

سند ایمنی خودرو در حمل و نقل هوشمند ایران

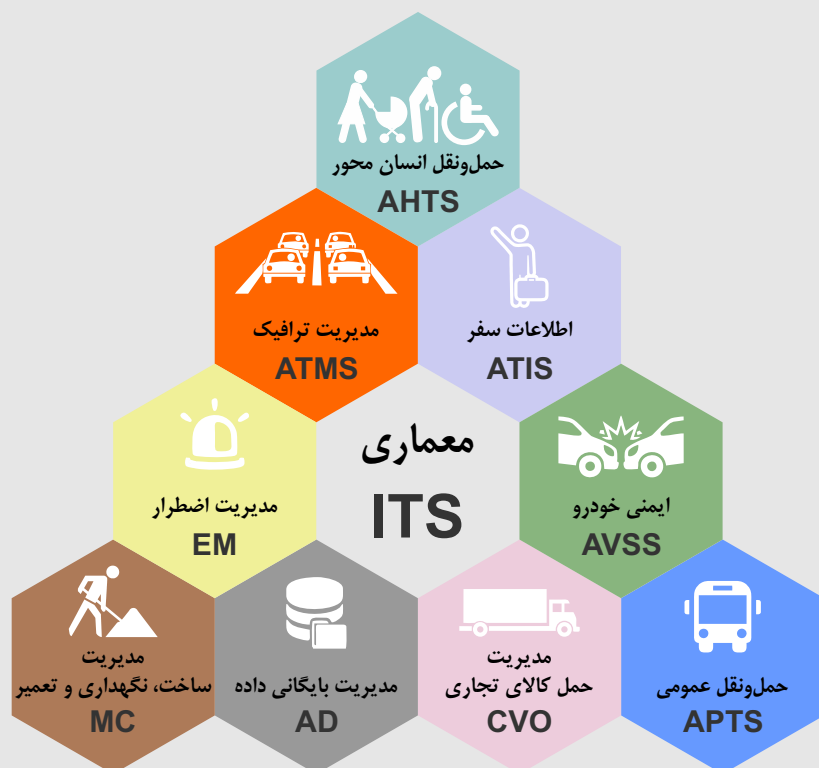
نگارش اول

کارفرما: شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری

کمیسیون تخصصی حمل و نقل و عمران

مجری: پژوهشکده حمل و نقل و سیستم های هوشمند

دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران)



طرح کلان ملی
مطالعه و طراحی سیستم های حمل و نقل هوشمند
درون شهری و برون شهری

تهیه و تدوین:
دکتر سید مهدی تشکری هاشمی
دکتر مهدی قطعی
دکتر مجید شالچیان
محمدرضا فرجادیان
زهرا سادات نوابی



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

طرح کلان ملی

"مطالعه و طراحی سیستم‌های حمل و نقل هوشمند درون شهری و برون شهری"

دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)

سند ایمنی خودرو در حمل و نقل هوشمند ایران «نگارش اول»

کارفرما:

شورای عالی علوم، تحقیقات و فناوری

مجری:

پژوهشکده حمل و نقل و سیستم‌های هوشمند
دانشگاه صنعتی امیرکبیر

تهیه و تدوین:

دکتر سید مهدی تشکری هاشمی

دکتر مهدی قطعی

دکتر مجید شالچیان

مهندس محمدرضا فرجادیان

مهندس زهرا سادات نوابی

نام کتاب: سند ایمنی خودرو در حمل و نقل هوشمند ایران
تهیه و تدوین: دکتر سید مهدی تشکری‌هاشمی، دکتر مهدی قطعی، دکتر مجید شالچیان،
مهندس محمدرضا فرجادیان، مهندس زهرا سادات نوایی
رییس کمیته راهبری: دکتر علیرضا رهایی
ناظر کلان مدیریتی: دکتر سید غلامرضا شیرازیان
بهره برداران: سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای، سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌ها، معاونت
حمل و نقل شهرداری‌های سراسر کشور، پلیس راهور ناجا
ویراستار علمی: شیوا رحیمی‌پور
صاحب امتیاز: پژوهشکده حمل و نقل و سیستم‌های هوشمند دانشگاه صنعتی امیرکبیر
نگارش: اول
تاریخ نشر: بهار ۱۳۹۵
تیراژ: ۵۰۰ نسخه

توجه: این کتاب از محل بودجه طرح کلان ملی «مطالعه و طراحی سیستم‌های حمل و نقل هوشمند درون شهری و برون شهری» که توسط شورای عالی عتف وزارت علوم، تحقیقات و فناوری (کمیسیون تخصصی حمل و نقل و عمران) تامین اعتبار شده است، تهیه و منتشر گردیده و هرگونه انتفاع مادی یا دریافت وجه در ازای تحویل این کتاب ممنوع می‌باشد. همچنین این کتاب شامل یک لوح فشرده حاوی مطالب پیش‌نیاز شامل تشریح بسته‌های خدماتی ۹۷ گانه، بسته‌های تجهیزات ۲۳۳ گانه، زیرسیستم‌های ۲۲ گانه و سیستم‌های ۴ گانه موثر در معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند است. به علاوه نرم افزارهای مورد نیاز برای انجام اولویت‌بندی بسته‌های خدماتی نیز روی لوح فشرده قرار داده شده است. لطفاً هرگونه نظر جهت اصلاح و تکمیل سند حاضر از طریق ایمیل its@aut.ac.ir یا به آدرس پژوهشکده حمل و نقل و سیستم‌های هوشمند دانشگاه صنعتی امیرکبیر، ارسال گردد تا در نگارش‌های بعدی سند مورد توجه قرار گیرد. همچنین، کلیه حقوق این اثر برای پژوهشکده حمل و نقل و سیستم‌های هوشمند دانشگاه صنعتی امیرکبیر محفوظ است. تکثیر تمامی، یا قسمتی از این اثر به صورت حروف چینی یا چاپ مجدد، چاپ افست، پلی‌کپی، فتوکپی و انواع دیگر چاپ بدون مجوز کتبی صاحب امتیاز ممنوع است و پیگرد قانونی دارد. بدیهی است که استفاده از نتایج این اثر با ارجاع، بلامانع می‌باشد.

سید کا

بیانیه طرح کلان

از سال ۱۳۹۱ از سوی شورای عالی عتف، دانشگاه صنعتی امیرکبیر مسئولیت طرح کلان ملی «مطالعه و طراحی سامانه‌های حمل‌ونقل هوشمند درون شهری و برون شهری» را بر عهده گرفت و در این راستا پژوهشکده حمل‌ونقل و سیستم‌های هوشمند این دانشگاه با بهره‌گیری از همه پتانسیل‌های ممکن در کشور و صرف ساعت‌ها جلسه مشورتی با مدیران و کارشناسان حمل‌ونقل درون شهری و برون شهری و برگزاری دو همایش سراسری، سه اتاق فکر و دو کارگاه نیم روزه و دو روزه در سطح کشور، به تحلیل ذی‌نفعان این سامانه‌ها مبادرت ورزید و با الگوبرداری از معماری ۲۶ کشور در سراسر دنیا، اقدام به بومی‌سازی معماری سامانه‌ها حمل‌ونقل هوشمند نمود و ماحصل آنچه از این تعاملات و استخراج اهداف و مأموریت‌ها صورت گرفت، در قالب «سند ملی معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند کشور» تدوین گردید. در این سند ۹ زیرسند با عناوین زیر ارائه شده است:

۱. سند مدیریت ترافیک در حمل‌ونقل هوشمند
۲. سند اطلاعات سفر در حمل‌ونقل هوشمند
۳. سند مدیریت حمل کالای تجاری در حمل‌ونقل هوشمند
۴. سند حمل‌ونقل عمومی در حمل‌ونقل هوشمند
۵. سند ایمنی خودرو در حمل‌ونقل هوشمند
۶. سند مدیریت اضطرار در حمل‌ونقل هوشمند
۷. سند مدیریت ساخت، نگهداری و تعمیر در حمل‌ونقل هوشمند
۸. سند مدیریت بایگانی داده در حمل‌ونقل هوشمند
۹. سند حمل‌ونقل انسان محور در حمل‌ونقل هوشمند

هدف اصلی این ۹ زیرسند، ارائه راهبردها و چارچوب‌های عملیاتی برای یکپارچه‌سازی سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند با یکدیگر و با سایر موجودیت‌ها و عوامل موثر در حمل‌ونقل، جلوگیری از دوباره کاری و ارائه نقشه راه توسعه سیستم‌ها بر اساس برنامه فراگیر و هدفمند بوده است. به علاوه در هر زیرسند ضمن ارزیابی اهداف و نیازمندی‌ها، مکانیزم انتخاب بسته‌های خدماتی حمل‌ونقل هوشمند و زیرسیستم‌ها و بسته‌های تجهیزات و نحوه بهره‌برداری از آن‌ها و مسئولیت‌ها و ملاحظات اجرایی مورد نیاز در هر کدام تشریح شده است.

اکنون پژوهشکده حمل‌ونقل و سیستم‌های هوشمند این دانشگاه ضمن انتشار اسناد این طرح کلان، آمادگی ارائه هرگونه مشاوره جهت انطباق پروژه‌های مختلف ملی و منطقه‌ای در حوزه سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند با چارچوب‌های معماری به دست آمده را دارا می‌باشد. همچنین به هنگام‌سازی معماری با توجه به پیشرفت‌های سریع این حوزه می‌تواند در این پژوهشکده صورت پذیرد.

سید مهدی تشکری هاشمی

رئیس پژوهشکده حمل‌ونقل و سیستم‌های هوشمند

بهار ۱۳۹۵

گزارش مدیریتی طرح کلان

هدف از طرح کلان ملی «مطالعه و طراحی سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند درون شهری و برون شهری» تدوین و ارائه سند ملی سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند یکپارچه به منظور تسهیل و ارتقاء سطح کیفیت، ایمنی، بهره‌برداری از حمل‌ونقل عمومی و پاک و یکپارچه، ارتقاء فرهنگی کاربران، قانون‌پذیری، توجه به استانداردها و مکانیزه‌سازی کنترل ترافیک در شبکه‌های حمل‌ونقل برون‌شهری و درون شهری با قابلیت توسعه بوده است. در این راستا پژوهشکده حمل‌ونقل و سیستم‌های هوشمند دانشگاه صنعتی امیرکبیر به عنوان مجری طرح، تمامی مساعی خود را در زمینه‌های زیر به کار بسته است:

الف: آنالیز ذی‌نفعان مختلف حمل‌ونقل به منظور استخراج نیازمندی‌های سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند

ب: تبیین ۹۷ بسته خدمات حمل‌ونقل هوشمند در معماری مرجع

ج: تبیین سیستم‌های چهارگانه حمل‌ونقل هوشمند شامل ۲۳۳ بسته تجهیزات و ۲۲ زیرسیستم در قالب

سیستم‌های مرکزی، زیرساختی، خودرویی و مسافری

د: ارائه راهکارهای سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند قابل اجرا برای پاسخ‌گویی به ۳۳ نیاز کشور در زمینه‌های مدیریت ترافیک و سفر، مدیریت حمل‌ونقل عمومی، پرداخت الکترونیکی، مدیریت اطلاعات، عملیات خودروهای تجاری، مدیریت ساخت، نگهداری، مدیریت اضطرار و ایمنی خودرو

همچنین این پژوهشکده، بر اساس معیارهای ده گانه زیر

۱. شناسایی بسته‌های غیر ضروری با توجه به نیازهای درون شهری و برون شهری در ایران

۲. شناسایی بسته‌های غیرقابل تحقق با دیدگاه فناوری در ایران

۳. شناسایی بسته‌های قابل انطباق با وضع موجود

۴. شناسایی بسته‌های قابل ادغام برای بالا بردن امکان پیاده‌سازی

۵. اضافه نمودن بسته‌های جدید مورد نیاز در کشور

۶. شناسایی قابلیت‌های همکاری و همیاری بین بسته‌ها

۷. شناسایی بسته‌های مناسب برای درون شهری - برون شهری - مشترک

۸. شناسایی ذی‌نفعان و المان‌های مناسب در ایران برای انتساب مسئولیت‌های معماری

۹. وزن‌دهی به بسته‌های خدمات با توجه به نیاز کاربر

۱۰. وزن‌دهی به بسته‌های خدمات با توجه به میزان برآورده‌سازی اهداف حمل‌ونقلی

اقدام به بومی‌سازی معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند برای ایران نموده و در این راستا اسناد ملی ۹گانه حمل‌ونقل هوشمند حاضر را تقدیم می‌نماید. بدیهی است که این اسناد، نگارش اولیه معماری

سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند حال حاضر کشور می‌باشد و با اقدامات تکمیلی که پس از دریافت نظرات کارشناسان و ذینفعان مختلف از سراسر کشور صورت خواهد پذیرفت، می‌تواند اصلاح، تکمیل و یا تعدیل گردد.

در پایان لازم می‌دانم که از شورای عالی عتف وزارت علوم تحقیقات و فناوری به عنوان مصوب کننده و تامین کننده مالی طرح، کمیسیون تخصصی حمل‌ونقل و عمران به عنوان ناظر عالی طرح و سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای به عنوان دستگاه سفارش‌دهنده کار، که نقش به سزایی در پیشبرد این طرح داشته‌اند، سپاسگزاری نمایم. به علاوه همکاری سایر دستگاه‌ها نظیر سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌ها، پلیس راهور ناجا، مدیران و کارشناسان شرکت کنترل ترافیک تهران، شهرداری‌های کلان شهرهای ایران به خصوص شهرداری تهران، مشهد، اصفهان، تبریز، شیراز، یزد و بندرعباس مورد قدردانی فراوان می‌باشد. همچنین از همکاران دانشگاهی به خصوص در جهاد دانشگاهی صنعتی شریف و دانشگاه علم و صنعت ایران به خاطر هم‌فکری و تبادلات صورت گرفته، تشکر می‌گردد.

از کارشناسان مجرب و خوانندگان عزیز در سراسر کشور نیز که نظرات اصلاحی خود را در خصوص این اسناد جهت انجام بازنگری در نگارش‌های بعدی به آدرس ایمیل its@aut.ac.ir ارسال می‌کنند، پیشاپیش صمیمانه قدردانی می‌شود.

مهدی قطعی
مدیر طرح کلان ملی
بهار ۱۳۹۵

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	۹
خلاصه مدیریتی.....	۱۱
بخش اول: معرفی حوزه خدمات ایمنی خودرو.....	۱۵
۱ حوزه خدمات ایمنی خودرو.....	۱۵
۱-۱ بسته‌های خدمات حوزه‌های درون‌شهری و برون‌شهری و مشترک میان دو حوزه.....	۱۷
۱-۲ نگاهت اهداف معماری به حوزه خدمات.....	۱۸
بخش دوم: راستی آزمایی حوزه خدمات ایمنی خودرو با شرایط کشور ایران.....	۲۱
۲ اصول و چارچوب‌ها.....	۲۱
۱-۲ زیرسیستم‌ها، بسته‌های تجهیزات و پایانه‌های فعال در حوزه خدمات.....	۲۲
۱-۱-۲ بسته‌های تجهیزات و الزامات اجرایی آن‌ها در سیستم مرکزی.....	۲۴
۲-۱-۲ بسته‌های تجهیزات و الزامات اجرایی آن‌ها در سیستم میدانی.....	۲۵
۳-۱-۲ بسته‌های تجهیزات و الزامات اجرایی آن‌ها در سیستم خودرو.....	۲۶
۲-۲ ساختار جامع تعاملی بسته‌های تجهیزات فعال در حوزه خدمات.....	۳۲
۳-۲ ساختار شکست مفهومی بسته‌های تجهیزات فعال در حوزه خدمات.....	۳۴
۴-۲ شناسایی المان‌ها و ذی‌نفعان مرتبط با آن‌ها.....	۳۸
۱-۴-۲ نگاهت المان‌های وضع موجود به موجودیت‌های فیزیکی معماری.....	۳۹
۵-۲ اولویت‌بندی و تقسیم کار ملی در حوزه بسته‌های تجهیزات ایمنی خودرو.....	۴۴
۶-۲ اولویت‌بندی بسته‌های خدمات ایمنی خودرو با توجه به نوع خودرو.....	۴۵
۱-۶-۲ بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو برای کامیون‌های بین شهری.....	۴۵
۲-۶-۲ بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو برای کامیون‌های درون‌شهری.....	۴۵
۳-۶-۲ بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو برای اتوبوس‌های بین شهری.....	۴۶
۴-۶-۲ بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو برای اتوبوس‌های درون‌شهری.....	۴۶
۵-۶-۲ بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو برای تاکسی‌های درون‌شهری.....	۴۷
۶-۶-۲ بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو برای تاکسی‌های بین شهری.....	۴۷
۷-۶-۲ بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو برای خودروهای امداد.....	۴۸
۷-۲ درخت فناوری حوزه خدمات.....	۴۹
بخش سوم: ملاحظات اجرایی برای پیاده‌سازی حوزه خدمات ایمنی خودرو.....	۵۹
۳ سیاست‌ها و چارچوب‌های برنامه اجرایی.....	۵۹
۱-۳ اولویت‌بندی بسته‌های خدمات حوزه ایمنی خودرو از دیدگاه اهداف و قابلیت‌ها.....	۶۲
۱-۱-۳ قابلیت پیاده‌سازی بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو در کوتاه‌مدت.....	۶۲
۲-۱-۳ قابلیت پیاده‌سازی بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو در میان‌مدت.....	۶۳
۳-۱-۳ قابلیت پیاده‌سازی بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو در بلندمدت.....	۶۴

۶۵.....	۲-۳ بسته‌های خدمات همیار درون و میان حوزه‌ای
۶۷.....	بخش چهارم: سیاست‌ها و ملاحظات اجرایی در حوزه ایمنی خودرو
۶۷.....	۴ چارچوب‌ها، سیاست‌ها و ملاحظات
۶۸.....	۱-۴ ارزیابی حوزه خدمات در وضعیت کنونی کشور از دیدگاه اهداف معماری
۷۶.....	۲-۴ ملاحظات اجرایی بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو
۷۷.....	۱-۲-۴ اولویت‌های اجرایی در پیاده‌سازی بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو
۸۰.....	۳-۴ بسته‌های خدماتی مربوط به ایمنی موتورسواران
۸۱.....	پیوست‌ها
۸۲.....	۱ پیوست شماره (۱): نگاشت اهداف خرد معماری به حوزه خدمات
۹۰.....	۲ پیوست شماره (۲): خدمات کاربر در حوزه خدمات ایمنی خودرو
۹۲.....	مراجع

پیشگفتار

سند ملی ایمنی خودرو در حمل‌ونقل هوشمند بر آن است تا بر اساس معماری سیستم‌های هوشمند ITS به معرفی حوزه خدمات ایمنی خودرو و الزامات بومی‌سازی آن برای کشور ایران در قالب ۱۲ بسته‌های خدمات بپردازد. با توجه به محوریت موضوعی سند حاضر به عنوان سند ملی ایمنی خودرو در حمل‌ونقل هوشمند کشور ایران، مباحث مورد توجه به منظور راستی آزمایی و بومی‌سازی حوزه خدمات ایمنی خودرو متناسب با وضعیت کشور ایران تا افق ۱۴۰۴ و با توجه به فناوری‌های سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند و روندهای توسعه آن در سطح جهان در این سند ارائه شده است.

بخش اول از سند حاضر به معرفی حوزه خدمات ایمنی خودرو و تفکیک آن به خدمات درون‌شهری، برون‌شهری و خدمات مشترک در حوزه‌های دورن و برون‌شهری می‌پردازد. سپس ضمن معرفی اهداف معماری ITS که در این حوزه خدماتی مورد توجه هستند به تحلیل میزان توجه به هر یک از اهداف مذکور در این حوزه پرداخته شده است.

در بخش دوم به منظور راستی آزمایی معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند با شرایط کشور ایران، با تمرکز بر عناصر و اجزاء معماری فیزیکی، ضمن معرفی زیرسیستم‌های مرکزی، میدانی، مسافر و خودرو و بسته‌های تجهیزات متناظر با هر زیرسیستم و پایانه‌های فعال در حوزه خدمات ایمنی خودرو به شناسایی المان‌های متناظر با هر زیرسیستم متناسب با شرایط کشور ایران می‌پردازد. همچنین سازمان‌ها و ارگان‌های دخیل در فرآیندهای اطلاعاتی و اجرایی در هر بسته خدماتی، شناسایی و پیشنهاد گشته‌اند. از این رو به منظور تسهیل درک مفاهیم پایه و ارتباطات میان بسته‌های تجهیزات مورد توجه در حوزه خدمات ایمنی خودرو، دو ساختار جامع تعاملی و ساختار شکست مفهومی بسته‌های تجهیزات فعال در این حوزه خدماتی ارائه گشته است. این دو ساختار در اولویت‌بندی و شناسایی تمرکز تصمیم به منظور فعال نمودن برخی از قابلیت‌های مورد نظر ذینفعان در حوزه خدمات مورد نظر به عنوان راهنما می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. همچنین فناوری‌های مورد نیاز در حوزه خدمات ایمنی خودرو در سه دسته ورودی، پردازش و خروجی در قالب درخت فناوری حوزه خدمات ایمنی خودرو با توجه به دستاوردها و پتانسیل‌های موجود در اقصی نقاط جهان شناسایی و تبیین گشته‌اند. درخت فناوری‌های حوزه خدمات ایمنی خودرو نیز در سیاست‌گذاری‌های هر منطقه، پروژه و یا هر سازمان می‌تواند به منظور تطابق وضع موجود و نیازمندی‌های فناوری جهت پیاده‌سازی بسته‌های خدماتی مورد توجه ذی‌نفعان مرتبط قرار گیرد.

در بخش سوم از سند به منظور بومی‌سازی معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند با شرایط کشور ایران، با تمرکز بر نیازهای کاربر تعریف شده در معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند، ضمن ارائه شرحی بر نیازهای مورد توجه در حوزه خدمات ایمنی خودرو، به پالایش حوزه خدمات جهت ارائه لیست بسته‌های

خدمات مناسب برای کشور ایران، بسته‌های خدمات با اولویت‌های متفاوت ارائه می‌شود و در نهایت پالایش حوزه خدمات و ارائه لیست بسته‌های خدمات همیار درون و میان حوزه‌ای با توجه به هم‌پوشانی نیازهای کاربر و موجودیت‌های فیزیکی و فناوری‌های مرتبط می‌پردازد. ماحصل بخش سوم ارائه تصویری از پیش‌نیازی، هم‌نیازی و یا همیاری درون و میان حوزه‌ای میان بسته‌های خدمات حوزه‌های هشتگانه خدمات معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند است. این تصویر در سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های کلان تصمیم‌گیران در تقدم و تاخر برنامه‌ریزی‌های توسعه، نقش موثری به همراه خواهد داشت.

بخش چهارم از سند حاضر به ارائه سیاست‌ها و برنامه‌های راهبردی مقتضی برای حوزه خدمات ایمنی خودرو می‌پردازد. از این رو نکات، الزامات، محدودیت‌ها و بایدها و نبایدهای مورد توجه در حوزه خدمات ایمنی خودرو در این بخش از سند مورد توجه قرار گرفته است.

خلاصه مدیریتی

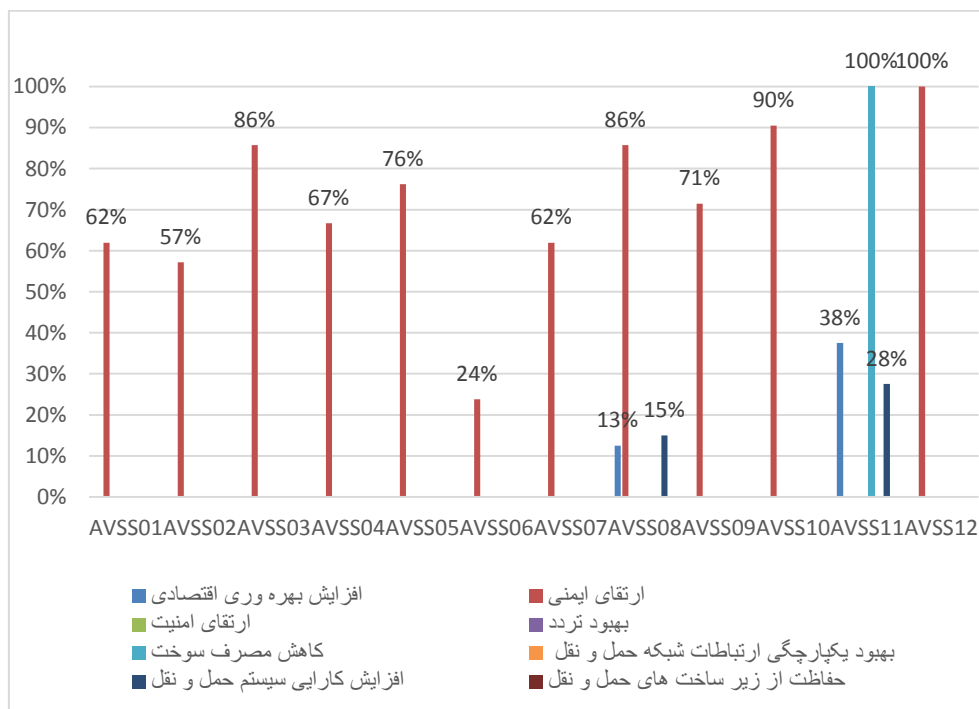
امروزه، بحث ایمنی، در تمامی حوزه‌ها، نقشی اساسی و مهم ایفا می‌نماید. کاهش میزان تصادفات، خسارات و تلفات ناشی از آن‌ها، سالهاست که به عنوان بخشی از سیاست‌ها و اهداف کلان کشورها و دولت‌های مختلف دنیا، می‌باشد. در این بسته از خدمات، ارتقای سطح ایمنی و کاهش میزان تلفات و خسارات مربوط به خودرو و محیط پیرامون آن، به کمک ابزار و روش‌های نوین، مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

ذی‌نفعان اصلی این حوزه خدماتی راننده، مسافران، وزارت صنعت، معدن و تجارت، سازمان محیط‌زیست، سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای، سازمان فناوری اطلاعات ایران و شهرداری‌های کلان‌شهرها هستند. همچنین شرکت‌های خودروسازی، شرکت‌های تجهیزات الکترونیکی خودرو، شرکت‌های بیمه، سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی، پلیس راهور، سازمان ملی استاندارد و وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران از دیگر واحدهای مرتبط با این حوزه می‌باشند.

دوازده بسته خدماتی برای حوزه ایمنی خودرو در نظر گرفته شده است که در بخش‌های زیر قابل ارائه هستند. در حوزه نظارت دو بسته نظارت بر ایمنی خودرو و نظارت بر ایمنی راننده تعریف شده‌اند. در حوزه ممانعت از تصادف، بسته‌های هشدار ایمنی طولی، هشدار ایمنی جانبی، هشدار ایمنی در تقاطع، اقدامات پیشگیرانه قبل از برخورد، بهبود دید راننده، کنترل طول و جانبی پیشرفته خودرو و جلوگیری از برخورد در تقاطع اجرا می‌شوند. در حوزه سیستم‌های دستیار راننده نیز بسته‌های خدماتی هدایت خودکار خودرو و سیستم‌های همکار ایمنی خودرو ایجاد شده‌اند. برای پیاده‌سازی این بسته‌های خدماتی سه دسته کلی از بسته‌های تجهیزات نیاز است که در دسته‌بندی‌های زیر ارائه شده‌اند:

- بسته‌های مرتبط با خودرو شامل نظارت بر ایمنی خودرو، تعیین موقعیت خودرو، هشدار جانبی و طولی خودرو
- بسته‌های حوزه جاده شامل هشدار ایمنی جاده در تقاطع و ابزار هماهنگ‌سازی جاده
- بسته‌های مرتبط با مدیریت ترافیک شامل مدیریت ترافیک در هدایت خودکار خودرو و برخی بسته‌های تجهیزات که برای ارتباط بین خودرو و سایر بسته‌های تجهیزات حوزه‌های دیگر به کار می‌رود

با این وجود همان‌گونه که در نمودار بعدی نشان داده شده است، تأثیر همه بسته‌های خدماتی این حوزه در مرتبه اول روی ایمنی و در مرتبه دوم روی کاهش مصرف سوخت است.



بر اساس دیدگاه سند حاضر، در راستای ارتقای ایمنی، نقشه راه زیر توصیه می‌شود:

۱- برنامه کوتاه مدت

- بسته‌های خدماتی با اولویت ۱ شامل نظارت بر ایمنی خودرو، نظارت بر ایمنی راننده
- بسته‌های خدماتی با اولویت ۲ شامل هشدار ایمنی طولی، هشدار ایمنی جانبی، هشدار ایمنی در تقاطع، بهبود دید راننده

۲- برنامه میان مدت:

- بسته‌های خدماتی با اولویت ۱ شامل اقدامات پیشگیرانه قبل از برخورد
- بسته‌های خدماتی با اولویت ۲ شامل کنترل طولی پیشرفته خودرو، کنترل جانبی پیشرفته خودرو، جلوگیری از برخورد در تقاطع‌ها

۳- برنامه بلندمدت

- بسته‌های خدماتی با اولویت ۱ شامل سیستم‌های همکار ایمنی خودرو
- بسته‌های خدماتی با اولویت ۲ شامل هدایت خودکار خودرو

به علاوه مهم‌ترین ملاحظات موجود در پیاده‌سازی این بسته‌های خدماتی به شرح زیر است:

- [۱] بسته‌های خدماتی ایمنی خودروی ۵ و ۱۰ به میزان قابل توجهی هم پوشانی دارند و در صورت امکان پیاده‌سازی بسته شماره ۱۰، پیاده‌سازی بسته پنجم نیز محقق خواهد شد.

[۲] بسته‌های خدماتی ایمنی خودروی هشتم و نهم نیز به ترتیب با بسته‌های خدماتی سوم و چهارم هم پوشانی دارند و به نوعی بسته‌های سوم و چهارم پیش‌نیاز دو بسته دیگر هستند.

[۳] بسته خدماتی ایمنی خودروی یازدهم به دلیل نیاز به فناوری‌های پیچیده‌تر به نسبت سایر بسته‌ها کمترین قابلیت اجرایی را دارد.

[۴] شرایط آب و هوا در میزان کارایی و ضرورت پیاده‌سازی بسته‌های خدماتی شماره‌های ۱، ۳، ۴، ۵، ۷، ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱ تأثیر به سزایی دارد.

[۵] برای استفاده از بسته‌های خدماتی پنجم، دهم، یازدهم و دوازدهم در معبر و در کل محیط عملکرد خودرو نیاز به امکانات متناسب با نیاز بسته خدماتی مانند قابلیت ارتباطات کوتاه برد بین تجهیزات میدانی و خودرو (V2I) وجود دارد.

[۶] بسته‌های خدماتی سوم، چهارم، پنجم، هفتم، هشتم، نهم، دهم، یازدهم و دوازدهم، برای عملکرد، به انتشار امواج الکترومغناطیسی نیاز دارند.

[۷] تمام بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو نیازمند نصب تجهیزات مورد نیاز داخل خودرو هستند که همکاری خودروسازان بیش‌ترین تأثیر را در پیاده‌سازی آن‌ها خواهد داشت. البته ساخت و نصب این تجهیزات می‌تواند توسط دیگر شرکت‌های مرتبط نیز صورت پذیرد. این تجهیزات حسگرهای درون خودرویی تعیین موقعیت، داده، نقشه، تجهیزات تعاملی و قابلیت اطلاع‌رسانی درون خودرویی V2V را شامل می‌شود.

با توجه به این ملاحظات ۷ گانه، برنامه اجرایی بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو با اولویت اول و دوم به شرح زیر توصیه می‌گردند:

الف: اولویت اول شامل بسته‌های خدماتی حوزه ایمنی خودرو اول، دوم، سوم و چهارم ذیل با توجه به قابلیت پیاده‌سازی در کوتاه مدت و تحقق بالای هدف ایمنی:

- نظارت بر ایمنی خودرو
- نظارت بر ایمنی راننده
- هشدار ایمنی طولی
- هشدار ایمنی جانبی

ب: اولویت دوم شامل بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو ششم، دوازدهم، پنجم و هفتم ذیل با توجه به امکان پیاده‌سازی متوسط و تحقق هدف ایمنی با درصد بالا:

○ اقدامات پیشگیرانه قبل از برخورد

○ سیستم‌های همکار ایمنی خودرو

○ هشدار ایمنی در تقاطع

○ بهبود دید راننده

نکته قابل توجه در مورد این بسته‌های پیشنهادی این است که با پیاده‌سازی آن‌ها درصد قابل توجهی از سایر بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو تحقق می‌یابند که جزییات بیشتر در متن سند ارائه می‌گردد.

بخش اول: معرفی حوزه خدمات ایمنی خودرو



۱ حوزه خدمات ایمنی خودرو

حوزه خدمات ایمنی خودرو با هدف ارتقاء ایمنی و در راستای کاهش تصادفات تعریف شده است. تصادفات ناشی از محدودیت‌ها و خطاهای راننده، اشکالات فنی خودرو و وقوع موقعیت‌های خطرناک در هنگام رانندگی رخ می‌دهد. این حوزه شامل کلیه اقدامات لازم برای حفظ ایمنی، جلوگیری از بروز سانحه و کاهش میزان خسارات و تلفات واردشده در صورت بروز تصادف می‌باشد. در جدول ۱ فهرست بسته‌های خدماتی این حوزه نشان داده شده است. به طور خلاصه این حوزه خدماتی را می‌توان در سه حوزه‌ی تأمین ایمنی در خودرو، تعامل جاده و خودرو و در نهایت خودرو و جاده‌ی کاملاً هوشمند به شرح ذیل گروه‌بندی نمود:

✓ تأمین ایمنی در خودرو به واسطه‌ی توسعه قابلیت‌های درون خودرویی نظیر نظارت بر ایمنی خودرو و راننده، ارائه هشدار و کنترل طولی و جانبی خودرو، ارائه هشدار و کنترل خودرو در تقاطع‌ها صورت می‌گیرد.

✓ تعامل جاده و خودرو به واسطه‌ی توسعه تجهیزات و امکانات درون خودرویی و سیستم‌های جاده‌ای، زمینه‌های لازم جهت تحقق قابلیت‌هایی چون هشدار ایمنی خودرو در تقاطع، کنترل خودکار خودرو در تقاطع، سیستم همکاری ایمنی خودرو، اقدامات پیشگیرانه قبل از تصادف و بهبود دید راننده را فراهم می‌سازد. در نتیجه این تعامل نتایجی چون کاهش تصادفات در تقاطع‌های شبکه راه‌ها و یا تقاطع با خطوط راه‌آهن، کاهش تصادفات ناشی از گذشتن از چراغ قرمز مشاهده‌شده و از بروز موقعیت‌های خطرناک جلوگیری به عمل خواهد آمد.

✓ با فراهم نمودن هماهنگی و ارتباط مناسب میان خودرو، جاده و مرکز مدیریت ترافیک جهت کارکرد موثر خودرو و جاده‌ی کاملاً هوشمند که به V2I نیز شناخته می‌شود، می‌توان به مدیریت ترافیک در هدایت خودکار خودرو پرداخت که این امر در تحقق اهدافی نظیر افزایش بهره‌وری اقتصادی، کاهش هزینه‌های ناشی از تراکم، کاهش مصرف سوخت و هزینه‌های زیست‌محیطی، افزایش کارایی سیستم حمل‌ونقل، کاهش مدت زمان تأخیر و بهبود زمان سفر نقش به سزایی خواهد داشت.

جدول ۱ عناوین بسته‌های خدماتی حوزه خدمات ایمنی خودرو

کد بسته خدمات	عنوان فارسی	عنوان انگلیسی
AVSS01	نظارت بر ایمنی خودرو	Vehicle Safety Monitoring
AVSS02	نظارت بر ایمنی راننده	Driver Safety Monitoring
AVSS03	هشدار ایمنی طولی	Longitudinal Safety Warning
AVSS04	هشدار ایمنی جانبی	Lateral Safety Warning
AVSS05	هشدار ایمنی در تقاطع	Intersection Safety Warning
AVSS06	اقدامات پیشگیرانه‌ی قبل از برخورد	Pre-Crash Restraint Deployment
AVSS07	بهبود دید راننده	Driver Visibility Improvement
AVSS08	کنترل طولی پیشرفته خودرو	Advanced Vehicle Longitudinal Control
AVSS09	کنترل جانبی پیشرفته خودرو	Advanced Vehicle Lateral Control
AVSS10	جلوگیری از برخورد در تقاطع‌ها	Intersection Collision Avoidance
AVSS11	هدایت خودکار خودرو	Automated Vehicle Operations
AVSS12	سیستم‌های همکار ایمنی خودرو	Cooperative Vehicle Safety Systems

۱-۱ بسته‌های خدمات حوزه‌های درون‌شهری و برون‌شهری و مشترک میان دو حوزه

یکی از مهم‌ترین دسته‌بندی‌ها و طبقه‌بندی‌های مورد نیاز در تفکیک بسته‌های خدمات، دسته‌بندی بر اساس موقعیت درون‌شهری و برون‌شهری می‌باشد. با توجه به موارد تبیین شده در معماری طرح کلان، خواستگاه و محل پیاده‌سازی بخشی از بسته‌های خدمات، فقط در فضای داخل شهر بوده و قابل استفاده یا اعمال در خارج از شهر نمی‌باشد. به همین ترتیب در مورد کاربردهای برون‌شهری نیز، این مسئله وجود دارد. با این وجود، برخی از بسته‌های خدمات از این حیث قابل طبقه‌بندی نیستند و به صورت مشترک در فضای درون‌شهری و برون‌شهری کارایی دارند. در جدول ۲ تفکیک بسته‌های درون و برون‌شهری حوزه ایمنی خودرو ارائه شده است.

جدول ۲ تفکیک بسته‌های خدمات به حوزه‌های درون‌شهری و برون‌شهری و مشترک میان دو حوزه

حوزه خدمات ایمنی خودرو		
لیست بسته‌های خدمات مناسب در حوزه درون‌شهری	لیست بسته‌های خدمات مناسب در حوزه برون‌شهری	لیست بسته‌های خدمات مناسب برای حوزه درون و برون‌شهری
هشدار ایمنی در تقاطع جلوگیری از برخورد در تقاطع‌ها هدایت خودکار خودرو	نظارت بر ایمنی خودرو نظارت بر ایمنی راننده هشدار ایمنی طولی هشدار ایمنی جانبی اقدامات پیشگیرانه‌ی قبل از برخورد بهبود دید راننده کنترل طولی پیشرفته خودرو کنترل جانبی پیشرفته خودرو جلوگیری از برخورد در تقاطع‌ها سیستم‌های همکار ایمنی خودرو	

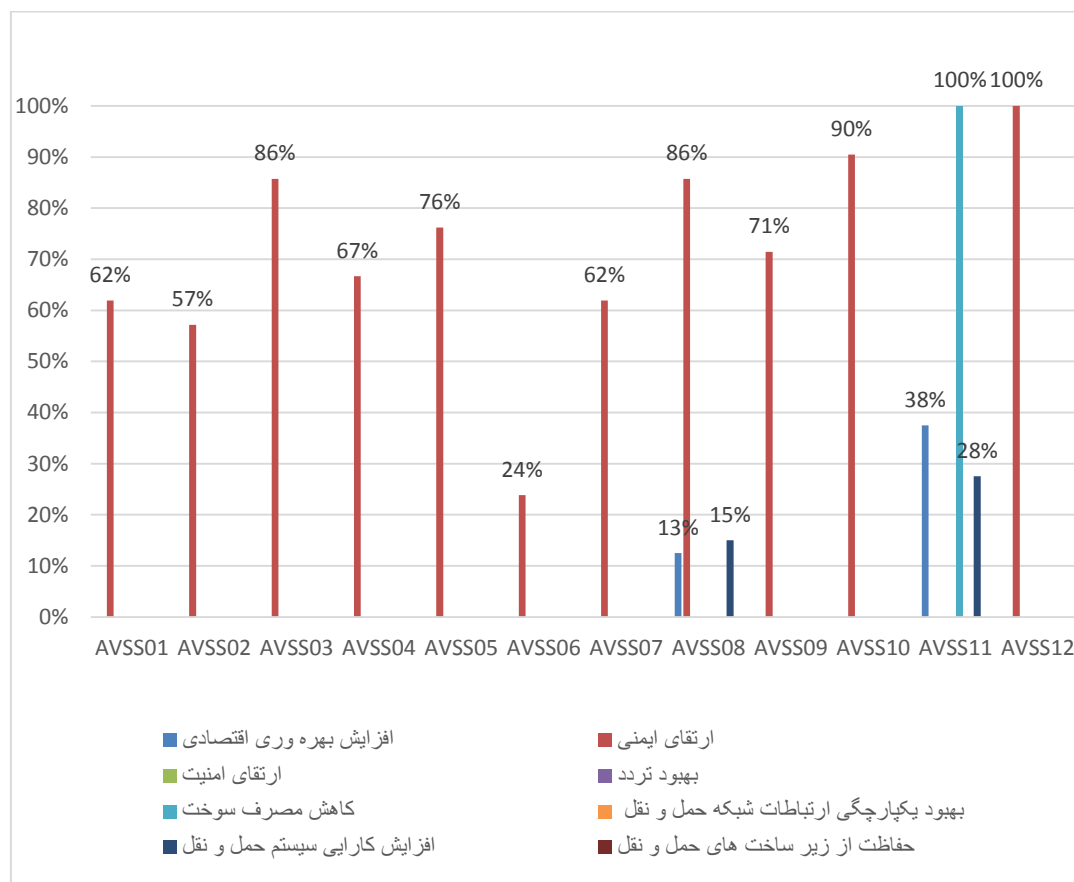
شایان ذکر است، به دلیل گستردگی زیرساخت‌های مورد نیاز در هدایت خودکار خودرو، این بسته صرفاً در آینده بلندمدت در محیط‌های شهری قابل بهره‌برداری خواهد بود و برای استفاده از این بسته در برون‌شهری صرفاً می‌توان بر روی پایلوت‌هایی که بدین منظور طراحی می‌شود، تمرکز نمود. بسته‌های مربوط به تقاطع‌ها نیز که در محیط درون‌شهری قابل بهره‌برداری هستند. سایر بسته‌ها می‌توانند در هر دو محیط موثر باشند.

۲-۱ نگاشت اهداف معماری به حوزه خدمات

تصمیم‌گیری در راستای برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری برای توسعه زیرساخت‌های حمل و نقلی مبتنی بر نتایج مورد انتظار عموم مردم از سیستم حمل و نقل است. نتایج و آرمان‌هایی چون ارتقاء ایمنی، بهبود تردد، کاهش ازدحام و غیره. اهداف کلان مشخص شده در جدول ۳، نماینده‌ای از نتایج مورد انتظار از معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند است که می‌تواند در سرآغاز امر به عنوان چشم‌اندازی برای برنامه‌ریزی حمل و نقل در یک منطقه بکار آید. هر یک از اهداف کلان به مجموعه‌ای از اهداف خرد قابل اندازه‌گیری بر مبنای معیارهای عملکردی تفکیک‌پذیرند که در نهایت تحقق آن‌ها در یکی از بسته‌های خدماتی معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند امکان‌پذیر خواهد بود. از این رو در این بخش ابتدا نگاشت اهداف کلان در حوزه خدمات ایمنی خودرو ارائه می‌گردد. سپس به تحلیل میزان توجه به اهداف مذکور در این حوزه خدماتی می‌پردازیم. همان‌گونه که در تصویر ۱ مشاهده می‌شود، بسته‌های خدمات حوزه ایمنی در مرتبه اول روی ارتقای ایمنی و در مرتبه دوم روی افزایش بهره‌وری اقتصادی تمرکز دارند. شایان‌ذکر است نگاشت اهداف خرد از اهداف کلان مذکور به این حوزه خدماتی در پیوست شماره (۱) ارائه شده است.

جدول ۳ اهداف کلان معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند

هدف کلان	فاکتور برنامه‌ریزی
بهبود شبکه حمل بار کشور، تقویت بسترهای ارتباطاتی جهت سهولت در دستیابی به بازارهای تجارت ملی و بین‌المللی و پشتیبانی از بهبود اقتصاد منطقه‌ای	A پشتیبانی از حیات اقتصادی مناطق شهری، به ویژه از طریق فراهم‌سازی بسترهای رقابت جهانی، تولید داخلی و بهره‌وری
کاهش قابل‌توجه در مرگ‌ومیر ترافیکی و آسیب‌های شدید در مسیرهای عمومی	B افزایش ایمنی سیستم حمل و نقل برای کاربران موتور و غیر موتور
بهبود امنیت سیستم حمل و نقل	C افزایش امنیت سیستم حمل و نقل برای کاربران موتور و غیر موتور
دستیابی به کاهش قابل‌توجه در ازدحام	D افزایش دسترسی و تردد مردم و کالا در حمل و نقل
بهبود عملکرد سیستم حمل و نقل به همراه حفاظت و بهبود محیط‌زیست	E حفاظت و بهبود محیط‌زیست، افزایش صرفه‌جویی در مصرف انرژی، ارتقا کیفیت زندگی و افزایش ثبات بین توسعه حمل و نقل و برنامه‌های رشد منطقه‌ای و الگوهای توسعه اقتصادی
افزایش یکپارچگی و ارتباطات در سیستم حمل و نقل	F بهبود یکپارچگی و ارتباطات سیستم حمل و نقل برای نقل و انتقال مردم و کالا در سرتاسر هر مد و بین مدهای مختلف
افزایش کارایی سیستم حمل و نقل	G ترفیع مدیریت و بهره‌برداری کارآمد سیستم
بهبود حمایت از سرمایه‌های زیرساختی حمل و نقل	H تأکید بر محافظت از سیستم حمل و نقل موجود



تصویر ۱. میزان توجه به اهداف در حوزه خدمات ایمنی خودرو

جهت تعیین این مسئله که هر بسته خدماتی، تا چه حدی می‌تواند هر یک از اهداف کلان را برآورده سازد، نگاشت اهداف ۸ گانه معماری به بسته‌های خدمات انجام‌شده است. تصویر ۱ شامل درصد تأثیر هر یک از بسته‌ها، گویای چندین نکته است. با توجه به درصدهای پیش‌بینی‌شده در این تصویر برای پاسخگویی به هر یک از این اهداف، سند ایمنی خودرو در حمل‌ونقل هوشمند، توصیه می‌نماید:

الف) تنها بسته خدماتی که در تأمین هدف افزایش بهره‌وری اقتصادی موثر می‌باشد، هدایت خودکار خودرو می‌باشد. به کمک هدایت خودکار خودرو، خطاهای انسانی به حد قابل‌توجهی کاهش‌یافته و مزایای اقتصادی فراوانی خواهد داشت.

ب) تمامی بسته‌های خدمات حوزه ایمنی خودرو، به جز هدایت خودکار خودرو، در راستای هدف ارتقای ایمنی، می‌باشند.

ج) در راستای هدف کاهش مصرف سوخت و هزینه‌های زیست‌محیطی، بسته هدایت خودکار خودرو و کنترل طولی پیشرفته، به کمک حذف خطاهای راننده و کنترل دقیق و خودکار خودرو، موجب بهینه‌سازی و کاهش مصرف انرژی خواهد شد.

د) در راستای هدف افزایش کارایی سیستم حمل و نقل، بسته هدایت خودکار خودرو و کنترل طولی پیشرفته، به کمک مدیریت و کنترل تردد، موثر می‌باشند.

بخش دوم: راستی آزمایی حوزه خدمات ایمنی خودرو با شرایط کشور ایران



۲ اصول و چارچوب‌ها

در این بخش به منظور راستی آزمایی معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند با شرایط کشور ایران، با تمرکز بر عناصر و اجزاء معماری فیزیکی که دربردارنده مهم‌ترین مؤلفه‌های سیستم حمل‌ونقل هوشمند است، به بررسی جزئیات و نمودهای فیزیکی حوزه خدمات ایمنی خودرو با وضعیت کنونی کشور ایران می‌پردازیم. معماری فیزیکی یک ساختار سطح بالا پیرامون فرآیندها و جریان‌های داده‌ی تعریف‌شده در معماری منطقی را فراهم می‌آورد. مهم‌ترین عناصر معماری فیزیکی، زیرسیستم‌ها و جریان‌های معماری هستند که اتصال زیرسیستم‌ها و پایانه‌ها را در سرتاسر این ساختار فراهم می‌سازند.

حوزه خدمات ایمنی خودرو مشتمل بر ۳ زیرسیستم مرکزی، زیرسیستم میدانی و زیرسیستم خودرو و تعدادی پایانه است که لیست عناوین آن‌ها در این بخش از سند حاضر ارائه گشته است. سپس به منظور تسهیل درک مفاهیم پایه و ارتباطات میان بسته‌های تجهیزات مورد توجه در حوزه خدمات ایمنی خودرو، دو ساختار جامع تعاملی و ساختار شکست مفهومی بسته‌های تجهیزات فعال در این حوزه خدماتی ارائه می‌گردد.

همچنین در این بخش به شناسایی المان‌های متناظر با هر زیرسیستم متناسب با شرایط کشور ایران پرداخته شده است. سپس به ازای هر المان شناسایی‌شده، سازمان‌ها و ارگان‌های دخیل در فرآیندهای اطلاعاتی و اجرایی در قالب مجموعه‌ای از ذی‌نفعان در پنج ساختار اعم از دولتی، طرف عرضه، طرف تقاضا، دانشی و واسطه‌ای برای حوزه خدمات ایمنی خودرو شناسایی و پیشنهاد گشته‌اند. شایان توجه است پنج ساختار مذکور هرم دولت، صنعت و دانشگاه را در این حوزه خدماتی تبیین می‌سازد.

در پایان فناوری‌های مورد توجه در حوزه خدمات ایمنی خودرو در سه دسته ورودی، پردازش و خروجی در قالب درخت فناوری با توجه به دستاوردها و پتانسیل‌های موجود در اقصی نقاط جهان شناسایی و تبیین گشته‌اند.

۱-۲ زیرسیستم‌ها، بسته‌های تجهیزات و پایانه‌های فعال در حوزه خدمات

هر بسته خدماتی برای پیاده‌سازی نیازمند تعدادی از عناصر و اجزاء معماری فیزیکی است. این عناصر عبارت‌اند از:

الف: زیرسیستم‌ها (مرکزی، میدانی، مسافر و خودرو)

ب: بسته‌های تجهیزات

ج: جریان‌های معماری

در تصویر ۲ زیرسیستم‌هایی که بر اساس سند ایمنی خودرو در حمل و نقل هوشمند بایستی مورد توجه و در صورت لزوم تغییر و بازنگری قرار گیرند تا اهداف از پیش تعیین‌شده‌ی معماری محقق گردند، با رنگ سبز متمایز شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود عمده‌ی تغییرات در زیرسیستم‌های (مرکزی، میدانی، مسافر، خودرو) صورت می‌گیرد. البته زیرسیستم‌های خودرو و معابر نیز با تغییراتی مواجه می‌شوند. در این راستا، لازم است در زیرسیستم‌های زیر تغییراتی اعمال گردند و بسته‌های تجهیزات مناسب، به کار گرفته شوند:

▪ سیستم مرکزی:

– در زیرسیستم مدیریت ترافیک

▪ سیستم خودرو:

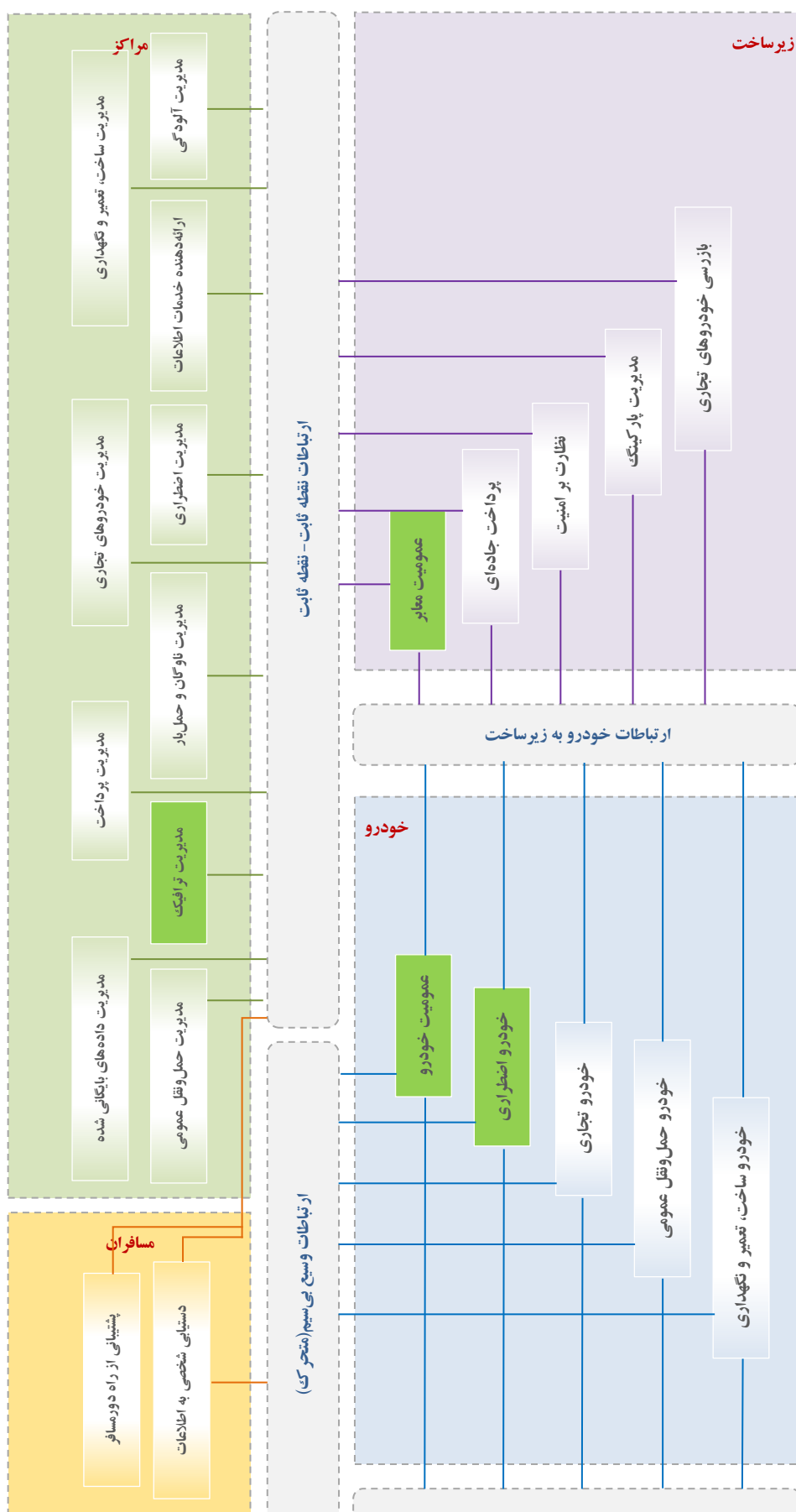
– در زیرسیستم خودرو

– در زیرسیستم خودروی اضطراری

▪ سیستم معابر:

– زیرسیستم عمومیت معابر

در ادامه، فهرست بسته‌های تجهیزات و الزامات هر یک به تفکیک ارائه شده است تا برای پیاده‌سازی ایمنی خودرو در حمل و نقل هوشمند مورد توجه قرار گیرد.



تصویر ۲.

موجودیت‌های فیزیکی معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند

۱-۱-۲ بسته‌های تجهیزات و الزامات اجرایی آن‌ها در سیستم مرکزی

مراکز نقش کلیدی در جمع‌آوری و انتشار اطلاعات بین مسافران، وسایل نقلیه و حاشیه راه دارند. این اطلاعات توسط انواع مختلف تجهیزات ارتباطی جمع‌آوری و منتشر می‌شوند. حوزه خدمات ایمنی خودرو مشتمل بر ۱ زیرسیستم مرکزی است که عناوین آن‌ها به همراه بسته‌های تجهیزات مرتبط با آن‌ها در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴ عناوین زیرسیستم‌ها مرکزی فعال در حوزه خدمات ایمنی خودرو و بسته‌های تجهیزات مرتبط با آن‌ها

عنوان زیرسیستم	الزامات اجرایی	کد بسته تجهیزات	عنوان بسته تجهیزات	کد بسته خدمات
ترافیک مدیریت	-کنترل از راه دور المان‌های سیستم کنترل از راه دور خودرو با مهیاکردن پارامترهای لازم برای تغییر مسیر خودرو به صورت خودکار	CSYS.9.6	مرکز کنترل ترافیک برای هدایت خودکار خودرو	AVSS11

۲-۱-۲ بسته‌های تجهیزات و الزامات اجرایی آن‌ها در سیستم میدانی

مسافران برای رفتن از یک مکان به مکان دیگر چه با وسیله نقلیه و چه پیاده در امتداد حریم عمومی راه حرکت می‌کنند. این حریم عمومی راه شامل راه‌های عمومی، خطوط راه‌آهن، پیاده‌روها، سازه‌ها و تجهیزات کنترل و پایش ترافیک می‌باشند. تجهیزات کنترل و پایش ترافیک در حاشیه راه نصب شده و مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند. حوزه خدمات ایمنی خودرو مشتمل بر ۷ زیرسیستم میدانی است که عناوین آن‌ها به همراه بسته‌های تجهیزات مرتبط با آن‌ها به شرح زیر است.

جدول ۵ عناوین زیرسیستم‌ها میدانی فعال در حوزه خدمات ایمنی خودرو و بسته‌های تجهیزات مرتبط با آن‌ها

زیرسیستم	الزامات اجرایی	کد بسته تجهیزات	عنوان بسته تجهیزات	کد بسته خدمات
عمومی: داده	- مهیاکردن و بررسی اطلاعات لازم از قبیل سرعت و مسیر حرکت بر اساس راه‌برد تغییر مسیر برای ورود خودروی درخواست دهنده به مسیر هدایت خودکار خودرو. و ارسال این اطلاعات پس از بررسی اولیه برای مرکز مدیریت ترافیک	FSYS.3.8	جاده برای هدایت خودکار خودرو	AVSS11
	- ارسال داده‌های مربوط به حسگرها و ابزارهای میدانی به صورت غیرمتمرکز به سایر المان‌های موجود در جاده	FSYS.3.1 4	تجهیزات هماهنگ‌سازی جاده	AVSS05
	- دریافت داده‌های تنظیمات برای حسگرها و سایر المان‌های میدانی به صورت غیرمتمرکز			AVSS10
				AVSS12
	- شناسایی خودروهایی که در تقاطع هستند یا به تقاطع نزدیک می‌شوند	FSYS.3.1 9	هشدار ایمنی جاده در تقاطع	AVSS05
	- به دست آوردن اطلاعات مربوط به مکان و سرعت شتاب و جهت حرکت خودروهای نزدیک تقاطع از طریق ارتباط با آن‌ها			AVSS10
	- شناسایی موقعیت‌های خطرناک بالقوه شامل: عبور از چراغ قرمز و یا علامت ایست و یا برخورد های بالقوه بین خودروهای نزدیک تقاطع			
	- ارائه اطلاعات مربوط به وضعیت تقاطع به خودروهای نزدیک تقاطع و اعلام هشدار در صورت وجود خطر بالقوه			

زیرسیستم	الزامات اجرایی	کد بسته تجهیزات	عنوان بسته تجهیزات	کد بسته خدمات
عمومی: جاده	- جمع‌آوری اطلاعات مربوط به مکان و مسیر حرکت و داده‌های مربوط به ایمنی و کنترل خودروهای عبوری - جمع‌آوری اطلاعات مربوط به وضعیت جاده از طریق حسگرها و ابزار نظارت در جاده، خودروهای متوقف‌شده و یا در حال حرکت در جهت اشتباه و یا هر عامل خطرناک دیگری در جاده. - پردازش اطلاعات دریافتی و ارائه هشدارهای لازم به خودروهای عبوری - پشتیبانی از سیستم نظارت از راه دور و کنترل توسط مرکز معتبر	FSYS.3.2 3	سیستم هشدار ایمنی جاده	AVSS12

۲-۱-۳ بسته‌های تجهیزات و الزامات اجرایی آن‌ها در سیستم خودرو

به جز کسانی که به صورت پیاده سفر می‌کنند، سایر افراد با استفاده از یکی از انواع وسایل نقلیه از محلی به محل دیگر سفر می‌نمایند. وسایل نقلیه شامل دوچرخه‌ها، موتورسیکلت‌ها، اتومبیل‌ها، کامیون‌ها، اتوبوس‌ها می‌شوند. حوزه خدمات ایمنی خودرو مشتمل بر ۱۷ زیرسیستم خودرو است که عناوین آن‌ها به همراه بسته‌های تجهیزات مرتبط با آن‌ها در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶ عناوین زیرسیستم‌های خودروی فعال در حوزه خدمات ایمنی خودرو و بسته‌های تجهیزات مرتبط با آن‌ها

عنوان زیرسیستم	الزامات اجرایی	کد بسته تجهیزات	عنوان بسته تجهیزات	کد بسته خدمات
عمومیت خودرو	- جمع‌آوری و نظارت بر داده‌های مربوط به ایمنی راننده مانند: تعیین توانایی راننده در کنترل خودرو از طرق شناسایی عواملی مانند وجود الکل در تنفس راننده و یا خطاهای متعدد، شناسایی کننده جراحت که وجود مشکل جدی در سرنشینان را شناسایی کند. - مانند: تغییر ناگهانی در ضربان قلب، نبض و تنفس. - تعیین توانایی رانندگی راننده بر اساس داده‌های حسگرهای موجود در خودرو - اعلام هشدار به راننده بر اساس داده‌های حسگرها به صورت صوتی و یا تصویری متناسب.	VSYS.5.2	سیستم نظارت بر ایمنی راننده	AVSS02
	- جمع‌آوری اطلاعات مربوط به مشخصات فیزیکی محیط اطراف شامل هندسه و نوع سطح جاده - اطلاعات حاصل از حسگرها به صورت بینایی ارتقا یافته در میدان دید راننده ارائه شوند. - اطلاعات باید به صورت صوتی و یا تصویری و بدون ایجاد اختلال در رانندگی به راننده ارائه شوند.	VSYS.5.3	سیستم بهبود دید راننده	AVSS07
	- ایجاد امکان درخواست ورود به مسیر حرکت خودکار - مشاهده محیط و شناسایی امکان برخورد به موانع و سایر خودروهای موجود در جاده و ارائه کنترل مناسب برای هدایت خودکار خودرو - جمع‌آوری اطلاعات مربوط به ایمنی خودرو و همچنین اطلاعات وضعیت مسیر خودکار خودرو - ارتباط و تبادل اطلاعات با سایر خودروهای موجود در مسیر برای اطلاع از وضعیت مسیر و امکان ارائه هشدارهای دریافت شده به صورت صوتی و یا تصویری به راننده.	VSYS.5.5	هدایت خودکار خودرو	AVSS11

عنوان زیرسیستم	الزامات اجرایی	کد بسته تجهیزات	عنوان بسته تجهیزات	کد بسته خدمات
عمومیت خودرو	- مشاهده و بررسی وجود مانع برای خودرو در هنگام ورود به تقاطع و محاسبه احتمال برخورد با آن‌ها و همچنین بررسی سرعت نزدیک شدن خودرو به تقاطع - ارسال مکان، سرعت، شتاب و جهت حرکت خودرو به تجهیزات جاده‌ای و دریافت هشدارهای جلوگیری از برخورد از آن. - دستورات کنترلی متناسب با موقعیت به سیستم شتاب دهی و فرمان خودرو - استفاده از سیستم ایمنی قبل از برخورد در صورت شناسایی احتمال بالای برخورد - ارائه هشدارها و اطلاعات مرتبط به صورت صوتی و یا تصویری به راننده بدون مختل کردن تمرکز راننده در هنگام رانندگی	VSYS.5.8	کنترل خودرو در تقاطع	AVSS10
	- بررسی محیط در هنگام نزدیک شدن به تقاطع برای بررسی فاصله سایر خودروها و محاسبه شانس برخورد در تقاطع و بررسی تناسب سرعت خودرو برای ورود به تقاطع - ارسال اطلاعات مربوط به مکان، سرعت و شتاب و جهت خودرو به تجهیزات جاده‌ای و دریافت هشدار و داده‌های مربوط به جلوگیری از برخورد با آن - ارائه هشدارهای مناسب در مورد وجود خطرات بالقوه در تقاطع به راننده به صورت صوتی و یا تصویری	VSYS.5.9	هشدار ایمنی خودرو در تقاطع	AVSS05
عمومیت خودرو	- نظارت بر محوطه جلو و عقب خودرو برای تشخیص میزان نزدیکی سایر اجسام موجود در جاده - محاسبه احتمال برخورد با سایر اجسام در جاده بر مبنای میزان نزدیکی آن‌ها - ارائه هشدار مکان در صورت نزدیک شدن بیش از اندازه اجسام به آن - ارائه هشدارها و اطلاعات مرتبط به صورت صوتی و یا تصویری به راننده بدون مختل کردن تمرکز راننده در هنگام رانندگی - ارسال فرمان‌های کنترلی مناسب برای شتاب گرفتن، ترمز و ثابت نگه داشتن سرعت به محرکه‌های ترمز و گاز	VSYS.5.1 0	کنترل طولی خودرو	AVSS09

عنوان زیرسیستم	الزامات اجرایی	کد بسته تجهیزات	عنوان بسته تجهیزات	کد بسته خدمات
عمومیت خودرو	- نظارت بر محوطه جلو و عقب خودرو برای تشخیص میزان نزدیکی سایر اجسام موجود در جاده - محاسبه احتمال برخورد با سایر اجسام در جاده بر مبنای میزان نزدیکی آنها - ارائه هشدار مکان در صورت نزدیک شدن بیش از اندازه اجسام به آن - ارائه هشدارها و اطلاعات مرتبط به صورت صوتی و یا تصویری به راننده بدون مختل کردن تمرکز راننده در هنگام رانندگی	VSYS.5.1 1	سیستم هشدار طولی خودرو	AVSS04
				AVSS03
				AVSS05
				AVSS08
				AVSS10
عمومیت خودرو	- ارائه موقعیت مکانی خودرو به سایر المان‌های خودرو - محاسبه موقعیت خودرو بر اساس داده‌های یک یا چند منبع داده مانند GPS و نقشه برای تعیین مسیر خودرو	VSYS.5.1 2	سیستم تشخیص موقعیت خودرو	AVSS03
				AVSS05
				AVSS08
				AVSS10
				AVSS08
عمومیت خودرو	- نظارت بر محیط کناری خودرو برای تعیین میزان نزدیکی سایر اجسام به خودرو - محاسبه احتمال برخورد با اجسام موجود در جاده بر اساس میزان قرابت و سرعت خودرو - ارائه هشدار مکان به راننده در صورت نزدیک شدن بیش از حد جسمی به آن به صورتی که بالقوه خطرناک باشد. - ارائه فرمان کنترلی مناسب به سیستم فرمان خودرو و ارائه رابط کاربری به صورتی که راننده قادر به فعال سازی، نظارت و قطع سیستم کنترل جانبی باشد. - ارائه هشدارها و اطلاعات مرتبط به صورت صوتی و یا تصویری به راننده بدون مختل کردن تمرکز راننده در هنگام رانندگی	VSYS.5.1 3	کنترل جانبی خودرو	AVSS08
				AVSS08
				AVSS08
				AVSS08
				AVSS08

عنوان زیرسیستم	الزامات اجرایی	کد بسته تجهیزات	عنوان بسته تجهیزات	کد بسته خدمات
عمومیت خودرو	- نظارت بر محیط کناری خودرو برای تعیین میزان نزدیکی سایر اجسام به خودرو - محاسبه احتمال برخورد با اجسام موجود در جاده بر اساس میزان قرابت و سرعت خودرو - ارائه هشدار مکان به راننده در صورت نزدیک شدن بیش از حد جسمی به آن به صورتی که بالقوه خطرناک باشد. - ارائه هشدارها و اطلاعات مرتبط به صورت صوتی و یا تصویری به راننده بدون مختل کردن تمرکز راننده در هنگام رانندگی	VSYS.5.1 4	سیستم هشدار جانبی خودرو	AVSS03
	- نظارت بر محیط اطراف خودرو برای تعیین میزان نزدیکی اجسام به آن - ارسال و دریافت وضعیت و مسیر فعلی خودرو برای تخمین میزان نزدیکی سایر خودروها - تخمین احتمال برخورد با سایر خودروها و اجسام موجود در جاده بر اساس مکان و مسیر و سرعت خودرو، مشخصات جاده و سایر خودروها - بکارگیری سیستم ایمنی پیش از برخورد در زمان تشخیص احتمال بالای برخورد.	VSYS.5.1 7	اقدامات پیشگیرانه قبل از تصادف	AVSS06
	- جمع‌آوری اطلاعات مربوط به ایمنی و کارکرد خودرو شامل فرمان، ترمزها، وضعیت خروجی گاز و مصرف سوخت - ارزیابی وضعیت کارکرد خودرو بر مبنای توانایی ادامه کارکرد به صورت ایمن - ارائه هشدار بر اساس ورودی‌های حسگرهای موجود در خودرو در صورت وجود مشکل در ایمنی خودرو - ارائه هشدارها و اطلاعات مرتبط به صورت صوتی و یا تصویری به راننده بدون مختل کردن تمرکز راننده در هنگام رانندگی	VSYS.5.1 8	سیستم نظارت بر ایمنی خودرو	AVSS01
	- دریافت اطلاعات مربوط به مکان و سرعت و شتاب از سایر خودروهای مسیر و ارائه اطلاعات مشابه به آن‌ها و ارائه این اطلاعات به المان‌های میدانی	VSYS.5.2 5	سیستم هشدار	AVSS06

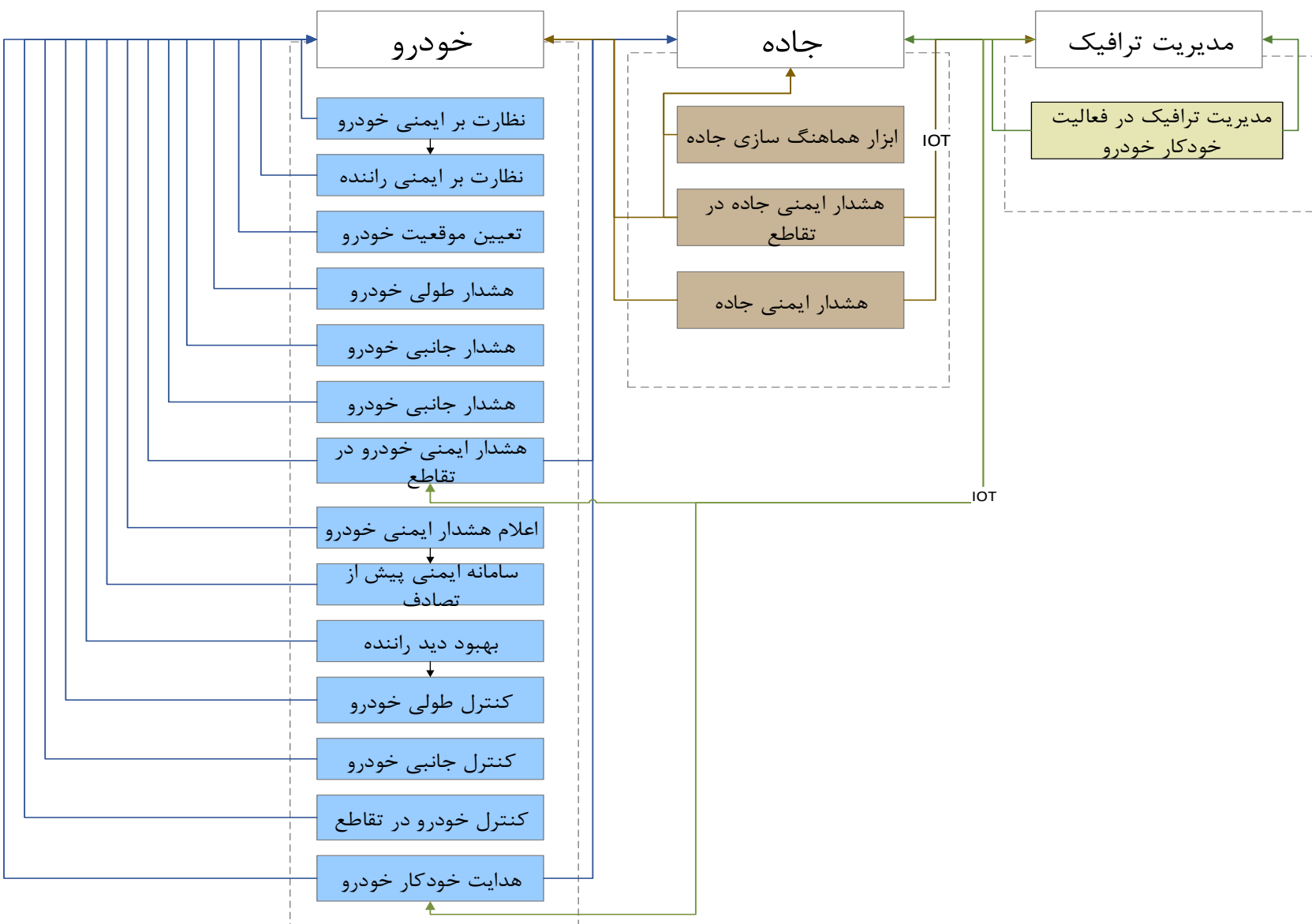
کد بسته خدمات	عنوان بسته تجهیزات	کد بسته تجهیزات	الزامات اجرایی	زیر سیستم عنوان
AVSS12	ایمنی خودرو		- محاسبه سرعت نزدیک شدن به سایر خودروها و احتمال برخورد - اعلام هشدار به راننده در صورتی که برای جلوگیری از برخورد نیاز به اقدام است. - دریافت هشدار از واحدهای میدانی	

۲-۲ ساختار جامع تعاملی بسته‌های تجهیزات فعال در حوزه خدمات

در مدل جامع تعاملی در تصویر ۳، تمامی بسته‌های تجهیزات فعال در حوزه خدمات ایمنی خودرو به طور هم‌زمان در یک نمودار جامع به همراه تعاملات بین آن‌ها از طریق ترسیم پیکان‌های یک‌سو و یا دوسو میان بسته‌های تجهیزاتی ارائه گشته است. این نمودار که تجمیع کلیه تبادلات اطلاعاتی^۱ و سناریوهای متصور در حوزه خدمات ایمنی خودرو نیز محسوب می‌گردد، نمایشی بصری از قابلیت‌ها و بایدهای مد نظر در این حوزه خدماتی بشمار می‌آید. از این رو بر اساس بسته‌های تجهیزات پیاده‌سازی شده در وضع موجود، به منظور برنامه‌ریزی، سیاست‌گذاری، اولویت‌بندی و تخصیص بودجه جهت انجام سایر گام‌های آتی مقتضی برای ارتقاء حوزه خدمات ایمنی خودرو، می‌تواند مورد توجه ذی‌نفعان مرتبط واقع گردد. به منظور سهولت درک نمودار، بسته‌های تجهیزات وابسته به هر زیرسیستم با رنگ واحدی از یکدیگر تفکیک گشته‌اند که در نقشه راهنمای نمودار، اطلاعات لازم ارائه شده است.

بنا بر این نمودار، در حوزه ایمنی خودرو، عملاً سه بخش مدیریت ترافیک، جاده و خودرو تحت تأثیر قرار می‌گیرند. با این حال بیش‌ترین تأثیر روی خودرو به وقوع می‌پیوندد.

¹Transaction Set



تصویر ۳. ساختار جامع تعاملی بسته‌های تجهیزات حوزه خدمات ایمنی خودرو

۳-۲ ساختار شکست مفهومی بسته‌های تجهیزات فعال در حوزه خدمات

سند ایمنی خودرو در حمل و نقل هوشمند، در ۳ حوزه

- تأمین ایمنی در خودرو
- تعامل جاده با خودرو
- جاده و خودرو خودکار

تعیین تکلیف می‌نماید. هر یک از مفاهیم مذکور در قالب مجموعه‌ای از قابلیت‌ها و بایدها میان عناصر معماری فیزیکی اعم از زیرسیستم‌ها، بسته‌های تجهیزات، جریان‌های معماری و پایانه‌های فعال در حوزه خدمات ایمنی خودرو تفکیک و توزیع گشته‌اند. در این بخش، با تمرکز بر این مفاهیم، به ارائه مدل شکست مفهومی حوزه خدمات ایمنی خودرو می‌پردازیم. از این رو می‌توان نمودارهای شکست مفهومی را زیرمجموعه‌ای از نمودار جامع تعاملی با تمرکز مفهومی بر موضوعی خاص برشمرد. در هر یک از شکست‌های مفهومی، بر اساس بسته‌های تجهیزات پیاده‌سازی شده در وضع موجود، می‌توان سایر نیازمندی‌های عملکردی و گام‌های آتی مقتضی جهت ارتقاء موضوع مورد تأکید در شکست مفهومی منتخب و همچنین ارتقاء سطح خدمات حوزه خدماتی ایمنی خودرو را شناسایی و برنامه‌ریزی‌ها، سیاست‌ها، اولویت‌بندی‌های زمانی مناسب را اتخاذ نمود. این نمودارها به همراه نمودار جامع تعاملی، راهنمای جامع و کاملی برای برنامه‌ریزی‌های راهبردی در اختیار ذی‌نفعان مرتبط قرار می‌دهند. سه بخش اساسی در این میان به شرح زیر هستند:

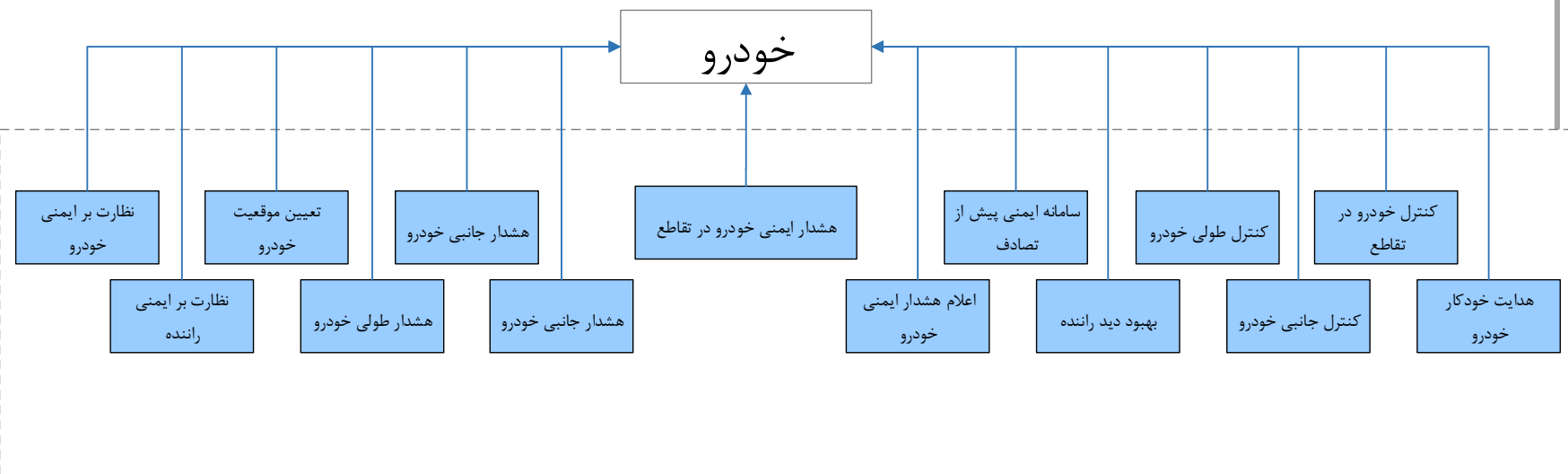
الف: ارتباط سیستم‌های ایمنی درون خودرویی به هم

ب: ارتباط خودرو و جاده

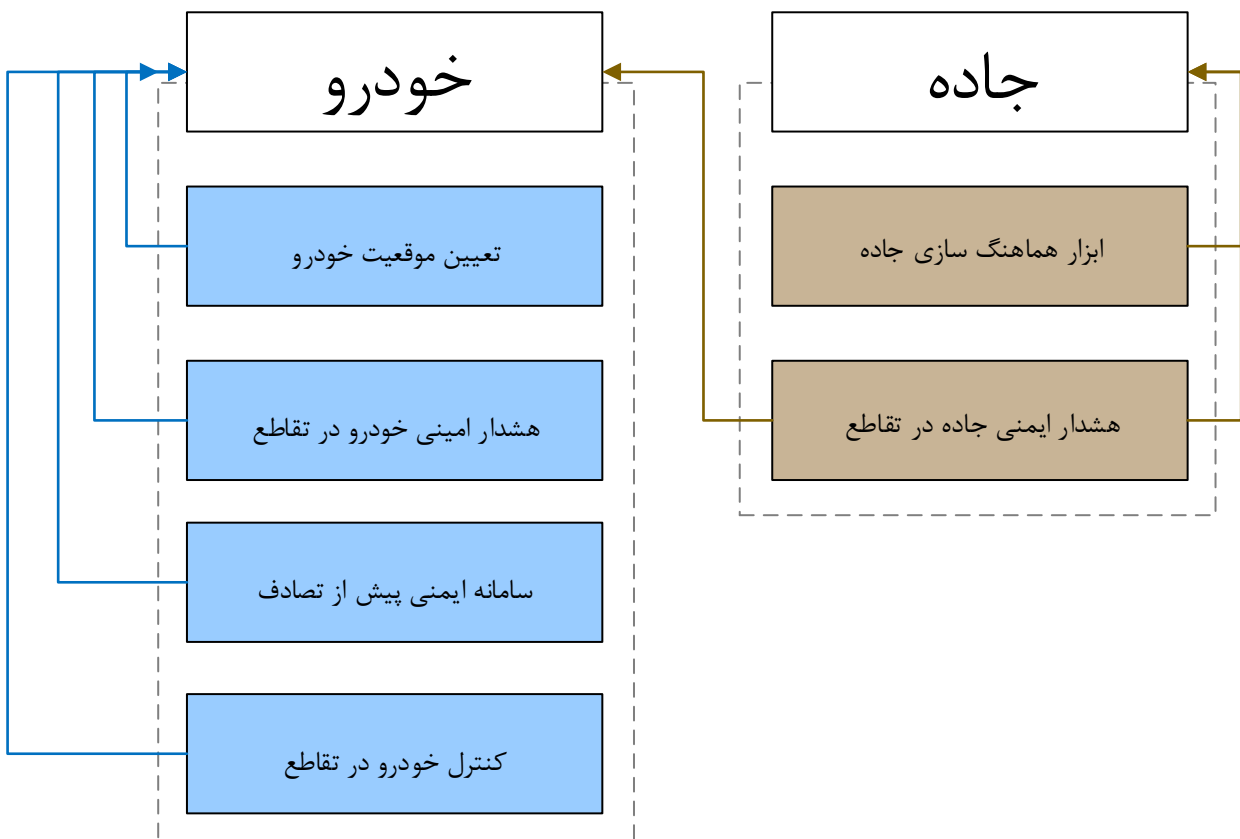
ج: ارتباط خودرو، جاده و مرکز کنترل

بر اساس این بخش‌بندی در تصویر ۴، تصویر ۵ و تصویر ۶ به ترتیب شکست بسته‌های تجهیزات حوزه ایمنی خودرو ارائه شده است.

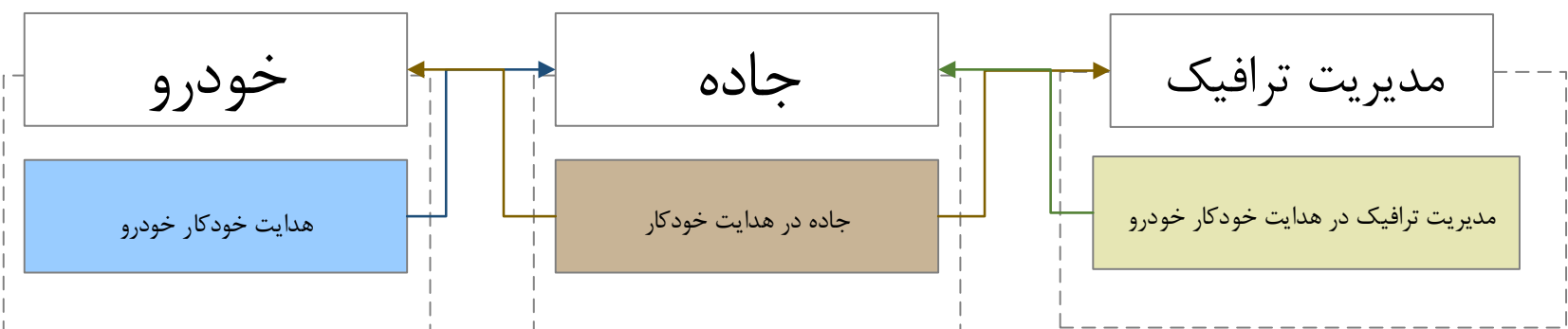
همچنین به منظور ارائه طرحی جامع، موارد و فعالیت‌های مربوط به ارتقای ایمنی برای عابران پیاده و دوچرخه‌سواران، در سندی مجزا، بحث و بررسی شده است. از سوی دیگر، موضوع موتورسواران در کشور ما، مسئله بسیار حاد و حائز اهمیتی می‌باشد. از این روی در پیوست این مستند، تلاش شده است ارتقای ایمنی این دسته از کاربران نیز پوشش داده شود.



تصویر ۴. ساختار شکست مفهومی بسته‌های تجهیزات حوزه خدمات ایمنی خودرو، ارتباط اجزای خودرو



تصویر ۵. ساختار شکست مفهومی بسته‌های تجهیزات حوزه خدمات ایمنی خودرو، ارتباط خودرو و جاده



تصویر ۶. ساختار شکست مفهومی بسته‌های تجهیزات حوزه خدمات ایمنی خودرو، ارتباط، خودرو، جاده و مرکز کنترل ترافیک

۲-۴ شناسایی المان‌ها و ذی‌نفعان مرتبط با آن‌ها

رویکرد کلی به منظور شناسایی وضع موجود سیستم‌های حمل و نقل هوشمند بر سه گام استوار است. این گام‌ها، بر حسب اینکه چه اطلاعاتی، چگونه و از چه کسانی می‌بایست جمع‌آوری شوند، روند کلی فرآیند جمع‌آوری اطلاعات را تشکیل می‌دهند. در تصویر ۷، ترتیب گام‌های مذکور نمایش داده است.



تصویر ۷. گام‌های سه‌گانه در جمع‌آوری اطلاعات

به‌طور کلی گام اول از فرآیند جمع‌آوری اطلاعات، مستلزم شناسایی ذی‌نفعان است، چراکه نوع و جزئیات اطلاعات به طور قابل‌ملاحظه‌ای بر حسب گروه ذی‌نفعان و کارکردشان تغییر می‌کند. گام دوم نوع اطلاعات مورد نیاز از هر یک از این گروه‌ها را مشخص می‌کند. گام سوم به تعریف روش‌ها و ابزار به کار رفته برای جمع‌آوری اطلاعات لازم می‌پردازد. ماحصل سه گام فوق منجر به تهیه فهرست نهادی/سازمانی^۱ و فهرست وضع موجود^۲ و در نهایت نگاشت وضع موجود به موجودیت‌های فیزیکی معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند خواهد شد.

در ادامه، نتایج حاصل از فهرست سازمانی و فهرست المان‌های وضع موجود به صورت تجمیع شده در جدول ۷ در قالب نگاشت وضع موجود به موجودیت‌های فیزیکی معماری که نشان‌دهنده جایگاه عناصر مذکور در معماری ITS است، ارائه گشته‌اند. بدیهی است این امر به دلیل اختصار در جداول و ارائه نتایج نهایی صورت یافته است.

^۱ یک فهرست نهادی/سازمانی مشتمل بر منابع سازمانی و نهادی است که در حال حاضر و یا آینده نزدیک موجود هستند و بر پیاده‌سازی ITS تعریف شده تأثیرگذارند. این فهرست یکی از ورودی‌های مهم برای تبیین معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند است، چرا که اعمال تغییر در ساختارهای نهادی و سازمانی موجود، در آینده نزدیک، امر بسیار دشواری می‌باشد. بنابراین ضروری است ضمن شناسایی دقیق سازمان‌های مرتبط با ITS، از قوانین و محدودیت‌ها در سازمان‌های مذکور اطلاع داشته باشیم.

^۲ یک فهرست وضع موجود، فهرستی شامل تمام سیستم‌ها و موجودیت‌های حمل و نقل فعلی و یا برنامه‌ریزی شده است که بر سیستم‌های هوشمند حمل و نقل تعریف شده، تأثیرگذار هستند. هر سیستم و یا موجودیتی که بر ITS ای که ما در حال تعریف و یا توسعه آن هستیم اثر می‌گذارد، بایستی در این لیست در نظر گرفته شود.

۲-۴-۱ نگاشت المان‌های وضع موجود به موجودیت‌های فیزیکی معماری

یکی از مراحل بومی‌سازی معماری، نگاشت وضع موجود حمل‌ونقل هوشمند کشور ایران به تعاریف موجود در معماری (سیستم‌ها اعم از مرکز، میدان، مسافر و خودرو و پایانه‌ها) است. این نگاشت از طریق شناسایی المان^۱ متناظر با هر زیرسیستم امکان‌پذیر خواهد بود. این المان که دو وضعیت موجود^۲ یا برنامه‌ریزی شده^۳ را می‌تواند داشته باشد، نمودی از شیوه استقرار معماری بر وضع موجود است. به عبارت دیگر المان مذکور می‌بایست نیازمندی‌های عملکردی تعریف شده در بسته‌ی تجهیزات زیرسیستم منتخب جهت نگاشت را محقق سازد.

به عنوان بخشی از فرآیند توسعه معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند، هر المان را باید به زیرسیستم‌ها و یا پایانه‌هایی که توصیف بهتری از قابلیت‌های آن‌ها ارائه می‌دهند، نگاشت نمود. این نگاشت اجازه استفاده از جزئیات تعریف شده در معماری ملی را برای زیرسیستم‌ها و پایانه‌ها، در معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند مورد نظر در یک منطقه، فراهم می‌سازد. در جدول ۷ المان‌های حوزه ایمنی خودرو نشان داده شده است.

^۱ المان‌ها می‌توانند بیانگر مراکز واقعی همچون مرکز مدیریت راه‌های کشور، تجهیزات حمل و نقل هوشمند ای مانند دوربین‌های نظارت تصویری و یا حتی سامانه‌های موجود/برنامه‌ریزی شده باشند.

^۲ در حال حاضر وجود خارجی دارد ولو اینکه کلیه نیازمندی‌های عملکردی تعریف شده در بسته‌های تجهیزات زیرسیستم مربوطه را محقق نسازد.

^۳ در حال حاضر وجود خارجی ندارد و یا طرح‌ها و برنامه‌هایی برای ایجاد آن از سوی ذی‌نفع مربوطه تدوین شده است.

جدول ۷ شناسایی المان‌ها، ذی‌نفعان مرتبط و نگاشت آن به عناصر معماری

زیرسیستم خودرو			
عنوان بسته تجهیزات	المان متناظر	ذی‌نفعان کلیدی	سایر ذی‌نفعان
سیستم نظارت بر ایمنی راننده	خودروی شخصی	راننده	پلیس راهور ناجا، شرکت‌های تولیدکننده تجهیزات الکترونیکی خودرو، شرکت‌های تأمین‌کننده تجهیزات حمل و نقل هوشمند
سیستم هشدار طولی خودرو	سیستم هشدار فاصله طولی خودرو برای کلیه کلاس‌های خودرو	راننده	شرکت‌های خودروسازی، تولیدکنندگان/تأمین‌کنندگان تجهیزات الکترونیکی خودرو، سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران، سازمان ملی استاندارد ایران
هشدار ایمنی خودرو در تقاطع – هشدار ایمنی در تقاطع	خودرو شخصی، سیستم دریافت ارسال و تحلیل داده‌ها در خودرو، سیستم دریافت ارسال و تحلیل داده‌ها در تقاطع	شرکت‌های خودروسازی، شهرداری تهران، شهرداری سایر کلان‌شهرها، سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای	شرکت‌های تولیدکننده تجهیزات الکترونیکی خودرو، شرکت‌های تولیدکننده فناوری‌های پیشرفته، شرکت‌های تأمین‌کننده تجهیزات حمل و نقل هوشمند، شرکت ارتباطات زیرساخت
سیستم هشدار جانبی خودرو	سیستم هشدار فاصله جانبی خودرو برای کلیه کلاس‌های خودرو	راننده	شرکت‌های خودروسازی، تولیدکنندگان/تأمین‌کنندگان تجهیزات الکترونیکی خودرو، سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران، سازمان ملی استاندارد ایران
سیستم مهارکننده پمپ از تصادف	خودروی شخصی	راننده و مسافران	شرکت‌های خودروسازی، تولیدکنندگان/تأمین‌کنندگان تجهیزات الکترونیکی خودرو، سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران، سازمان ملی استاندارد ایران
سیستم بهبود دید راننده	خودروی شخصی	راننده	شرکت‌های خودروسازی، تولیدکنندگان/تأمین‌کنندگان تجهیزات الکترونیکی خودرو، سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران، سازمان ملی استاندارد ایران

زیرسیستم خودرو			
عنوان بسته تجهیزات	المان متناظر	ذی نفعان کلیدی	سایر ذی نفعان
کنترل طولی خودرو	سیستم کنترل هوشمند فاصله طولی خودرو برای کلیه کلاس‌های خودرو	راننده	شرکت‌های خودروسازی، تولیدکنندگان/تأمین‌کنندگان تجهیزات الکترونیکی خودرو، سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران، سازمان ملی استاندارد ایران، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
کنترل جانبی خودرو	سیستم کنترل هوشمند فاصله جانبی خودرو برای کلیه کلاس‌های خودرو	راننده	شرکت‌های خودروسازی، تولیدکنندگان/تأمین‌کنندگان تجهیزات الکترونیکی خودرو، سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران، سازمان ملی استاندارد ایران، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
کنترل خودرو در تقاطع - پیشگیری از تصادف در تقاطع	خودرو شخصی، سیستم دریافت ارسال و تحلیل داده‌ها در خودرو، سیستم پیش‌گیری از تصادف، سیستم دریافت ارسال و تحلیل داده‌ها در تقاطع	شرکت‌های خودروسازی، شهرداری تهران، شهرداری سایر کلان‌شهرها، سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای	شرکت‌های تولیدکننده تجهیزات الکترونیکی خودرو، شرکت‌های تولیدکننده فناوری‌های پیشرفته، شرکت‌های تأمین‌کننده تجهیزات حمل و نقل هوشمند، شرکت ارتباطات زیرساخت، سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی، موسسه تحقیقات ارتباطات و فناوری اطلاعات
هدایت خودکار خودرو - هدایت خودکار خودرو	خودرو شخصی، سیستم کنترل خودکار خودرو، جاده با قابلیت هدایت خودکار خودرو	شرکت‌های خودروسازی، شهرداری تهران، شهرداری سایر کلان‌شهرها، سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای	شرکت‌های تولیدکننده تجهیزات الکترونیکی خودرو، شرکت‌های تولیدکننده فناوری‌های پیشرفته، شرکت‌های تأمین‌کننده تجهیزات حمل و نقل هوشمند، شرکت ارتباطات زیرساخت، سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی، موسسه تحقیقات ارتباطات و فناوری اطلاعات، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، وزارت مسکن، راه و شهرسازی، سازمان حفاظت محیط‌زیست ایران

زیرسیستم خودرو			
عنوان بسته تجهیزات	المان متناظر	ذی نفعان کلیدی	سایر ذی نفعان
تعیین موقعیت جغرافیایی خودرو - هشدار ایمنی در تقاطع	خودرو شخصی، نقشه دقیق و با جزئیات از تمامی مسیرها و راه‌ها، سیستم GPS	معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری، شرکت‌های تولیدکننده فناوری‌های پیشرفته، شرکت‌های خودروسازی	راننده، شرکت‌های تولیدکننده تجهیزات الکترونیکی خودرو، سازمان حفاظت محیط‌زیست ایران، وزارت مسکن، راه و شهرسازی، سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای، شرکت‌های نرم‌افزاری ارائه اطلاعات به کاربر، شهرداری تهران
سیستم اعلام هشدار خودرو	خودروی شخصی	راننده	سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای، سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی، مراکز امداد شامل آتش‌نشانی، اورژانس، شرکت‌های تأمین‌کننده تجهیزات حمل و نقل هوشمند، شرکت‌های خودروسازی، شرکت‌های تولیدکننده تجهیزات الکترونیکی خودرو
مرکز کنترل ترافیک - عملیات خودرو خودکار	سیستم دریافت اطلاعات خودرو متقاضی ورود / خروج به خط کنترل خودکار، سیستم محاسبه و ارسال پارامترهای مورد نیاز تجهیزات جاده‌ای، سیستم محاسبه و ارسال پارامترهای مورد نیاز تجهیزات خودرو، سیستم مستندسازی و نگهداری داده‌های تبادل شده	شرکت کنترل ترافیک، شهرداری تهران، سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای (مرکز مدیریت راه‌های کشور)	مسافر، سازمان ملی استاندارد ایران، شرکت‌های تأمین‌کننده تجهیزات حمل و نقل هوشمند، پلیس راهور ناجا،
تجهیزات جاده‌ای هشدار برخورد در تقاطع	سیستم آشکارسازی و ارزیابی وضعیت ترافیک، سیستم ارتباطی با خودرو و تشخیص موقعیت، سرعت و جهت، سیستم پردازش و هشدار	شرکت کنترل ترافیک، شهرداری تهران، شهرداری سایر کلان‌شهرها	مردم، پلیس راهور ناجا، شرکت‌های تأمین‌کننده تجهیزات حمل و نقل هوشمند، معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

زیرسیستم خودرو			
عنوان بسته تجهیزات	المان متناظر	ذی نفعان کلیدی	سایر ذی نفعان
تجهیزات جاده‌ای هشدار ایمنی	سیستم دریافت و نظارت بر داده‌های ایمنی، سیستم دریافت اطلاعات و نظارت بر شرایط محیطی، سیستم پردازش و تشخیص شرایط خطرناک، سیستم اعلام هشدار به خودروها، سیستم ارتباط با مرکز کنترل جهت کنترل عملکرد از راه دور	سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای (مرکز مدیریت راه‌های کشور)، اداره کل راه و شهرسازی استان‌ها (حوزه معاونت راهداری-اداره نگهداری راه و ابنیه)، شهرداری تهران، شرکت کنترل ترافیک تهران	شرکت‌های امداد خودرو، مرکز مدیریت حوادث و فوریت‌های پزشکی، سازمان هواشناسی کشور، شرکت‌های تأمین‌کننده تجهیزات حمل و نقل هوشمند،
تجهیزات جاده‌ای هدایت خودرو خودکار	سیستم کنترل پارامترها و تشخیص امکان ورود به خط کنترل خودکار، سیستم ارسال و بروز رسانی داده‌ها و نظارت بر هدایت خودروهای خودکار، سیستم ذخیره‌سازی و ارسال داده‌های ارتباطی به مرکز کنترل	شهرداری تهران، شهرداری سایر کلان‌شهرها، شرکت کنترل ترافیک تهران، سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای (مرکز مدیریت راه‌های کشور)	معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری، سازمان گسترش و نوسازی صنایع ایران، سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی، شرکت ارتباطات زیرساخت، شرکت‌های تأمین‌کننده تجهیزات حمل و نقل هوشمند، شرکت‌های خودروسازی

۵-۲ اولویت‌بندی و تقسیم کار ملی در حوزه بسته‌های تجهیزات ایمنی خودرو

با توجه به جمع‌بندی المان‌های مسئول برای پیاده‌سازی بسته‌های تجهیزات در جدول ۷، سند ملی ایمنی خودرو توصیه می‌نماید که خودروسازها در پیاده‌سازی بسته‌های تجهیزات ذیل اقدام نمایند:

- سیستم نظارت بر ایمنی خودرو
- سیستم نظارت بر ایمنی راننده
- سیستم هشدار طولی خودرو
- سیستم هشدار جانبی خودرو
- سیستم هشدار ایمنی خودرو در تقاطع
- سیستم ایمنی پیش از تصادف خودرو
- سیستم اعلام هشدار خودرو
- سیستم بهبود دید راننده
- سیستم کنترل طولی خودرو
- سیستم کنترل جانبی خودرو
- سیستم کنترل خودرو در تقاطع
- سیستم هدایت خودکار خودرو

همچنین بسته‌های تجهیزات زیر از سوی بخش خصوصی جهت استفاده رانندگان می‌تواند به بازار ارائه

شود:

- سیستم تعیین موقعیت خودرو
- سیستم هشدار ایمنی در تقاطع
- ابزار هماهنگ‌سازی جاده
- سیستم هشدار ایمنی جاده در تقاطع
- جاده خودکار برای هدایت خودرو
- مرکز مدیریت ترافیک (TMC) خودکار برای هدایت خودرو
- سیستم هدایت خودرو خودکار
- سیستم اعلام هشدار ایمنی جاده

بسته‌های تجهیزات مرتبط با خودکار خودرو نیز در برنامه‌های بلندمدت می‌تواند از سوی نهادهای

تصمیم‌گیر پیگیری گردد.

۶-۲ اولویت‌بندی بسته‌های خدمات ایمنی خودرو با توجه به نوع خودرو

برای اولویت‌بندی بسته‌های خدمات در حوزه ایمنی خودرو، نوع وسیله نقلیه بسیار مهم است. زیرا به عنوان نمونه در خودروهای شخصی، به دلیل جنبه‌های حریم خصوصی افراد، استفاده از بسیاری از سیستم‌های نظارتی با چالش‌هایی روبرو است که این مسایل درباره اتوبوس‌ها یا کامیون‌ها وجود ندارد. لذا در این بخش با توجه به هر یک از دسته بندی های خودرو به پیشنهاد بسته‌های خدمات پرداخته می‌شود.

۶-۲-۱ بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو برای کامیون‌های بین شهری

سند ملی ایمنی خودرو پیشنهاد می‌نماید که بسته‌های خدماتی زیر در کلیه کامیون‌های حمل بار بین شهری مورد استفاده قرار گیرند:

- نظارت بر ایمنی خودرو
- نظارت بر ایمنی راننده
- هشدار ایمنی طولی
- هشدار ایمنی جانبی
- اقدامات پیشگیرانه‌ی قبل از برخورد
- بهبود دید راننده

در این بسته‌های خدمات، بررسی وضعیت راننده و خودرو به همراه اعلام هشدارهای مناسب به راننده، مورد توجه بوده است. همچنین، ارتقای دید راننده، در مسیرهای بین شهری، کمک شایانی به کاهش تصادفات و ارتقای ایمنی می‌نماید.

۶-۲-۲ بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو برای کامیون‌های درون‌شهری

سند ملی ایمنی خودرو پیشنهاد می‌نماید که بسته‌های خدماتی زیر در کلیه کامیون‌های حمل بار درون‌شهری مورد استفاده قرار گیرند:

- نظارت بر ایمنی خودرو
- نظارت بر ایمنی راننده
- هشدار ایمنی طولی
- هشدار ایمنی جانبی
- هشدار ایمنی در تقاطع
- اقدامات پیشگیرانه‌ی قبل از برخورد
- بهبود دید راننده

- جلوگیری از برخورد در تقاطع‌ها
- سیستم‌های همکار ایمنی خودرو

در مورد کامیون‌های عبوری در داخل شهر، علاوه بر بررسی‌های لازمه و هشدارهای مناسب، انجام اقدامات مناسب در تقاطع و همچنین همکاری با خودروهای دیگر نیز موثر است.

۲-۶-۳ بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو برای اتوبوس‌های بین شهری

سند ملی ایمنی خودرو پیشنهاد می‌نماید که بسته‌های خدماتی زیر در کلیه اتوبوس‌های بین شهری مورد استفاده قرار گیرند:

- نظارت بر ایمنی خودرو
- نظارت بر ایمنی راننده
- هشدار ایمنی طولی
- هشدار ایمنی جانبی
- اقدامات پیشگیرانه‌ی قبل از برخورد
- بهبود دید راننده

به منظور ارتقای ایمنی در اتوبوس‌های بین شهری، بررسی راننده، خودرو و همچنین اعلام هشدارهای مناسب نیاز می‌باشد. همچنین به منظور کاهش تصادفات، ارتقای دید راننده و انجام اقدامات مناسب قبل از تصادف، مورد نظر می‌باشد.

۲-۶-۴ بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو برای اتوبوس‌های درون شهری

سند ملی ایمنی خودرو پیشنهاد می‌نماید که بسته‌های خدماتی زیر در کلیه اتوبوس‌های درون شهری مورد استفاده قرار گیرند:

- نظارت بر ایمنی خودرو
- نظارت بر ایمنی راننده
- هشدار ایمنی طولی
- هشدار ایمنی جانبی
- هشدار ایمنی در تقاطع
- اقدامات پیشگیرانه‌ی قبل از برخورد
- بهبود دید راننده
- جلوگیری از برخورد در تقاطع‌ها
- سیستم‌های همکار ایمنی خودرو

در مورد اتوبوس‌های عبوری در داخل شهر، علاوه بر بررسی‌های لازمه و هشدارهای مناسب، انجام اقدامات مناسب در تقاطع و همچنین همکاری با خودروهای دیگر نیز موثر است.

۲-۵- بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو برای تاکسی‌های درون‌شهری

سند ملی ایمنی خودرو پیشنهاد می‌نماید که بسته‌های خدماتی زیر در کلیه تاکسی‌های درون‌شهری مورد استفاده قرار گیرند:

- نظارت بر ایمنی خودرو
- نظارت بر ایمنی راننده
- هشدار ایمنی طولی
- هشدار ایمنی جانبی
- هشدار ایمنی در تقاطع
- اقدامات پیشگیرانه ۳۰ ثانیه قبل از برخورد
- بهبود دید راننده
- کنترل طولی پیشرفته خودرو
- کنترل جانبی پیشرفته خودرو
- جلوگیری از برخورد در تقاطع‌ها
- سیستم‌های همکاری ایمنی خودرو

۲-۶- بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو برای تاکسی‌های بین‌شهری

سند ملی ایمنی خودرو پیشنهاد می‌نماید که بسته‌های خدماتی زیر در کلیه تاکسی‌های بین‌شهری مورد استفاده قرار گیرند:

- نظارت بر ایمنی خودرو
- نظارت بر ایمنی راننده
- هشدار ایمنی طولی
- هشدار ایمنی جانبی
- اقدامات پیشگیرانه ۳۰ ثانیه قبل از برخورد
- بهبود دید راننده
- کنترل طولی پیشرفته خودرو
- کنترل جانبی پیشرفته خودرو
- سیستم‌های همکاری ایمنی خودرو

به منظور ارتقای ایمنی در تاکسی‌های بین شهری، بررسی راننده، خودرو و همچنین اعلام هشدارهای مناسب نیاز می‌باشد. همچنین به منظور کاهش تصادفات، ارتقای دید راننده و انجام اقدامات مناسب قبل از تصادف، مورد نظر می‌باشد.

۷-۶-۲ بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو برای خودروهای امداد

سند ملی ایمنی خودرو پیشنهاد می‌نماید که بسته‌های خدماتی زیر در کلیه خودروهای امداد مورد استفاده قرار گیرند:

- نظارت بر ایمنی خودرو
- نظارت بر ایمنی راننده
- هشدار ایمنی طولی
- هشدار ایمنی جانبی
- هشدار ایمنی در تقاطع
- اقدامات پیشگیرانه‌ی قبل از برخورد
- بهبود دید راننده
- کنترل طولی پیشرفته خودرو
- کنترل جانبی پیشرفته خودرو
- جلوگیری از برخورد در تقاطع‌ها
- سیستم‌های همکار ایمنی خودرو

خودروهای امدادی نیازمند سطح بالایی از ایمنی می‌باشند. در این قبیل خودروها، علاوه بر نظارت بر ایمنی راننده و خودرو، نیازمند برقراری ارتباط با خودروها و ابزار کنار جاده‌ای می‌باشند. علاوه بر این، اقدامات فعال و کنترل خودرو در شرایط اضطراری، می‌تواند تا حد زیادی ایمنی را بهبود دهد.

۲-۲ درخت فناوری حوزه خدمات

فناوری‌های سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند حوزه خدمات ایمنی خودرو مشتمل بر کلیه دانش‌ها، فرآیندها، ابزارها، روش‌ها و سیستم‌های به‌کاررفته در ساختن محصولات و ارائه خدمات حوزه ایمنی خودرو است. به منظور شناسایی و تبیین درخت فناوری‌های ITS مورد توجه در حوزه خدمات ایمنی خودرو، ابتدا کلیه دانش‌ها، فرآیندها، ابزارها و سیستم‌های مورد نیاز جهت اجرای الزامات عملکردی مورد توجه در بسته‌های تجهیزات زیرسیستم‌های فعال در حوزه خدمات ایمنی خودرو شناسایی گردید. سپس با توجه به ماهیت دستاوردهای حاصل به دسته‌بندی فناوری‌ها به ترتیب در سه سطح (دیدگاه) زیر پرداخته شد.

(۱). دیدگاه فرآیند (ورودی، پردازش و خروجی)

(۲). دیدگاه معماری (خودرو/مسافر، کنار جاده و مرکز)

(۳). دیدگاه فناوری (سخت‌افزار، نرم‌افزار و دانش)

ماحصل دستاوردهای فناوری‌های مرتبط با حوزه خدمات ایمنی خودرو و تحلیل‌های صورت گرفته در سه سطح (دیدگاه) فوق در جدول ۸ قابل مشاهده است. همچنین در این جدول ارتباط میان فناوری با بسته‌های تجهیزات زیرسیستم‌های فعال در این حوزه، به تفکیک بسته‌های خدمات حوزه ایمنی خودرو نمایش داده شده است. کدهای هر یک از بسته‌های تجهیزات در اسناد پشتیبان این سند بر روی لوح فشرده پیوست با سند، تبیین شده‌اند.

جدول ۸ درخت فناوری های حوزه خدمات ایمنی خودرو

دیدگاه فرآیند		ورودی		
دیدگاه معماری	خودرو	خودرو	خودرو	خودرو
دیدگاه فناوری	دیدگاه فناوری	حسگر فشار هوا	حسگر وزن (Load Cell)	حسگر مصرف الک
AVSS01	VSYS.5.18	✓	✓	
AVSS02	VSYS.5.2	✓		✓
AVSS03	VSYS.5.12			
	VSYS.5.14			
AVSS04	VSYS.5.11			
AVSS05	FSYS.3.14			
	FSYS.3.19			
	VSYS.5.9			
	VSYS.5.12			
AVSS06	VSYS.5.17			
	VSYS.5.25			
AVSS07	VSYS.5.3			
AVSS08	VSYS.5.12			
	VSYS.5.13			
AVSS09	VSYS.5.10			
AVSS10	FSYS.3.14			
	FSYS.3.19			
	VSYS.5.8			
	VSYS.5.12			
AVSS11	FSYS.3.8			
	CSYS.9.6			
	VSYS.5.5	✓	✓	
AVSS12	FSYS.3.14			
	FSYS.3.23			
	VSYS.5.25			

دیدگاه فرآیند		ورودی		
دیدگاه معماری	خودرو	خودرو	خودرو	خودرو
دیدگاه فناوری	حسگر دما	حسگر رطوبت	حسگر شتاب سه جهته	
AVSS01	VSYS.5.18	✓		✓
AVSS02	VSYS.5.2	✓		✓
AVSS03	VSYS.5.12			
	VSYS.5.14			✓
AVSS04	VSYS.5.11			✓
AVSS05	FSYS.3.14			
	FSYS.3.19			
	VSYS.5.9			
AVSS06	VSYS.5.12			
	VSYS.5.17			✓
AVSS07	VSYS.5.25			✓
	VSYS.5.3			
AVSS08	VSYS.5.12			
	VSYS.5.13			✓
AVSS09	VSYS.5.10			✓
AVSS10	FSYS.3.14			
	FSYS.3.19			
	VSYS.5.8			
	VSYS.5.12			
AVSS11	FSYS.3.8			
	CSYS.9.6			
	VSYS.5.5	✓	✓	✓
AVSS12	FSYS.3.14			
	FSYS.3.23			
	VSYS.5.25			✓

دیدگاه فرآیند		ورودی		
دیدگاه معماری		خودرو	خودرو	خودرو
دیدگاه فناوری		حسگر رطوبت	حسگر ضربان قلب	حسگر ارتفاع
AVSS01	VSYS.5.18			✓
AVSS02	VSYS.5.2		✓	✓
AVSS03	VSYS.5.12			
	VSYS.5.14			
AVSS04	VSYS.5.11			
AVSS05	FSYS.3.14			
	FSYS.3.19			
	VSYS.5.9			
AVSS06	VSYS.5.12			
	VSYS.5.17			
AVSS07	VSYS.5.25			
	VSYS.5.3			
AVSS08	VSYS.5.12			
	VSYS.5.13			
AVSS09	VSYS.5.10			
AVSS10	FSYS.3.14			
	FSYS.3.19			
	VSYS.5.8			
	VSYS.5.12			
AVSS11	FSYS.3.8			
	CSYS.9.6			
	VSYS.5.5			✓
AVSS12	FSYS.3.14			
	FSYS.3.23			
	VSYS.5.25			

دیدگاه فرآیند		ورودی		
دیدگاه معماری		خودرو	میدانی	خودرو
دیدگاه فناوری		حسگر نفت گاز	فرستنده و گیرنده رادیویی	GPS
AVSS01	VSYS.5.18	✓		
AVSS02	VSYS.5.2	✓		
AVSS03	VSYS.5.12			✓
	VSYS.5.14			
AVSS04	VSYS.5.11			
AVSS05	FSYS.3.14		✓	
	FSYS.3.19		✓	
	VSYS.5.9		✓	
	VSYS.5.12			✓
AVSS06	VSYS.5.17		✓	
	VSYS.5.25		✓	
AVSS07	VSYS.5.3			
AVSS08	VSYS.5.12			✓
	VSYS.5.13			
AVSS09	VSYS.5.10			
AVSS10	FSYS.3.14			
	FSYS.3.19		✓	
	VSYS.5.8		✓	
	VSYS.5.12			✓
AVSS11	FSYS.3.8			
	CSYS.9.6			
	VSYS.5.5	✓	✓	
AVSS12	FSYS.3.14			
	FSYS.3.23			
	VSYS.5.25		✓	

دیدگاه فرآیند		ورودی	پردازش		
دیدگاه معماری		خودرو	خودرو		
دیدگاه فناوری		دوربین	FPGA	DSP	Microcontroller
AVSS01	VSYS.5.18				✓
AVSS02	VSYS.5.2				✓
AVSS03	VSYS.5.12				✓
	VSYS.5.14				✓
AVSS04	VSYS.5.11				✓
AVSS05	FSYS.3.14				✓
	FSYS.3.19				✓
	VSYS.5.9				✓
AVSS06	VSYS.5.12				✓
	VSYS.5.17	✓	✓		
AVSS07	VSYS.5.25				✓
	VSYS.5.3	✓		✓	
AVSS08	VSYS.5.12				✓
	VSYS.5.13		✓		
AVSS09	VSYS.5.10		✓		
AVSS10	FSYS.3.14				✓
	FSYS.3.19				✓
	VSYS.5.8				✓
	VSYS.5.12				✓
AVSS11	FSYS.3.8		✓		
	CSYS.9.6		✓		
	VSYS.5.5	✓	✓		
AVSS12	FSYS.3.14				✓
	FSYS.3.23			✓	
	VSYS.5.25				✓

دیدگاه فرآیند		پراگندگی	خروجی		
دیدگاه معماری		مرکز	خودرو	خودرو	خودرو
دیدگاه فناوری		Server	LCD کاراکتری	LCD گرافیکی	سمعی
AVSS01	VSYS.5.18		✓		✓
AVSS02	VSYS.5.2			✓	
AVSS03	VSYS.5.12			✓	
	VSYS.5.14			✓	
AVSS04	VSYS.5.11				
AVSS05	FSYS.3.14				
	FSYS.3.19				
	VSYS.5.9			✓	
AVSS06	VSYS.5.12			✓	
	VSYS.5.17			✓	✓
	VSYS.5.25			✓	✓
AVSS07	VSYS.5.3			✓	
AVSS08	VSYS.5.12			✓	
	VSYS.5.13				
AVSS09	VSYS.5.10				
AVSS10	FSYS.3.14				
	FSYS.3.19				
	VSYS.5.8			✓	
AVSS11	VSYS.5.12			✓	
	FSYS.3.8	✓			
	CSYS.9.6	✓			
AVSS12	VSYS.5.5	✓		✓	
	FSYS.3.14				
	FSYS.3.23				
	VSYS.5.25			✓	✓

دیدگاه فرآیند		خروجی			
دیدگاه معماری		خودرو	میدانی	مسافر	خودرو
دیدگاه فناوری		بصری	کنترل ترمز	کنترل سرعت	کنترل شتاب
AVSS01	VSYS.5.18	✓			
AVSS02	VSYS.5.2	✓			
AVSS03	VSYS.5.12				
	VSYS.5.14	✓			
AVSS04	VSYS.5.11				
AVSS05	FSYS.3.14				
	FSYS.3.19	✓			
	VSYS.5.9				
AVSS06	VSYS.5.12				
	VSYS.5.17		✓	✓	✓
AVSS07	VSYS.5.25				
	VSYS.5.3	✓			
AVSS08	VSYS.5.12				
	VSYS.5.13	✓	✓	✓	✓
AVSS09	VSYS.5.10	✓	✓	✓	✓
AVSS10	FSYS.3.14				
	FSYS.3.19	✓			
	VSYS.5.8		✓	✓	✓
	VSYS.5.12				
AVSS11	FSYS.3.8				
	CSYS.9.6				
	VSYS.5.5	✓	✓	✓	✓
AVSS12	FSYS.3.14				
	FSYS.3.23				
	VSYS.5.25				

دیدگاه فرآیند		خروجی		
دیدگاه معماری	خودرو	خودرو	خودرو	
دیدگاه فناوری	کنترل جهت	کنترل مسیر	Air Bag	کنترل
AVSS01	VSYS.5.18			
AVSS02	VSYS.5.2			
AVSS03	VSYS.5.12			
	VSYS.5.14			
AVSS04	VSYS.5.11			
AVSS05	FSYS.3.14			
	FSYS.3.19			
	VSYS.5.9			
	VSYS.5.12			
AVSS06	VSYS.5.17	✓		✓
	VSYS.5.25			
AVSS07	VSYS.5.3			
AVSS08	VSYS.5.12			
	VSYS.5.13	✓		
AVSS09	VSYS.5.10	✓		
AVSS10	FSYS.3.14			
	FSYS.3.19			
	VSYS.5.8	✓		
	VSYS.5.12			
AVSS11	FSYS.3.8			
	CSYS.9.6			
	VSYS.5.5	✓	✓	✓
AVSS12	FSYS.3.14			
	FSYS.3.23			
	VSYS.5.25			

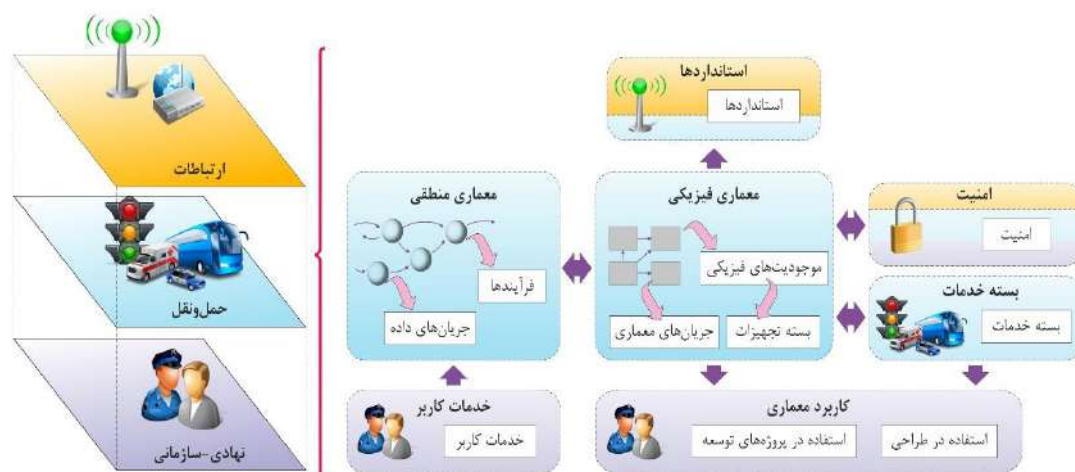
بخش سوم: ملاحظات اجرایی برای پیاده‌سازی حوزه خدمات ایمنی خودرو



۳ سیاست‌ها و چارچوب‌های برنامه اجرایی

از آنجا که بخش اصلی در طراحی هر سیستم، شناسایی عناصر تشکیل‌دهنده، ماهیت روابط میان اجزاء، شناخت وضع موجود و در نظر گرفتن خواسته‌ها و نیازمندی‌های فعلی و آتی ذینفعان سیستم است، شناسایی و توجه به نیازها و انتظارات کاربران کشور ایران از سیستم و یا به عبارتی آنچه که سیستم بایستی از منظر کاربران محقق سازد در لایه نهادی/سازمانی و در بخش خدمات کاربر توصیف می‌گردد.

لایه نهادی/سازمانی از معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند، مشتمل بر نهادها، سیاست‌ها، سازوکارهای بودجه و فرآیندهای اجرایی موثر در توسعه، بهره‌برداری، عملیات اجرایی و تعمیر و نگهداری از سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند است. این لایه مطابق تصویر ۸ در پایین‌ترین سطح از سطوح معماری نشان داده شده است چرا که حمایت استوار و قابل اطمینان بخش‌های سازمانی و تصمیم‌گیری‌های موثر آن‌ها، پیش‌نیاز برنامه‌های کارآمد ITS محسوب می‌شود.



تصویر ۸. اجزاء و لایه‌های معماری سیستم حمل‌ونقل هوشمند

از آنجا که کاربران شامل گستره وسیعی از سازمان‌ها، مسئولین، بهره‌برداران، مسافران و ... می‌باشند، خدمات کاربر در قالب خدمات سطح بالا و در راستای رفع نیازها و مسائل موجود در ۸ بخش کلی مشتمل بر ۳۳ زیربخش جزئی دسته‌بندی شده و به عنوان نقطه شروعی برای تبیین معماری ملی می‌باشد. در حوزه خدمات ایمنی خودرو، ۱۲ بخش اصلی و ۷ زیربخش جزئی از خدمات کاربر مورد توجه است که در این بخش از سند حاضر به تشریح آن می‌پردازیم.

در معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند، نیازهای کاربران با تعریف فرآیندها در معماری منطقی مرتفع می‌گردند. فرآیندهای مختلف و متعددی می‌بایست با یکدیگر همکاری نموده و به تبادل اطلاعات پردازند تا یک نیاز کاربر محقق گردد. همان طور که در بخش دوم از سند حاضر اشاره گشت، معماری فیزیکی مشخصات فرآیندها^۱ را از معماری منطقی دریافت و به زیرسیستم‌ها منصوب می‌نماید. از این رو هر یک از بسته‌های تجهیزات زیرسیستم‌های معماری فیزیکی، مشتمل بر یک یا چند مشخصه فرآیند (pspec) است که به عنوان قابلیت و یا الزامات عملکردی به آن بسته‌ی تجهیزات منصوب گشته است. از این رو در این بخش از سند حاضر با توجه به نیازهای کاربر و مشخصه‌های فرآیندهای مقتضی، به شناسایی و دسته‌بندی حوزه خدمات ایمنی خودرو به منظور ارائه لیست بسته‌های خدماتی مناسب، بسته‌های خدماتی اجباری و اختیاری و بسته‌های خدماتی همیار درون و میان حوزه‌ای می‌پردازیم.

خدمات کاربر عبارت است از آنچه که سیستم بایستی از منظر کاربر انجام دهد. خدمات کاربر در معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند مشتمل بر ۸ بخش کلی و ۳۳ زیربخش جزئی است. بخش‌های کلی خدمات کاربر به شرح زیرند:

۱. مدیریت ترافیک و سفر
۲. مدیریت حمل و نقل عمومی
۳. پرداخت الکترونیکی
۴. عملیات خودروهای تجاری
۵. مدیریت اضطراری
۶. سیستم‌های پیشرفته ایمنی خودرو
۷. مدیریت اطلاعات
۸. مدیریت ساخت، تعمیر و نگهداری

در حوزه خدمات ایمنی خودرو، ۱۲ بخش اصلی و ۷ زیربخش جزئی از خدمات کاربر مورد توجه است که در جدول ۹ نگاشت خدمات کاربر به بسته‌های خدمات ارائه شده است. همچنین در پیوست شماره (۲) به صورت مجزا به بررسی ایمنی در مورد موتورسواران پرداخته شده است.

¹Process Specification (pspec)

[illegible]

۳-۱ اولویت‌بندی بسته‌های خدمات حوزه ایمنی خودرو از دیدگاه اهداف و قابلیت‌ها

در این بخش اولویت‌بندی حوزه خدماتی ایمنی خودرو با توجه به تعاملات میان بسته‌های تجهیزات از زیرسیستم‌های مختلف فعال در این حوزه خدماتی که در نمودار جامع تعاملی در تصویر ۳ نشان داده شده است، انجام می‌شود. به علاوه ساختارهای شکست مفهومی ارائه شده در تصویر ۴، تصویر ۵ و تصویر ۶ با نیازهای کاربر تطبیق داده شده تا بر اساس آن نسبت به اولویت بندی خدمات اقدام گردد. از این رو بر اساس اعداد ۰، ۱، ۳ و ۵ به ترتیب به معنای عدم وجود نیاز، نیاز کم، نیاز متوسط و نیاز شدید به پایش نیازهای کاربر در حالت‌های مختلف پرداخته و به تقسیم‌بندی خدمات در دو دسته اجباری و اختیاری اقدام شود. از آنجا که مسئله ایمنی حمل و نقل بیش از آنکه به جمعیت شهر وابسته باشد به قابلیت‌های فناوری موجود وابسته است، اولویت‌های پیاده‌سازی بسته‌های خدمات در این بخش بر اساس قابلیت پیاده‌سازی و همچنین دستیابی به اهداف معماری در کوتاه مدت، میان مدت و بلندمدت ارائه می‌گردد.

۳-۱-۱ قابلیت پیاده‌سازی بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو در کوتاه مدت

با اجرای بسته‌های تجهیزاتی که صرفاً به منظور اعلام هشدار بوده و نیازمند به بستر و تجهیزات پیچیده و با حجم پردازش بالا نیستند، می‌توان در بازه زمانی کوتاه مدت، ایمنی در حمل و نقل را به میزان زیادی ارتقا داد. برای این منظور، باید بسته‌های خدمات زیر به عنوان اولویت پیاده‌سازی سریع، در نظر گرفته شوند:

- نظارت بر ایمنی خودرو
- نظارت بر ایمنی راننده
- هشدار ایمنی طولی
- هشدار ایمنی جانبی

بسته خدماتی اول به کمک تعبیه حسگرهای ویژه در درون خودرو قابل انجام است و در راستای سومین و چهارمین بسته می‌توان از فناوری‌های گوناگون داخلی در رادار و لیدار و ... استفاده نمود.

۳-۱-۲ قابلیت پیاده‌سازی بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو در میان‌مدت

برخی از بسته‌های خدمات، از نقطه نظر پیاده‌سازی و تجهیزات مربوطه، نیازمند زمان بوده تا بسترسازی‌های لازم برای آن‌ها انجام شود. این بسته‌های خدمات به شرح زیر هستند:

- بهبود دید راننده
- اقدامات پیشگیرانه‌ی قبل از برخورد
- هشدار ایمنی در تقاطع
- سیستم‌های همکار ایمنی خودرو

با توجه به پیشرفتهای کشور در حوزه پردازش تصویر بسته خدماتی اول در محیط‌های داخلی قابل پیاده‌سازی است. سه بسته دوم نیز می‌توانند با پیشرفتهای حاصل شده در حوزه ارتباطات کوتاه برد، با تهیه زیرساختهایی عملیاتی شوند.

۳-۱-۳ قابلیت پیاده‌سازی بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو در بلندمدت

به منظور پیاده‌سازی برخی از بسته‌های خدمات، نیاز به بستر نرم‌افزاری و سخت‌افزاری و همچنین قانون‌گذاری‌های مربوطه بوده و باید تعداد قابل‌توجهی از ارگان‌ها و نهادهای دولتی با یکدیگر در تعامل باشند که این امر قطعاً به صورت بلندمدت قابل حصول می‌باشد. این بسته‌های خدمات به شرح زیر هستند:

- کنترل طولی پیشرفته خودرو
- کنترل جانبی پیشرفته خودرو
- جلوگیری از برخورد در تقاطع‌ها
- هدایت خودکار خودرو

بسته خدماتی اول و دوم و سوم می‌توانند با هماهنگی قانون‌گذاران و خودروسازان در بلند مدت محقق شوند. در بسته آخر استانداردسازی معابر توسط ارگانهای درون و برون شهری نیز علاوه بر موارد فوق نیاز است تا محقق گردد.

۲-۳ بسته‌های خدمات همیار درون و میان حوزه‌ای

همان‌طور که پیش‌تر اشاره شد مجموعه‌ای از فرآیندهای معماری منطقی در تعامل و همکاری با یکدیگر به رفع هر یک از نیازهای کاربران می‌پردازند. از این‌رو برخی از نیازها به واسطه‌ی خدمات تعریف‌شده در حوزه خدمات ایمنی خودرو و یا خدمات تعریف‌شده در سایر حوزه‌های خدماتی قابل حصول هستند. در این بخش از سند حاضر بر اساس اهم نیازهای مورد توجه در حوزه خدمات ایمنی خودرو به شناسایی بسته‌های خدمات همیار درون و میان حوزه‌ای در رفع نیاز مذکور می‌پردازیم. در حوزه ایمنی خودرو، بسته‌های خدمات نشان داده شده در تصویر ۹، به صورت همیار عمل می‌نمایند. با این وجود این بسته‌ها با دیگر بسته‌های خدماتی سایر حوزه‌ها اشتراک موثری ندارند.



تصویر ۹. بسته‌های خدماتی همیار در حوزه ایمنی خودرو

در دسته اول اشاره شده در تصویر ۹، تمرکز بسته ها بر جلوگیری از تصادفاتی است که به دلیل عدم مشاهده انسان یا شی دیگر توسط راننده رخ می‌دهد. بخش دوم مربوط به جلوگیری از تصادفات خودروهای در حال حرکت با سرعت‌های متفاوت است. دسته سوم در زمینه جلوگیری از تصادفات پهلوی به پهلوی طراحی شده است. دسته چهارم مربوط به جنبه های بنیادین است و وضعیت خودرو و راننده را بررسی می‌نماید.

در کل می‌توان گفت که از آنجا که حوزه ایمنی خودرو تحت تأثیر سیاست‌های خودروسازان و وزارت صنعت، معدن و تجارت می‌باشد، شامل بسته‌های خدماتی درون خودرویی است که با تجهیزات حاشیه معبر و مراکز کنترل اشتراک‌های زیادی را ندارند و اکثراً در حد تبادل اطلاعات عمل می‌نمایند. این موضوع دامنه مسئولیت های سازمانهای مختلف مسئول در حوزه ایمنی را شفاف تر می‌سازد.

بخش چهارم: سیاست‌ها و ملاحظات اجرایی در حوزه ایمنی خودرو



۴ چارچوب‌ها، سیاست‌ها و ملاحظات

سند ایمنی خودرو در حمل‌ونقل هوشمند بر آن است تا بر اساس معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند زمینه‌ساز بکارگیری فناوری‌های فعلی و آتی، دانش و تجارب جهانی علی‌الخصوص کشورهای پیشرو در راستای بهبود تجارب شخصی یا سازمانی در حوزه‌ی خدمات ایمنی خودرو گردد و فرآیندهای دخیل در انتقال انسان، کالا و خدمات و نیز انتقال اطلاعات در این حوزه‌ی خدماتی را در کشور بهبود بخشد. حمل‌ونقل روان، اقتصادی، راحت، ایمن، سازگار با محیط‌زیست با قابلیت توسعه کارا، چشم‌اندازی است که از آینده حمل‌ونقل ایران انتظار می‌رود. آنچه مسلم است ترکیب، تلفیق و موازنه صحیح این آرمان‌ها میان تمامی ارگان‌ها و سازمان‌های بهره‌بردار در سراسر کشور و برنامه‌ریزی درست به منظور تحقق یکپارچه و هماهنگ آن‌ها از اهمیت و ضرورت ویژه‌ای برخوردار است. آرمان‌هایی که کمابیش در بیشتر سازمان‌های بهره‌بردار در برنامه‌ریزی راهبردی مطرح و اولویت‌بندی شده است.

در این بخش از سند حاضر با توجه به اهداف معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند، روندهای توسعه فناوری‌های مربوطه در سطح جهان از یک سو و ارزیابی پتانسیل‌ها و قابلیت‌های فناوری کشور ایران تا افق ۱۴۰۴ از سوی دیگر، به ارزیابی اهداف معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند با توجه به قابلیت‌های فناوری کشور ایران پرداخته و سیاست‌گذاری‌ها و اولویت‌های زمانی کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت مقتضی به منظور فراهم ساختن الگو و مبنایی برای توسعه هدفمند صنعت حمل‌ونقل کشور با مشارکت سه بازوی دولت، بخش خصوصی و مؤسسات تحقیقاتی در تحقق خدمات حوزه‌ی خدماتی ایمنی خودرو، پیشنهاد گشته است.

۴-۱ ارزیابی حوزه خدمات در وضعیت کنونی کشور از دیدگاه اهداف معماری

تلاش‌های بسیاری در مناطق مختلف شهری و یا برون‌شهری در اقصی نقاط کشور ایران، به منظور تحقق اهدافی چون بهبود تردد، افزایش کارایی سیستم حمل و نقل و یا ارتقاء ایمنی بر پایه توسعه سیستم‌های هوشمند حمل و نقل صورت یافته است. برخی با نیم‌نگاهی بر مفاهیم معماری و برخی بدون توجه به آن، صرفاً به کاربست تجهیزات حمل و نقل هوشمند در هوشمندسازی شبکه حمل و نقل پرداخته‌اند. استفاده از سند حاضر به عنوان سند ملی ایمنی خودرو در حمل و نقل هوشمند کشور، این امکان را فراهم می‌سازد تا مناطق مختلف اعم از شهری و برون‌شهری به منظور برنامه‌ریزی برای شناسایی و انتخاب فناوری‌های مورد توجه در حوزه خدمات ایمنی خودرو و یکپارچه‌سازی آن‌ها، برنامه‌های پشتیبان مؤثرتری را طراحی و تدوین نمایند. به عبارت دیگر سند حاضر در تبیین پروژه‌های مقتضی به منظور توسعه خدمات و تحقق اهداف مورد توجه در حوزه خدمات ایمنی خودرو به ذی‌نفعان مربوطه، نقش بسزایی دارد. بدیهی است شناسایی و تعریف صحیح پروژه‌ها، گام‌های مقتضی به منظور تحقق اهداف مورد انتظار از معماری را در طول زمان میسر می‌سازند.

در بخش اول از سند حاضر ضمن معرفی حوزه خدمات ایمنی خودرو به تحلیل اهداف مورد توجه در این حوزه خدماتی پرداخته شد. همان طور که اشاره شد اهداف هشتگانه معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند مشتمل بر اهدافی چون افزایش بهره‌وری اقتصادی، ارتقاء ایمنی، ارتقاء امنیت، بهبود تردد، کاهش مصرف سوخت و هزینه‌های زیست‌محیطی، بهبود یکپارچگی ارتباطات شبکه حمل و نقل، افزایش کارایی سیستم حمل و نقل و بهبود حفاظت از زیرساخت‌های حمل و نقل هستند که میزان توجه به هر یک از این اهداف در حوزه خدمات ایمنی خودرو در تصویر ۱ ارائه گشته است. از این رو مطابق با جدول ۱۰ میزان تحقق هر هدف در حوزه خدمات ایمنی خودرو را می‌توان در سه سطح ضعیف (*)، متوسط (***) و قوی (****) و یا ضرایب کمی ضعیف (۰-۰.۳۳)، متوسط (۰.۳۳-۰.۶۶) و قوی (۰.۶۶-۰.۹۹) تفکیک نمود.

بررسی میزان قابلیت پیاده‌سازی هر یک از بسته‌های خدمات با توجه به فناوری‌های مورد نیاز در هر بسته نیز در جدول ۱۰ بر اساس نتایج حاصل از روندها و به صورت کیفی در سه سطح ضعیف (*)، متوسط (***) و قوی (****) و یا ضرایب کمی ضعیف (۰-۰.۳۳)، متوسط (۰.۳۳-۰.۶۶) و قوی (۰.۶۶-۰.۹۹) ارائه شده‌اند.

نکته قابل توجه در تبیین میزان قابلیت پیاده‌سازی و میزان تحقق اهداف بسته‌های خدمات، وابستگی معنایی آن‌ها به افق زمانی تعیین شده برای برنامه‌ریزی راهبردی است. با توجه به افق ۱۴۰۴ (ده سال آتی کشور) برای تدوین برنامه‌های راهبردی، منظور از افق زمانی کوتاه‌مدت: ۵ سال آتی، میان‌مدت: ۷ سال آتی و بلندمدت: ۱۰ سال آتی برای کشور ایران است.

حال در این بخش به ارزیابی حوزه خدمات ایمنی خودرو در وضعیت کنونی کشور از دیدگاه اهداف معماری بر پایه پتانسیل‌ها و نیازمندی‌های فناوری، جهت رده‌بندی اولویت‌های زمانی ممکن برای پیاده‌سازی این حوزه خدماتی می‌پردازیم. بدین منظور بر اساس دو محور میزان تحقق هدف در بسته‌های خدمات و پتانسیل‌های فناوری موجود در وضعیت کنونی کشور در پیاده‌سازی بسته خدمات، به ازای هر هدف یک ماتریس 3×3 (همانند جدول ۱۰) ارائه گشته است. هر یک از ماتریس‌ها، مشتمل بر نه خانه هستند که با سه رنگ سبز، آبی و زرد متمایز گشته‌اند. تفسیر معنایی هر یک از رنگ‌ها به شرح زیر است:

توصیف ناحیه سبز: بسته‌های خدماتی که از حوزه خدمات ایمنی خودرو به خانه‌های سبز رنگ از ماتریس ارزیابی هدف/قابلیت فناوری نگاشت شده‌اند، بیان‌گر وجود طیف متوسط به بالا در میزان تحقق هدف و وجود پتانسیل و قابلیت‌های فنی لازم در سطح مطلوب تا ایده‌آل از بعد فناوری‌های مقتضی جهت پیاده‌سازی آن‌ها می‌باشند. لذا با توجه به تأثیر قابل‌توجهی که بسته‌های خدمات مذکور در تحقق هدف دارند و با توجه به وجود شرایط مطلوب از بعد فناوری در پیاده‌سازی آن‌ها، می‌توانند در بازه زمانی کوتاه‌مدت مد نظر ذی‌نفعان مرتبط قرار گیرند. از این رو اولویت اجرایی بسته‌های خدمات نگاشت شده در خانه‌های سبز رنگ ماتریس ارزیابی هدف/قابلیت فناوری در رده اول قرار دارد. لذا راهبردهای ارائه‌شده برای این دسته از خدمات از نوع تهاجمی، رشد و نفوذ است.

توصیف ناحیه آبی: بسته‌های خدماتی که از حوزه خدمات ایمنی خودرو به خانه‌های آبی رنگ از ماتریس ارزیابی هدف/قابلیت فناوری نگاشت شده‌اند، بیان‌گر وجود طیف کم الی متوسط در میزان تحقق هدف و وجود پتانسیل و قابلیت‌های فنی لازم نه در سطح ایده‌آل بلکه در سطحی متوسط به پایین در توسعه و پیاده‌سازی خدمات مذکور از بعد فناوری‌های مقتضی هستند. لذا با توجه به تأثیر میانه بسته‌های خدمات مذکور در تحقق هدف و با توجه به وجود شرایط نسبتاً مطلوب از بعد فناوری در پیاده‌سازی آن‌ها، می‌توانند در بازه زمانی میان‌مدت مد نظر ذی‌نفعان مرتبط قرار گیرند. از این رو اولویت اجرایی بسته‌های خدمات نگاشت شده به خانه‌های آبی رنگ ماتریس ارزیابی هدف/قابلیت فناوری در رده دوم قرار دارد. لذا راهبردهای ارائه‌شده برای این دسته از خدمات از نوع توسعه محتاطانه و زمینه‌سازی‌های اولیه به منظور پیاده‌سازی کامل این دسته از خدمات است.

توصیف ناحیه زرد: بسته‌های خدماتی که از حوزه خدمات ایمنی خودرو به خانه‌های زرد رنگ از ماتریس ارزیابی هدف/قابلیت فناوری نگاشت شده‌اند، بیان‌گر وجود طیف بسیار ناچیز الی کم در میزان تحقق هدف و عدم وجود پتانسیل و قابلیت‌های فنی لازم در توسعه و پیاده‌سازی خدمات مذکور از بعد فناوری‌های مقتضی هستند. لذا با توجه به تأثیر ناچیز الی کم بسته‌های خدمات مذکور در تحقق هدف و با توجه به عدم وجود شرایط مطلوب از بعد فناوری در پیاده‌سازی آن‌ها، می‌توانند در بازه زمانی بلندمدت مد

نظر ذی‌نفعان مرتبط قرار گیرند. از این رو اولویت اجرایی بسته‌های خدمات نگاشت شده به خانه‌های زردرنگ ماتریس ارزیابی هدف/قابلیت فناوری در رده سوم قرار دارد. لذا راهبردهای ارائه‌شده برای این دسته از خدمات از نوع عقب‌نشینی در مواردی که دستاوردهای جهانی نیز در این خصوص در مرحله آزمون است و یا توسعه محتاطانه از طریق تدوین راهبردهایی جهت ایجاد انگیزش و بسترسازی‌های مقتضی در افق زمانی بلندمدت به منظور ترغیب ذی‌نفعان به گونه‌ای که ضمانت اجرایی لازم جهت پیاده‌سازی این دسته از خدمات فراهم گردد، می‌باشند.

جدول ۱۰ ارزیابی حوزه خدمات ایمنی خودرو در وضعیت کنونی کشور از دیدگاه اهداف معماری

		میزان تحقق هدف در بسته خدمات		
		بالاتر ٪۶۶ - ٪۹۹	متوسط ٪۳۳ - ٪۶۶	کمتر ٪۰ - ٪۳۳
قابلیت پیاده‌سازی یا توانمندی کشور از بعد فناوری در پیاده‌سازی بسته‌های خدمات	بالا (قوی) ٪۶۶ - ٪۹۹	کوتاه‌مدت	کوتاه‌مدت	میان‌مدت
	متوسط ٪۳۳ - ٪۶۶	کوتاه‌مدت	میان‌مدت	بلندمدت
	پایین (ضعیف) ٪۰ - ٪۳۳	میان‌مدت	بلندمدت	بلندمدت

جدول ۱۱ میزان تحقق هدف افزایش بهره‌وری توسط بسته‌های خدماتی حوزه ایمنی خودرو و قابلیت تحقق آن را نشان می‌دهد. از بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو تنها بسته خدماتی هدایت خودکار تا حدودی در تحقق این هدف تأثیر دارد.

جدول ۱۱ ارزیابی حوزه خدمات ایمنی خودرو در وضعیت کنونی کشور از دیدگاه افزایش بهره‌وری اقتصادی

		میزان تحقق هدف در بسته خدمات		
		بالاتر ٪۹۹ - ٪۶۶	متوسط ٪۶۶ - ٪۳۳	کمتر ٪۳۳ - ٪۰
قابلیت پیاده‌سازی یا توانمندی کشور از بعد فناوری در پیاده‌سازی بسته‌های خدمات	بالا (قوی) ٪۹۹ - ٪۶۶			
	متوسط ٪۶۶ - ٪۳۳			
	پایین (ضعیف) ٪۳۳ - ٪۰			AVSS11

بر اساس جدول ۱۱ در راستای افزایش بهره‌وری اقتصادی بسته خدماتی هدایت خودکار خودرو در بلندمدت می‌تواند اثر مناسب داشته باشد.

جدول ۱۲ میزان تحقق هدف ارتقای ایمنی را توسط بسته‌های مختلف حوزه خدمات ایمنی خودرو نشان می‌دهد. بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو شماره‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۷، ۸، ۹ و ۱۰ به میزان زیادی در تحقق هدف ایمنی دخیل هستند. همچنین بسته‌های خدماتی شماره‌های ۶ و ۱۲ به میزان متوسط در تحقق هدف ایمنی و نهایتاً بسته خدماتی ۱۱ به میزان کم در تحقق این هدف مشارکت دارند. همچنین، بسته‌های اول و دوم به دلیل نیاز به بسته‌های تجهیزات کمتر و قابل وصول‌تر بالاترین قابلیت پیاده‌سازی را دارند.

جدول ۱۲ ارزیابی حوزه خدمات ایمنی خودرو در وضعیت کنونی کشور از دیدگاه ارتقای ایمنی

میزان تحقق هدف در بسته خدمات				
		کم	متوسط	بالا
		٪۰ - ٪۳۳	٪۳۳ - ٪۶۶	٪۶۶ - ٪۹۹
قابلیت پیاده‌سازی یا توانمندی کشور از بعد فناوری در پیاده‌سازی بسته‌های خدمات	بالا (قوی) ٪۶۶ - ٪۹۹		AVSS01 AVSS02	
	متوسط ٪۳۳ - ٪۶۶		AVSS03 AVSS04 AVSS05 AVSS07	AVSS06
	پایین (ضعیف) ٪۰ - ٪۳۳	AVSS11	AVSS12	AVSS08 AVSS09 AVSS10

مطابق جدول ۱۲ در راستای ارتقای ایمنی، سند ایمنی خودرو در حمل و نقل هوشمند نقشه راه زیر را توصیه می نماید:

۴- برنامه کوتاه مدت

۱-۱- بسته‌های خدماتی با اولویت ۱:

- نظارت بر ایمنی خودرو
- نظارت بر ایمنی راننده

۱-۲- بسته‌های خدماتی با اولویت ۲:

- هشدار ایمنی طولی
- هشدار ایمنی جانبی
- هشدار ایمنی در تقاطع
- بهبود دید راننده

۵- برنامه میان مدت:

۱-۲- بسته‌های خدماتی با اولویت ۱:

- اقدامات پیشگیرانه قبل از برخورد

۲-۲- بسته‌های خدماتی با اولویت ۲:

- کنترل طولی پیشرفته خودرو
- کنترل جانبی پیشرفته خودرو
- جلوگیری از برخورد در تقاطع‌ها

۶- برنامه بلندمدت

۱-۳- بسته‌های خدماتی با اولویت ۱:

- سیستم‌های همکار ایمنی خودرو

۲-۳- بسته‌های خدماتی با اولویت ۲:

- هدایت خودکار خودرو

جدول ۱۳ میزان تحقق هدف کاهش مصرف سوخت و هزینه‌های زیست‌محیطی را نشان می‌دهد. بسته خدماتی کنترل طولی پیشرفته خودرو به میزان زیادی در تحقق این هدف مشارکت دارد. اما قابلیت پیاده‌سازی آن در وضعیت فعلی کشور با توجه به سبک و سیاق رانندگی و قوانین موجود، پایین است. در خصوص بسته خدماتی هدایت خودکار خودرو نیز نتیجه مشابه اهداف قبل، اجرای خدمت در بلندمدت و با اولویت پایین است.

جدول ۱۳ ارزیابی حوزه خدمات ایمنی خودرو در وضعیت کنونی کشور از دیدگاه هدف کاهش مصرف سوخت و هزینه‌های

زیست‌محیطی

		میزان تحقق هدف در بسته خدمات		
		بالا ٪۶۶ - ٪۹۹	متوسط ٪۳۳ - ٪۶۶	کم ٪۰ - ٪۳۳
قابلیت پیاده‌سازی یا توانمندی کشور از بعد فناوری در پیاده‌سازی بسته‌های خدمات	بالا (قوی) ٪۶۶ - ٪۹۹			
	متوسط ٪۳۳ - ٪۶۶			
	پایین (ضعیف) ٪۰ - ٪۳۳	AVSS08		AVSS11

		میزان تحقق هدف در بسته خدمات		
		بالا ٪۶۶ - ٪۹۹	متوسط ٪۳۳ - ٪۶۶	کم ٪۰ - ٪۳۳
قابلیت پیاده‌سازی یا توانمندی کشور از بعد فناوری در پیاده‌سازی بسته‌های خدمات	بالا (قوی) ٪۶۶ - ٪۹۹			
	متوسط ٪۳۳ - ٪۶۶			
	پایین (ضعیف) ٪۰ - ٪۳۳	AVSS08		AVSS11

۴-۲ ملاحظات اجرایی بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو

در این بخش به ذکر محدودیت‌ها، الزامات، و فرضیات حاکم بر حوزه خدمات مربوطه با توجه به بندهای پیشین به منظور پیاده‌سازی هر بسته خدمات پرداخته خواهد شد. این محدودیت‌ها و الزامات با توجه به مواردی مانند درصد برآورده شدن هر یک از اهداف ده‌گانه، ارزش هر یک از بسته‌های خدماتی با توجه به نیازهای کاربر، قابلیت اجرایی شدن هر یک از بسته‌ها، محدودیت‌های در نظر گرفته شده در اجرای هر یک از این بسته‌های خدمات، توانایی بخش خصوصی و دولتی در اجرای بسته‌ها و هزینه پیاده‌سازی آن‌ها در نظر گرفته شده‌اند. در ذیل مهم‌ترین ملاحظات موجود در پیاده‌سازی بسته‌های خدماتی مورد اشاره قرار می‌گیرد:

[۸] بسته‌های خدماتی ایمنی خودروی ۵ و ۱۰ به میزان قابل توجهی هم پوشانی دارند و در صورت امکان پیاده‌سازی بسته شماره ۱۰، پیاده‌سازی بسته پنجم نیز محقق خواهد شد.

[۹] بسته‌های خدماتی ایمنی خودروی هشتم و نهم نیز به ترتیب با بسته‌های خدماتی سوم و چهارم هم پوشانی دارند و به نوعی بسته‌های سوم و چهارم پیش‌نیاز دو بسته دیگر هستند.

[۱۰] بسته خدماتی ایمنی خودروی یازدهم به دلیل نیاز به فناوری‌های پیچیده‌تر به نسبت سایر بسته‌ها کمترین قابلیت اجرایی را دارد.

[۱۱] شرایط آب و هوا در میزان کارایی و ضرورت پیاده‌سازی بسته‌های خدماتی شماره‌های ۱، ۳، ۴، ۵، ۷، ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱ تأثیر به سزایی دارد.

[۱۲] برای استفاده از بسته‌های خدماتی پنجم، دهم، یازدهم و دوازدهم در کل محیط عملکرد خودرو نیاز به امکانات متناسب با نیاز بسته خدماتی مانند قابلیت ارتباطات کوتاه برد بین تجهیزات میدانی و خودرو (V2I) وجود دارد.

[۱۳] بسته‌های خدماتی سوم، چهارم، پنجم، هفتم، هشتم، نهم، دهم، یازدهم و دوازدهم، برای عملکرد، به انتشار امواج الکترومغناطیسی نیاز دارند.

[۱۴] تمام بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو نیازمند نصب تجهیزات مورد نیاز داخل خودرو هستند که همکاری خودروسازان بیش‌ترین تأثیر را در پیاده‌سازی آن‌ها خواهد داشت. البته ساخت و نصب این تجهیزات می‌تواند توسط دیگر شرکت‌های مرتبط نیز صورت پذیرد. این تجهیزات حسگرهای درون خودرویی تعیین موقعیت، داده، نقشه، تجهیزات تعاملی و قابلیت اطلاع‌رسانی درون خودرویی V2V را شامل می‌شود.

۴-۲-۱ اولویت‌های اجرایی در پیاده‌سازی بسته‌های خدماتی ایمنی خودرو

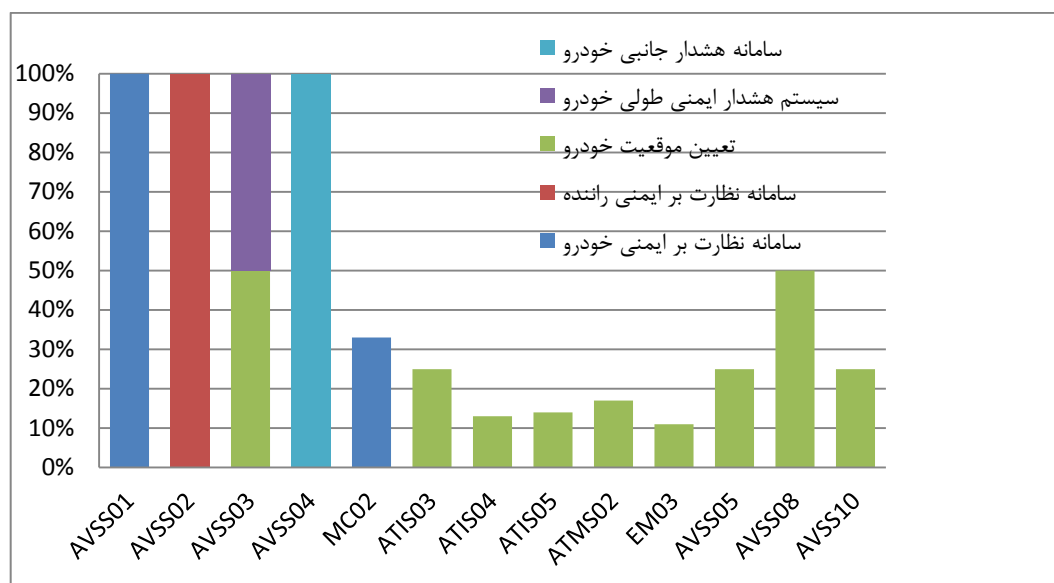
در این بخش با توجه به ارزیابی حوزه خدمات ایمنی خودرو در وضعیت کنونی کشور، اولویت‌های پیاده‌سازی بسته‌های مختلف خدماتی این حوزه پیشنهاد شده است و سپس نمودار بسته‌های خدماتی هم‌افزای با توجه به بسته‌های تجهیزات اجرا شده، ارائه شده اند.

از آنجا که حوزه خدمات ایمنی خودرو از بین اهداف هشتگانه معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند بیش‌ترین تمرکز را بر روی تحقق هدف ارتقای ایمنی دارد، اولویت‌های اجرایی در پیاده‌سازی بسته‌های خدمات ایمنی خودرو تنها بر اساس میزان تحقق این هدف و قابلیت پیاده‌سازی آن در کوتاه مدت و میان‌مدت انجام شده است.

الف: با توجه به ملاحظات اجرایی ارائه‌شده در زیربخش ۴-۲ و اولویت‌بندی‌های پیشنهادشده در پیاده‌سازی بسته‌های خدماتی حوزه ایمنی خودرو بسته‌های خدماتی اول، دوم، سوم و چهارم به شرح زیر با توجه به قابلیت پیاده‌سازی در کوتاه مدت و تحقق بالای هدف ایمنی گروه پیشنهادی با اولویت اول برای پیاده‌سازی هستند:

- نظارت بر ایمنی خودرو
- نظارت بر ایمنی راننده
- هشدار ایمنی طولی
- هشدار ایمنی جانبی

این بسته‌های خدمات اشتراک زیادی در بسته‌های تجهیزات با سایر بسته‌های خدمات حمل و نقل ندارند و همان طور که در تصویر ۱۰ نشان داده شده است، با پیاده‌سازی آن‌ها بخش کوچکی از سایر بسته‌های خدمات قابلیت پیاده‌سازی پیدا می‌نمایند.

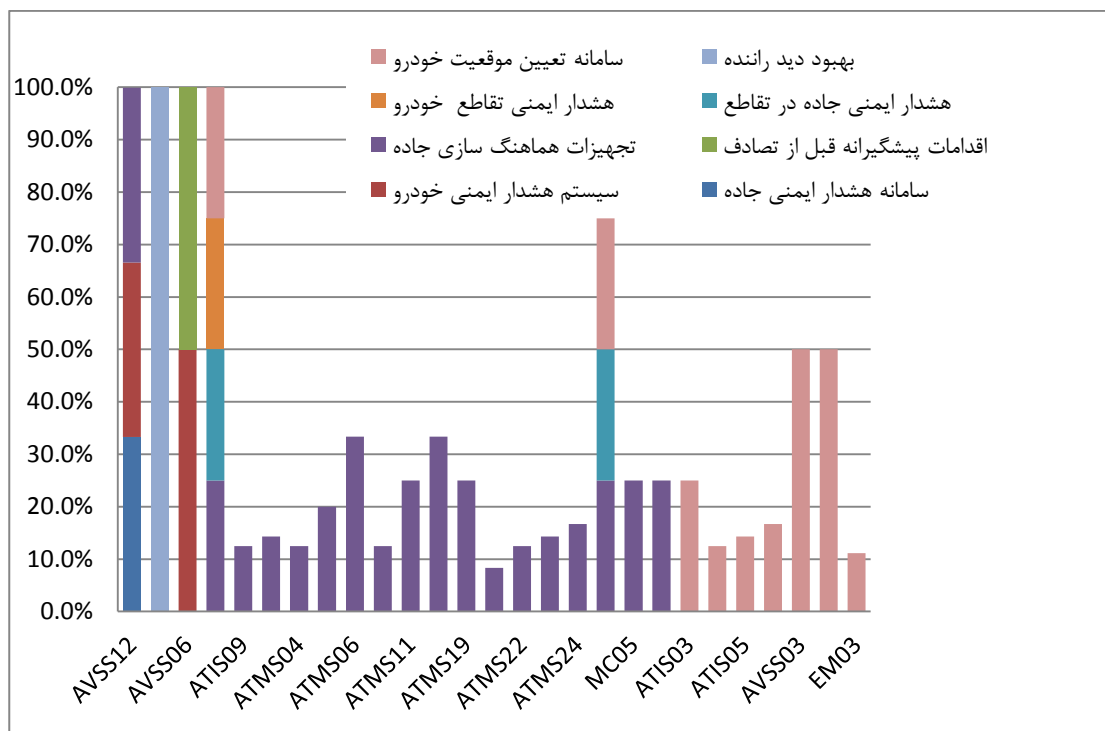


تصویر ۱۰. درصد بر آورده سازی سایر بسته‌های خدماتی در صورت پیاده‌سازی بسته‌های ایمنی خودرو شماره‌های اول، دوم، سوم و چهارم

ب: چهار بسته خدماتی ایمنی خودروی ششم، دوازدهم، پنجم و هفتم، به شرح ذیل با امکان پیاده‌سازی متوسط و تحقق هدف ایمنی با درصد بالا، قابلیت پیاده‌سازی در میان‌مدت را دارند و به عنوان گروه با اولویت دوم توصیه می‌گردند:

- اقدامات پیشگیرانه قبل از برخورد
- سیستم‌های همکار ایمنی خودرو
- هشدار ایمنی در تقاطع
- بهبود دید راننده

نکته قابل توجه در مورد این بسته‌های پیشنهادی این است که با پیاده‌سازی آن‌ها درصد قابل توجهی از سایر بسته‌های خدمات مانند بسته خدماتی ایمنی خودروی شماره ۱۰ نیز تحقق می‌یابد. در تصویر ۱۱ میزان تحقق سایر بسته‌های خدماتی در صورت پیاده‌سازی این بسته‌ها نشان داده شده است.



تصویر ۱۱. درصد بر آورده سازی سایر بسته‌های خدماتی در صورت پیاده‌سازی بسته‌های خدماتی ایمنی خودروی ششم، دوازدهم، پنجم و هفتم

۳-۴ بسته‌های خدماتی مربوط به ایمنی موتورسواران

مسئله امنیت موتورسواران و جلوگیری از برخورد آن‌ها با سایر وسایل نقلیه از مسائل مهم در ارتقای ایمنی حمل و نقل می‌باشد. از آنجا که موتورسیکلت نسبت به سایر وسایل نقلیه موتوری حاضر در جاده‌ها امنیت کمتری را در هنگام برخورد برای سرنشینان فراهم می‌سازد، برای تأمین ایمنی در این وسیله نقلیه علاوه بر آنچه در بخش‌های گذشته برای ایمنی خودرو ذکر شد، باید خدمات و تجهیزات دیگری نیز در نظر گرفته شود.

همچنین قدرت مانور بالا، اندازه کوچک در قیاس با خودروها و درعین حال سرعت حرکت نسبتاً بالای موتورسیکلت ایجاب می‌کند برای شناسایی آن توسط سایر خودروهای حاضر در جاده سیستمی ویژه در نظر گرفته شود.

در صورتی که موتورسوار به عنوان یک زیرسیستم در مجموعه خودرو در کنار زیرسیستم‌هایی چون خودرو، خودروی اورژانس، خودروی تجاری و خودروی عمومی در نظر گرفته شود، مسائل مربوط به ایمنی موتور و موتورسوار به شرح زیر در حوزه خدمات ایمنی خودرو قابل بررسی است:

- در بسته خدماتی نظارت بر ایمنی راننده (AVSS02) در خصوص استفاده سرنشینان موتورسیکلت از کلاه ایمنی بسته‌های تجهیزات مناسب مانند:

- سیستم هشدار عدم استفاده از کلاه ایمنی
 - سیستم جلوگیری از روشن شدن موتورسیکلت در صورت عدم استفاده راننده از کلاه ایمنی
- در نظر گرفته شود. همچنین می‌توان برای کلاه ایمنی بسته خدماتی مجزای کنترل استفاده از کلاه ایمنی را تعریف و بسته‌های تجهیزات ذکر شده را برای پیاده‌سازی آن در نظر گرفت.

به منظور جلوگیری از برخورد موتورسیکلت با سایر خودروها لازم است تا سیستم هشدار نقاط کور برای موتورسواران و همچنین سیستم تشخیص موتورسوار برای سایر خودروها به بسته‌های خدماتی هشدار ایمنی طولی (AVSS03)، هشدار ایمنی جانبی (AVSS04) و هشدار ایمنی در تقاطع (AVSS05) اضافه شود. همچنین بسته خدماتی مجزای هشدار برخورد موتورسوار تعریف و بسته‌های تجهیزات ذکر شده برای پیاده‌سازی آن به کار برده شود.

پیوست‌ها



- پیوست شماره (۱): نگاشت اهداف خرد معماری به حوزه خدمات ایمنی خودرو
- پیوست شماره (۲): خدمات کاربر در حوزه خدمات ایمنی خودرو

۱ پیوست شماره (۱): نگاشت اهداف خرد معماری به حوزه خدمات

جدول ۱ نگاشت اهداف خرد مرتبط با هدف کلان افزایش بهره‌وری اقتصادی از معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند
به بسته‌های خدمات

کد گروه	گروه هدف خرد	کد هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
A.10	کارایی سیستم: هزینه تراکم	A.10.1	کاهش سرانه هزینه مالی سالانه تراکم برای X سال آتی.	هزینه سرانه تراکم یا تأخیر (بر حسب دلار)	AVSS08 AVSS11
A.11	کارایی سیستم: تأخیر	A.11.1	کاهش سرانه ساعات تأخیر تا X درصد تا سال Y.	تعداد ساعات تأخیر (نفر- ساعت)	AVSS11
		A.11.2	کاهش ساعات تأخیر هر راننده تا X درصد تا سال Y.	سرنانه ساعات تأخیر	
				تعداد ساعات تأخیر (نفر- ساعت)	AVSS11
				تعداد ساعات تأخیر هر راننده	

جدول ۲ نگاشت اهداف خرد مرتبط باهدف کلان ارتقاء ایمنی از معماری سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند به بسته‌های خدمات

کد گروه	گروه هدف خرد	کد هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
B.5	ایمنی: تصادف خودروها و تلفات	B.5.1	کاهش تصادفات در تقاطع‌ها	تعداد تصادفات و تلفات در تقاطع‌های زمان‌بندی شده	AVSS02، AVSS03، AVSS05، AVSS08، AVSS09، AVSS10، AVSS12
		B.5.2	کاهش تصادفات در تقاطع با خطوط راه‌آهن	تعداد تصادفات و تلفات در تقاطع با خطوط راه‌آهن	AVSS02، AVSS05، AVSS12
		B.5.3	کاهش تصادفات به دلیل اشتباهات و محدودیت‌های راننده	تعداد تصادفات و تلفات مرتبط با بی‌توجهی و حواس‌پرتی راننده	AVSS01، AVSS02، AVSS03، AVSS04، AVSS05، AVSS07، AVSS08، AVSS09، AVSS10، AVSS12
		B.5.4	کاهش تصادفات ناشی از گذشتن از چراغ قرمز	تعداد تصادفات و تلفات مرتبط با گذشتن از چراغ قرمز	AVSS01، AVSS05، AVSS10، AVSS12
		B.5.5	کاهش تصادفات به علت شرایط آب و هوایی جاده	تعداد تصادفات و تلفات مرتبط با شرایط آب و هوایی	AVSS03، AVSS04، AVSS05، AVSS07، AVSS08، AVSS09، AVSS10، AVSS12
		B.5.6	کاهش تصادفات ناشی از ازدحام غیرمنتظره	تعداد تصادفات و تلفات مرتبط با ازدحام غیرمنتظره	AVSS03، AVSS07، AVSS08، AVSS12
		B.5.7	کاهش تصادفات ناشی از رانندگان، خودروها و بارهای غیر ایمن	تعداد تصادفات و تلفات ناشی از نقض ایمنی خودروهای تجاری	AVSS01، AVSS02، AVSS03، AVSS04، AVSS05، AVSS08، AVSS09، AVSS10،

کد گروه	هدف خرد گروه	کد هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
			در سیستم حمل و نقل		AVSS12
		B.5.8	کاهش تصادفات ناشی از انحراف از خطوط	تعداد تصادفات و تلفات مرتبط با انحراف نامناسب از خطوط، عبور و یا تراکم خودروها	AVSS02، AVSS04، AVSS07، AVSS09، AVSS12
		B.5.9	کاهش تصادفات ثانویه	تعداد تصادفات ثانویه	AVSS03، AVSS07، AVSS08، AVSS12
		B.5.10	کاهش تغییرات سرعت	تعداد تصادفات و تلفات مرتبط با سرعت بیش از حد تعداد تخلفات سرعت	AVSS03، AVSS08، AVSS10، AVSS12
		B.5.11	کاهش تعداد تلفات تصادفاتی که مشمول رانندگان موتورسیکلت با غلظت الکل خون ۰/۰۸ و بیشتر هستند	تعداد تلفات تصادفاتی که مشمول رانندگان موتورسیکلت با غلظت الکل خون ۰/۰۸ و بیشتر هستند	AVSS01، AVSS02، AVSS03، AVSS04، AVSS05، AVSS07، AVSS08، AVSS09، AVSS10، AVSS12
		B.5.12	کاهش تعداد تلفات موتورسواران تا X درصد تا سال Y		AVSS01، AVSS03، AVSS04، AVSS05، AVSS07، AVSS08، AVSS09، AVSS10، AVSS12
		B.5.13	کاهش تعداد تلفات عابران پیاده تا X درصد تا سال Y	تعداد تلفات عابران پیاده	AVSS01، AVSS03، AVSS04، AVSS05، AVSS07،

کد گروه	گروه هدف خرد	کد هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
					AVSS08، AVSS09، AVSS10، AVSS12
		B.5.14	کاهش تعداد تلفات ناشی از سرعت تا X درصد تا سال Y	تعداد تلفات ناشی از سرعت	AVSS03، AVSS08، AVSS10، AVSS12
		B.5.15	کاهش نرخ تلفات در منطقه تا X درصد تا سال Y	نرخ تلفات (نرخ به ازای هر کیلومتر(مایل) طی شده توسط خودرو(VMT))	AVSS01، AVSS02، AVSS03، AVSS04، AVSS05، AVSS06، AVSS07، AVSS08، AVSS09، AVSS10، AVSS12
		B.5.16	کاهش نرخ جراحات شدید در منطقه تا X درصد تا سال Y	نرخ جراحات شدید (نرخ به ازای هر مایل طی شده توسط خودرو(VMT))	AVSS01، AVSS02، AVSS03، AVSS04، AVSS05، AVSS06، AVSS07، AVSS08، AVSS09، AVSS10، AVSS12
		B.5.17	کاهش تعداد کل تصادفات در منطقه تا X درصد تا سال Y	کل تصادفات در هر X مایل طی شده توسط خودرو	AVSS01، AVSS02، AVSS03، AVSS04، AVSS05، AVSS07، AVSS08، AVSS09، AVSS10، AVSS12
		B.5.18	کاهش تعداد کل تصادفات	مجموع تصادفات دوچرخه‌سواران	AVSS01، AVSS03، AVSS04، AVSS05،

کد گروه	گروه هدف خرد	کد هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
			دو چرخه سواران و عابران در منطقه تا X درصد تا سال Y.	مجموع تصادفات عابران	AVSS07، AVSS08، AVSS09 AVSS10 AVSS12
		B.5.19	کاهش تعداد کل تلفات و جراحات شدید در منطقه تا X درصد تا Y سال	تعداد کل تلفات در هر X کیلومتر (مایل) طی شده توسط خودرو تعداد کل مجروحان شدید در هر X کیلومتر (مایل) طی شده توسط خودرو	AVSS01، AVSS02، AVSS03، AVSS04، AVSS05، AVSS06، AVSS07، AVSS08، AVSS09، AVSS10، AVSS12
		B.5.20	کاهش تعداد کل تلفات در منطقه به میزان X درصد تا سال Y	تعداد تلفات	AVSS01، AVSS02، AVSS03، AVSS04، AVSS05، AVSS06، AVSS07، AVSS08، AVSS09، AVSS10، AVSS12
		B.5.21	کاهش تعداد کل جراحات شدید در منطقه تا X درصد تا سال Y	تعداد جراحات شدید	AVSS01، AVSS02، AVSS03، AVSS04، AVSS05، AVSS06، AVSS07، AVSS08، AVSS09، AVSS10، AVSS12

جدول ۳ نگاشت اهداف خرد مرتبط با هدف کلان کاهش مصرف سوخت و هزینه‌های زیست‌محیطی از معماری

کد گروه	گروه هدف خرد	کد هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
E.2	کارایی سیستم: مصرف انرژی	E.2.1	کاهش سوخت اضافه مصرف‌شده به علت تراکم تا X درصد تا سال Y.	سوخت اضافی مصرف‌شده (مقدار کل یا سرانه)	AVSS11
		E.2.2	کاهش سرانه مصرف کلی انرژی در حمل‌ونقل تا X درصد تا سال Y.	سرانه کل انرژی مصرف‌شده در حمل‌ونقل.	AVSS11
		E.2.3	کاهش سرانه مصرف کلی سوخت در حمل‌ونقل تا X درصد تا سال Y.	سرانه کل سوخت مصرف‌شده در حمل‌ونقل.	AVSS11

جدول ۴ نگاشت اهداف خرد مرتبط با هدف کلان افزایش کارایی سیستم حمل و نقل از معماری سیستم‌های حمل و نقل هوشمند به بسته‌های خدمات

کد گروه	گروه هدف خرد	کد هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
G.23	کارایی سیستم: هزینه تراکم	G.23.1	کاهش سرانه هزینه مالی سالانه تراکم برای X سال آتی.	هزینه سرانه تراکم یا تأخیر (بر حسب دلار)	AVSS08، AVSS11
G.24	کارایی سیستم: تأخیر	G.24.1	کاهش سرانه ساعات تأخیر تا X درصد تا سال Y.	تعداد ساعات تأخیر (نفر-ساعت) سرانه ساعات تأخیر	AVSS11
		G.24.2	کاهش ساعات تأخیر هر راننده تا X درصد تا سال Y.	تعداد ساعات تأخیر (نفر-ساعت) تعداد ساعات تأخیر هر راننده	AVSS11
		G.25.1	کاهش تعداد ساعات تراکم روزانه در بازه‌های زمانی معین در آزادراه‌های اصلی از X به Y تا سال Z	نسبت ساعت بر روز در سطح خدمات F، یا $V/C < 1.0$ (یا یک مقدار آستانه دیگر).	AVSS08، AVSS11
		G.25.2	کاهش ساعات روزانه که ۲۰ درصد از مسیرها، تراکم در بازه‌های زمانی معین را تجربه می‌کنند تا X درصد تا سال Y.	نسبت ساعت بر روز در سطح پخدمات F، یا $V/C < 1.0$ (یا یک مقدار آستانه دیگر).	AVSS08، AVSS11
G.26	کارایی سیستم: وسعت تراکم	G.26.1	پایین نگه‌داشتن نرخ رشد کیلومتر(مایل) مسیرهای دسترسی با تراکم مکرر نسبت به نرخ رشد جمعیت (یا نرخ رشد اشتغال).	درصد کیلومتر(مایل) خطوط(یا ریل) که در سطح خدمات F یا $V/C < 1.0$ فعالیت می‌کنند.	AVSS08، AVSS11
		G.26.2	کاهش درصد کیلومتر(مایل) مسیرهای دسترسی (بزرگراه، شاه‌راه، ریل و غیره) که در طول بازه زمانی پیک دچار تراکم مکرر می‌شوند تا X درصد تا سال Y.	درصد کیلومتر(مایل) خطوط(یا ریل) که در سطح خدمات F یا $V/C < 1.0$ فعالیت می‌کنند.	AVSS08، AVSS11
		G.26.3	کاهش سهم تقاطع‌های مهمی که در سطح خدمات Z فعالیت می‌کنند تا X درصد تا سال Y.	درصد تقاطع‌ها که در سطح خدمات F یا $V/C < 1.0$ فعالیت می‌کنند.	AVSS08، AVSS11

کد گروه	گروه هدف خرد	کد هدف خرد	هدف خرد	معیار عملکردی	بسته‌های خدمات
G.27	کارایی سیستم: شدت تراکم(شاخص زمان سفر)	G.27.1	کاهش شاخص مدت زمان میانگین سفر در منطقه تا X درصد در هر سال.	شاخص مدت زمان سفر (مدت زمان میانگین سفر در حین بازه زمانی پیک، با استفاده از سرعت وسایل نقلیه در شرایط تراکم، تقسیم بر مدت زمان سفر در بازه زمانی غیر پیک، با استفاده از سرعت وسایل نقلیه در حالت ترافیک روان)	AVSS11
G.28	کارایی سیستم: زمان سفر	G.28.1	نرخ سالانه تغییر در متوسط زمان سفر آمد و شد منطقه‌ای از نرخ رشد جمعیت منطقه‌ای تا سال Y تجاوز نکند.	میانگین زمان سفر آمد و شد (دقیقه).	AVSS11
		G.28.2	بهبود متوسط زمان سفر در دوره پیک تا X درصد طی Y سال.	متوسط زمان سفر در دوره پیک (دقیقه).	AVSS11

۲ پیوست شماره (۲): خدمات کاربر در حوزه خدمات ایمنی خودرو

کد	شرح
۶,۱	خدمات کاربر مربوط به اجتناب از برخورد طولی، به طور خاص برای ارائه رانندگان خودرو به همراه ملزومات دیگر برای اجتناب از برخوردهای طولی به جلو و/یا عقب خودرو، هدف گذاری شده‌اند. خدمات کاربر، کنترل و هشدار برخورد از عقب، کنترل حرکت تطبیقی، کنترل و هشدار برخورد از جلو و پشتیبانی از هشدارهای برخورد، را فراهم می‌کند. سیستم‌های اجتناب از برخورد طولی، در موارد زیر به راننده کمک می‌کنند: ۱. سنجش خطرات یا برخوردهای محتمل و / یا قریب‌الوقوع از قسمت جلو و یا عقب خودرو ۲. استخراج اقدامات مناسب از جانب راننده برای اجتناب از برخورد ۳. ارائه کنترل موقت برای کمک به راننده در اجتناب از موقعیت برخورد احتمالی
۶,۲	خدمات کاربر مربوط به اجتناب از برخورد جانبی، به طور خاص برای افزایش توانایی رانندگان خودرو برای اجتناب از برخوردها، ابتدا با ارائه اطلاعات و پس از آن، در صورتی که شرایط برخورد، قریب‌الوقوع باشد، ارائه هشدارها و / یا به دست گرفتن کنترل خودرو به صورت موقت، هدف گذاری شده‌اند. این خدمات شامل هشدار و کنترل تعویض خط / نمایش هشدار برخورد در نقطه کور که دید وجود ندارد و همچنین هشدار و کنترل خروج از خط / جاده هست.
۶,۳	این خدمت به صورت ویژه در فراهم کردن توانایی جلوگیری از بروز تصادف در تقاطع‌ها تعریف شده است. این شرایط، شامل حالتی است که از سمت راست خودرو دیگر به صورت ناگهانی و بدون توجه به قانون به خودرو نزدیک شود. در این حالت، سیستم اعلام هشدار شرایط غیر ایمن می‌نماید که موجب قطع مسیر حرکت می‌شود. همچنین به سیستم کنترل ایست موجود در تقاطع پیش روی، نیز هشدار داده می‌شود (علامت ایست یا چراغ راهنمایی).
۶,۴	بهبود دید به منظور پیشگیری از تصادف کمک می‌کند آن دسته از تصادفاتی که به دلیل دید کمک راننده می‌باشد، کاهش یابد. این بسته بر روی سیستم‌هایی که توانایی راننده را در تشخیص دقیق ماهیت جاده و اجسام آن، ارتقا می‌دهد، تاکید دارد. این سیستم می‌تواند به راننده کمک کند که از تصادف با دیگر خودروها، عابران پیاده، اجسام جاده و... جلوگیری کند. بنابراین، سیستم حمل و نقل هوشمند باید شامل سیستم بهبود بینایی برای پیشگیری از تصادف، مجهز باشد. همچنین سیستم بهبود بینایی برای پیشگیری از تصادف باید شامل سیستم بهبود بینایی باشد که کمک می‌کند که عابران پیاده و جاده و... را در شرایط بد که دید راننده کم می‌باشد، بهبود یابد.
۶,۵	آمادگی ایمنی، یکی از خدمات کاربری است که به پیاده‌سازی سیستم‌های هشدار می‌پردازد. این سیستم‌ها به رانندگان در خصوص عملکرد رانندگی، وضعیت خودرو و وضعیت جاده که

توسط خودرو سنجیده می‌شود، هشدار می‌دهند. در سیستم‌های سطح بالاتر و پیچیده‌تر، سیستم‌های آمادگی برای ایمنی، توانایی کنترل بخشی از وسیله نقلیه در شرایطی که "بسیار خطرناک" تلقی می‌شود، را نیز خواهند داشت. این خدمات، شامل اخطار رانندگی ضعیف (بد) و سیستم لغو کنترل (راننده بر خودرو) هست که ویژگی‌های عملکردی راننده را پایش می‌کند و همچنین در مورد اختلال در شرایط راننده، هشدار می‌دهد و یا به صورت موقتی کنترل خودرو، به منظور جلوگیری و یا انصراف از ادامه رانندگی در چنین شرایطی را به عهده می‌گیرد. این خدمت همچنین شامل سیستم هشدار وضعیت خودرو هست که بر عملکرد اجزایی مانند لاستیک‌ها و ترمز، که تخریب آن‌ها می‌تواند تأثیر قابل توجهی در عملکرد ایمنی خودرو داشته باشد، نظارت می‌کند و خرابی قریب‌الوقوع آن‌ها را هشدار می‌دهد. این خدمات، شامل سیستم‌های هشدار شرایط زیرساختی درون خودرویی نیز می‌شود که شرایط ناامن در جاده یا زیرساخت پل، مثل وجود یخ یا آب را شناسایی کرده و به راننده هشدار می‌دهد.	
به کمک اقدامات پیشگیرانه پیش از تصادف، از بروز تصادف کاسته شده و یا از خسارات آن کاسته می‌شود. برای رسیدن به این موضوع، از ابزاری استفاده می‌شود که به طور هم‌زمان هم وقوع یک حادثه را تخمین زده و از طرف دیگر سیستم ایمنی سرنشینان را پیش از وقوع حادثه و یا قبل اینکه وقوع حادثه، فعال می‌نماید. این سیستم‌ایمنی با دریافت اطلاعات از خودروهای دیگر و همچنین با آگاهی از شرایط محیطی و مسیر و جاده از نظر موانع و جهت و... می‌تواند مؤثرتر عمل نماید.	۶,۶

مراجع



- [1] Arizona Department of Transportation. (2013) "Arizona Statewide ITS Architecture", Website: <http://bounced.azdot.gov/Highways/TTG/ITS-Architecture/index.html>
- [2] Bělinová, Z., Bureš, P. and Jestý, P. (2010) "Intelligent transport system architecture different approaches and future trends", Data and Mobility, Springer, 2010, pp. 115-125.
- [3] Burger, C., Clark, M., Cotton, B., Filosa, G., Jackson, D. W., Linthicum, A., Machek, E., Mejias, L., Regan, T. and Sloan, S.M. (2011) "FTA Transit Intelligent Transportation System Architecture Consistency Review-2010 Update".
- [4] Chen, X., Yu, L., Guo, J., Quan, Y., Geng, Y. and Gao, Y. (2003) "Development of Beijing Regional Intelligent Transportation System Architecture," in Proceedings of IEEE conference on Intelligent Transportation Systems, 2003, pp. 560-565.
- [5] DKS Associates. (2010) "Oregon Statewide ITS Architecture and Operational Concept Plan"
- [6] DKS Associates. (2005) "Regional ITS Architecture and Operational Concept Plan for the Portland Metropolitan Area".
- [7] Miles, J. C. and Chen K. (2004) "The intelligent transport systems handbook, 2nd ed.: World Road Association (PIARC)".
- [8] National ITS Architecture Team. (2012) "National ITS Architecture - Turbo Architecture - User's Manual".
- [9] Sussman, J. M. (2005) "Regional ITS architecture consistency: what should it mean?," Perspectives on Intelligent Transportation Systems (ITS), Springer, 2005, pp. 153-155.
- [10] The ConSysTec Team. (2004) "New Jersey ITS Architecture Program".
- [11] U.S. Department of Transportation. (2012) "Border Information Flow Architecture (BIFA)", Website: <http://ronice.com/bifa/intro.htm>
- [12] U.S. Department of Transportation. (2013) "National ITS Architecture", Research and Innovative Technology Administration (RITA), Website: www.iteris.com/itsarch/
- [13] URS. (2005) "IOWA Statewide ITS Architecture".
- [14] Virginia Department of Transportation. (2009) "Virginia ITS Architectures", Website: <http://local.iteris.com/virginiaitsarchitecture/index.html>
- [15] Yokota, T. and Weiland, R. J. (2004) "ITS System Architectures for Developing countries," Technical note 5, World Bank.

۱۶/ قطعی، مهدی (۱۳۹۲) "انتخاب معماری مرجع برای توسعه معماری ملی ایران"، گزارش مصوب کمیسیون تخصصی حمل و نقل و عمران شورای عالی عتف، طرح کلان مطالعه و طراحی سیستم های حمل و نقل هوشمند درون شهری و برون شهری. پژوهشکده حمل و نقل و سیستم های هوشمند، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران.

[۱۷] روشنی، فاطمه. (۱۳۹۲) "یکپارچه‌سازی سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند تونل و پل با سایر مؤلفه‌های حمل‌ونقل هوشمند"، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده ریاضی و علوم کامپیوتر، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران.

معماری ملی



سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند ایران

- ارائه چارچوبی جهت تعیین سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند منطبق با نیازها و اهداف ذی‌نفعان
- ایجاد طرح و نقشه راه جهت توسعه، راه‌اندازی و یکپارچه‌سازی سیستم‌ها
- تعریف نحوه دریافت، پردازش و مدیریت داده‌های تبادلی بین منابع، سیستم‌ها و سازمان‌های مختلف
- تعیین وظایف سیستم‌ها و ذی‌نفعان کلیدی
- پشتیبانی از مدیریت بهتر دارایی‌های موجود در بخش حمل‌ونقل و ایجاد فرصت‌های سرمایه‌گذاری
- تعریف دستورالعمل‌های اجرایی یکسان برای پیشبرد راهبردهای مشخص در سیستم‌های مختلف
- ایجاد فرصت‌های همکاری بین سازمانی



پژوهشکده

حمل‌ونقل و سیستم‌های هوشمند

تهران، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، پژوهشکده حمل‌ونقل و سیستم‌های هوشمند

تلفکس: ۰۲۱-۶۶۴۸۳۳۴۴

URL: its.aut.ac.ir

Email: its@aut.ac.ir