹۹۹ توسط اداره حمل و نقل آمریکا منتشر گردید، به

این شرح است که سیستم‌های حمل و نقل هوشمند، اطلاعات مربوط به جابه‌جایی مسافر و کالا را جمع‌آوری، نگهداری، پردازش و توزیع می‌نماید. امروزه تعاریف بسیاری از ITS در کشورهای مختلف ارائه شده است، که با توجه به مطالبی که تاکنون عنوان شد، متداول‌ترین تعریفی که می‌توان از ITS ارائه نمود، به این شرح است: سیستم حمل و نقل هوشمند یا ITS با استفاده و به کارگیری تکنولوژی‌های نوین (از قبیل: الکترونیک، ارتباطات و

سیستم‌های کنترل) باعث ارتقاء سطح ایمنی، کارایی و ارزانی در حمل و نقل می‌شود که برای شیوه‌های مختلف حمل و نقل، از قبیل: جاده، راه‌آهن، هوایی و دریایی قابل تعمیم است. با توجه به تعاریف ارائه شده از ITS و به منظور روشن شدن موضوع لازم است که به برخی از مهم‌ترین کاربردهای ITS در این قسمت اشاره شود. آشنایی با کاربردهای ITS باعث هر چه روشن‌تر شدن تعریف آن می‌شود. ITS طیف گسترده‌ای از کاربردها را دربر می‌گیرد، به

نحوی از سیستم‌های پیشرفته کنترل چراغ‌های راهنمایی شروع شده، کنترل تراکم آزادراه از طریق رمپ‌های ورودی و سیستم‌های اعلان خطر تصادف را نیز شامل می‌شود. کاربردهای ITS را می‌توان به دو گروه اصلی «زیرساخت‌های هوشمند» و «وسایل نقلیه هوشمند» تفکیک نمود. هر یک از این گروه‌های اصلی خود شامل زیرگروه‌های دیگری می‌باشد که در آن کاربردهای ITS به وضوح مشخص شده است.

به منظور ارائه نمونه‌های عملی از کاربردهای ITS در کشورهای مختلف به برخی از پروژه‌های عملی اشاره خواهد شد: استفاده بخش دولتی از سیستم‌های مدیریت ترافیک پیشرفته به منظور افزایش کارایی سیستم حمل و نقل بسیار مؤثر می‌باشد. به عنوان مثال، در سیدنی استرالیا سیستم مذکور سال‌های زیادی با کارایی مناسب در حال کار است و با تنظیم چراغ‌ها، این سیستم توانسته ترافیکی نزدیک به ظرفیت یک آزادراه را از یک خیابان شریانی شهری عبور دهد. ژاپن استفاده از تجهیزات داخل وسیله نقلیه برای کمک به رانندگان در حرکت به سمت مقصد تعیین شده را رواج داده است. چنین تجهیزاتی، چندین سال پیش در ایالت‌های فلوریدا و اورلاندو در ایالات متحده آزمایش شده بود. در حال حاضر

تجهیزات داخل وسیله نقلیه در ایالات متحده در حال گسترش است و بر اساس سیستم مکان‌یابی جهانی (GPS) و نقشه دیجیتالی که در داخل وسیله نصب می‌شود، عمل می‌کند. در حال حاضر در عرصه ایمنی، تجهیزات خاصی در آمریکا در حال توسعه است. این تجهیزات می‌تواند موقعیت تصادف را شناسایی و ضمن ارسال اطلاعات لازم به مرکز کنترل، کمک‌های خاص برای امداد رسانی به وسایل نقلیه درگیر در تصادف را خواستار و سرعت امداد رسانی را افزایش دهد.

خودرها اخذ نماید. در بخش خصوصی، تعدادی از شرکت‌های حمل و نقل استفاده از تکنولوژی ITS، برای مدیریت بهینه ناوگان از طریق سیستم ردیابی وسایل نقلیه با استفاده از GPS، انتخاب تجهیزات ارتباطی جدید برای اطلاع‌رسانی به راننده در مورد جریان ترافیک، تغییرات مرتبط با برنامه سفر راننده و استفاده از اطلاعات گسترده ترافیکی برای تنظیم زمان واقعی عملیات وسایل نقلیه ایجاد شده است. به علاوه این تکنولوژی، اطلاعات وسایل نقلیه مسافری را برای استفاده مرکز مدیریت ترافیک و برنامه‌ریزی‌های لازم جمع‌آوری می‌نماید. با توجه به نکات فوق، عمده دست‌اندرکاران معتقدند که کاربردهای ITS ادر آینده توسعه و گسترش بیشتری خواهد یافت و از آن کارایی‌های بیشتری انتظار می‌رود.

برای مثال مطالعاتی در مورد استفاده از ماهواره‌های با سطح گردش نزدیک به زمین در دست انجام است. نتایج حاصل از این مطالعه امکان ردیابی تمام وسایل نقلیه را در بزرگراه‌ها و جاده‌های یک کشور امکان‌پذیر می‌سازد. بنابراین عوارض هر استفاده‌کننده را می‌توان بر اساس مدت استفاده یا کیلومتر طی شده، در شبکه راه‌ها محاسبه نمود. هدف از این مطالعات، دستیابی به ایده‌های جدید برای دریافت عوارض، مالیات سوخت و دیگر مالیات‌ها است. درست مانند روشی که برای دریافت پول آب، فاضلاب، برق و... انجام می‌شود. این روش ممکن است بر روی تصمیم راننده در استفاده از شبکه راه‌ها و خیابان‌ها تأثیر گذاشته و باعث کاهش تراکم در خیابان‌ها یا بزرگراه‌ها گردد.

## معماری ITS

معماری سیستم‌های شمالی از سیستم‌های ITS را نشان می‌دهد که در آن چارچوب کاملی از سیستم بر اساس عناصر تشکیل‌دهنده آن و همبستگی روابط بین عناصر نشان داده شده است. به بیان دیگر، معماری سیستم شکل کاملی از سیستم را طرح‌ریزی می‌کند. برای توسعه و طراحی سیستم در نظر گرفتن تمامی عناصر مورد نیاز که با عملکرد هماهنگ، توانایی تأمین 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 قابل‌کپی‌برداری از کشورهای دیگر نیست. در اکثر سیستم‌ها، چندین فناوری در قالب یک سیستم یکپارچه در کنار یکدیگر قرار گرفته و مزایای بی‌شماری را فراهم می‌سازند که از مزایای هر فناوری به طور جداگانه بسیار بزرگتر است. این نکته که کدام فناوری‌ها و ترکیبات آنها بیشترین مزایا را به وجود می‌آورند، بسیار حائز اهمیت است. به طوری که سیستم مدیریت جابجایی مسافر انجام می‌شوند و مدیریت ترافیک در زیرسیستم‌های مدیریت ترافیک صورت می‌پذیرد. - جدا کردن عملیات‌هایی که ممکن است در آینده به خاطر ارائه‌کنندگان

خدمات ثالثی از هم جدا شوند. (به عنوان مثال تهیه اطلاعات در زیرسیستم‌های ارائه‌کننده خدمات اطلاعات و شکستن اطلاعات در زیرسیستم‌ها و وسایل نقلیه تجاری). بنابراین به منظور دستیابی به انعطاف‌پذیری کافی برای تحریک رشد بازار، زیرسیستم‌ها ممکن است در طی طراحی سیستم در داخل ابزار، بناها، وسایل نقلیه و غیره ترکیب شوند. این بدین معناست که مرکز مدیریت ترافیک ممکن است، علاوه بر زیرسیستم مدیریت ترافیک شامل یک زیرسیستم ارائه‌کننده خدمات اطلاع‌رسانی و شاید یک زیرسیستم مدیریت اورژانس

باشد. لایه ارتباطات نشان‌دهنده تکنولوژی‌ای است که ارتباطات بین عملیات‌های حمل و نقل را پشتیبانی می‌کند. هر جریان داده مورد نیاز عملیات حمل و نقل با توجه به نوع خدمات ارتباطی که لازم است، ارزیابی می‌شود. اسناد تحلیل ارتباطات برخی از نتایج مورد توجه قابلیت‌های فنی فعلی را برای پشتیبانی ملزومات ترسیم می‌کند. لایه سازمان‌ها نشان‌دهنده تعیین کنندگان خط مشی‌ها، برنامه‌ریزان و دیگر استفاده‌کنندگان از خدمات ITS می‌باشد. این دفاتر خدماتی و سازمان‌ها علاوه بر آن در تکمیل اسناد استراتژی آدرس‌دهی می‌شوند.

## نمونه‌های علمی از کاربردهای ITS





در ادامه استراتژی‌ها و اصولی که تیم معماری برای توسعه معماری فیزیکی و منطقی دنبال می‌کند تا بهتر به اهداف ITS دست یافته و نیازهای خدمات کاربر را تأمین نمایند، آورده شده است. خلاصه‌ای از استراتژی‌ها و اصول مورد نظر در ادامه ارائه می‌گردد.

### ۱) هزینه اولیه پایین

معماری خدمات بی‌واسطه برای تمام کاربران را بدون توجه به میزان تجهیزات ویژه در دسترس برای آنها فراهم می‌کند. معماری با استفاده از تمام اطلاعات موجود از همه ترمیئاتورها به منظور ساخت استراتژی مدیریت عمل نموده و سپس انتشار اطلاعات لازم به کاربران را از طریق اطلاعات وسایل در دسترس آنها انجام می‌دهد. در حقیقت کاربران به کانال‌های پیشرفته‌ای دسترسی دارند که می‌توانند خدمات پیشرفته که دلایلی برای توسعه تجهیزات ITS هستند را دریافت کنند، اما

به طور کلی این خدمات به کاربرانی که دارای چنین کانال‌هایی نیستند، ارایه نمی‌شود. خدمات پایه و اساسی برای کاربران اخیر (فاقد کانال‌های خاص) به صورت عمومی از طریق کانال‌های عمومی موجود از قبیل DMS و RDS و HAR ارائه خواهد شد. تیم معماری علاقه‌مند است که فواید ITS بدون پرداخت هزینه یا با هزینه کم در دسترس تعداد بیشتری از مسافران شخصی و عملیات تجاری باشد. چند مثال برای فهم این مطالب که چطور این موضوع تأمین شده است، به صورت زیر آرایه می‌شود:

### الف) Cvo با یک برچسب شناسایی

معماری اجازه می‌دهد که یک وسیله نقلیه باربری تنها یک برچسب شناسایی الکترونیکی کم‌هزینه به منظور اشتراک در عبور از موانع الکترونیکی در ایستگاه‌های کنار جاده‌ای داشته باشد. علاوه بر آن معماری اجازه می‌دهد تا تکنولوژی

برچسب‌هایی را که ممکن است جزئیات اطلاعات ایمنی و بار را برای اهداف ویژه ذخیره کند، ارتقا دهد.

### ب) خدمات اطلاع‌رسانی بدون هزینه / کم هزینه

در این حالت مسافران از بخش رادیویی اطلاعات مسافری منطقه‌ای که به وسیله گرداننده‌های AM/FM/cable منتشر می‌شود بهره‌مند خواهند شد، در صورتی که این گرداننده‌ها از اطلاعات مسافری که در دسترس TMCها و SPهای محلی است، از طریق ارتباطات رسانه‌ای ITS استفاده کنند. بنابراین، رادیویی راهنمای راه‌ها (HAR) برای آرایه اطلاعات مشاور محلی براساس زمان واقعی سفر با توجه به نظارت TMCها می‌تواند به کار گرفته شود. همچنین اطلاعات برای مسافران از طریق کیوسک‌های عمومی ارائه خدمات اطلاعات در دسترس عموم قرار می‌گیرند. **ج) خدمات سستی اخذ عوارض معماری**

برچسب‌های اخذ عوارض که در حال حاضر قابل استفاده می‌باشد را پشتیبانی می‌نماید.

### ۲) ارائه گزینه‌هایی (از نظر هزینه، اجرا) برای مسافران تا خدمات کاربران را دریافت کنند.

معماری ITS فقط یک مکمل تنها برای هر یک از خدمات کاربر نیست، بلکه در بسیاری حالت‌ها از تعداد زیادی مکمل‌ها با خصوصیات اجرایی مختلف و با هزینه‌های مشترک برای کاربران حمایت و پشتیبانی می‌کند. برای مثال، در قسمتی از راهنمای مسیری معماری سه روش مجزا از مدل‌های مختلف عملکردی را پشتیبانی می‌کند: الف) انتخاب مسیر براساس مسافر، جایی که کل تجهیزات پردازش انتخاب مسیر به علاوه کل اطلاعات ناوبری برای انتخاب مسیر همراه مسافر قرار داده می‌شود (هم در وسیله نقلیه‌شان و هم در وسایل متحرک همراه مسافر).

ب) انتخاب مسیر براساس مسافر و اطلاعات زیرساخت‌ها که زمان تأخیر و طول صف را مشخص می‌کنند. در این روش سیستم انتخاب مسیر براساس مسافر به وسیله اطلاعات زیرساخت در باره جریان ترافیک موجود و پیش‌بینی ترافیک زمان‌های سفر مسافرین در خطوط شبکه و تأخیرها و صف در تقاطع‌ها محاسبه خواهد شد. با استفاده از این نوع اطلاعات، مسافر قادر خواهد بود با استفاده از تجهیزات خود برای انتخاب مسیر مناسب‌تر با روش‌های مناسب‌تر از حالت قبل اقدام کند، چون در این روش مسیر حرکت و وسیله نقلیه با اطلاعاتی درباره جریان فعلی و پیش‌بینی تراکم آینده محاسبه شود.

ج) سیستم راهنمای مسیر داخل وسیله نقلیه و با استفاده از سیستم انتخاب مسیر بر مبنای زیرساخت‌ها. در این روش زیرساخت‌ها (در ISP معماری) مسیر را بر مبنای تقاضای مسیر مسافر

انتخاب می‌کند. در نتیجه این روش تجهیزات مسافر ساده‌تر می‌شود، زیرا در آن به پایگاه اطلاعاتی نقشه ناوبری یا قدرت پردازش برای محاسبه بهترین مسیر نیاز نیست (فقط قدرت پردازش برای نمایش راهنمای مسیر مورد نیاز می‌باشد).

### ۳) ارائه اطلاعات شخصی (محرمانه) به مسافرین:

در این قسمت اطلاعات شخصی از معماری ITS نیازهای شخصی یا فردی مسافرین درباره اطلاعات شخصی مورد نظر قرار گرفته و توانایی‌های معماری برای پاسخگویی به این نیازها ارائه شده است. انتخاب مسیر یک طیف از پیشنهادات را برای مسافرینی که از ITS استفاده می‌کنند، به صورت محرمانه ارائه می‌کند. مسافر استفاده‌کننده از ITS می‌تواند مسیرهای خود را به طور مستقل از هر نوع زیرساخت براساس وضعیت موجود انتخاب

کند، یا اینکه می‌تواند یک سطح بالاتری از خدمات ITS را انتخاب کند که در آن خدمات شخصی و محرمانه به صورت پیام‌های شخصی برای مسافرینی که از آن تجهیزات خاص استفاده می‌کنند، فرستاده می‌شود.

### ۴) ارتقاء سطح سرویس‌دهی با هماهنگی سیستم‌ها:

معماری ITS نه تنها برای معرفی تکنولوژی‌های جدید طراحی شده بلکه قادر است، به منظور افزایش توانایی پیشرفت‌های حاصل در تکنولوژی با استفاده از هماهنگی سیستم‌ها، سطوح بالاتری از خدمات‌رسانی و اجرای تکنولوژی‌های جدید ارائه نماید. چنین مفاهیم پیشرفته‌ای می‌توانند به عنوان تخصصی‌بودن ترافیکی به وسیله معماری ارائه شوند. از طریق اتصال سیستم‌های کنترل ترافیک و راهنمای مسیر براساس زیرساخت،

معماری قادر خواهد بود زمانی که روش‌های تکنولوژیکی اجازه دهد بهترین روش اجرایی را ارائه نماید.

### ۵) رعایت عدالت

ارائه یک تعادل مناسب بین مزایا و هزینه‌ها، یک استراتژی کلیدی در طراحی برای تیم معماری می‌باشد.

با جداسازی المان‌های کلیدی زیرساخت ITS بین وضعیت موجود بخش خصوصی و دولتی معماری قادر است، از رعایت تعادل بین هزینه‌ها و پرداخت‌ها اطمینان حاصل نماید.

بودجه‌های دولتی توسط آژانس‌های دولتی (برای مثال اجرای TMCها و تسهیلات کنار جاده‌ای) برای استفاده تمام مسافران به طور مساوی و سرمایه‌های خصوصی برای تهیه خدمات اضافی و ارزش افزوده به آن افرادی که برای آن خدمات پول اضافی پرداخت می‌کنند، استفاده می‌شوند.

