
 <p>جهاد دانشگاه جهاد دانشگاهی صنعتی شریف</p>	<p>پروژه طراحی و پیاده‌سازی سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی</p>	 <p>سازمان کنترشن و توسعه‌ی صنایع ایران</p>	
<p>کد سند</p>	<p>عنوان سند</p>	<p>صفحه</p>	<p>بازنگری</p>
<p>JD CVT RSUs Installation Report No09 r1.5 920611</p>	<p>گزارش نصب و آزمون عملکرد نهمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه</p>	<p>۱ از ۵</p>	<p>۱,۰</p>

باسمه تعالی

گزارش نصب و آزمون عملکرد نهمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی



۱. مقدمه

تجهیزات مورد نظر برای نصب در کنار مسیر اجرای پروژه موسوم به RSU^۱ در نقاطی نصب می‌شوند که از استعداد اجرای کاربردهای تعریف شده در پروژه برخوردار باشند. در تمام RSUهای پروژه پیش‌بینی شده است که کاربرد شماره ۳ (ردیابی خودروهای عبوری و جمع‌آوری داده‌های ترافیکی) اجرا گردد. در کنار این کاربرد مشترک، هر RSU یک یا چند کاربرد دیگر را نیز اجرا می‌کند که بستگی به محل انتخاب شده برای نصب آن دارد. در این گزارش به اختصار به نحوه نصب و آزمون عملکرد نهمین RSU در محل ایستگاه اخذ عوارض قزوین در آزادراه قزوین - رشت پرداخته شده است. تصاویر شکل ۱ محل نصب این RSU را نشان می‌دهند:



شکل ۱ - موقعیت مکانی نصب RSU در محل ایستگاه اخذ عوارض قزوین در آزادراه قزوین - رشت

¹ Road Side Unit

 <p>جهاد دانشگاه جهاد دانشگاهی صنعتی شریف</p>	<p>پروژه طراحی و پیاده‌سازی سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی</p>	 <p>سازمان کنترشن و توسعه صنایع ایران</p>	
<p>کد سند</p>	<p>عنوان سند</p>	<p>صفحه</p>	<p>بازنگری</p>
<p>JD CVT RSUs Installation Report No09 r1.5 920611</p>	<p>گزارش نصب و آزمون عملکرد نهمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه</p>	<p>۲ از ۵</p>	<p>۱,۰</p>

این RSU کاربردهای تعریف شده زیر را اجرا می‌کند:



- کاربرد شماره ۱: پرداخت الکترونیکی عوارض
- کاربرد شماره ۳: ردیابی خودروهای عبوری و جمع‌آوری داده‌های ترافیکی،

۲. موقعیت نصب RSU

با توجه به در نظر گرفته شدن کاربرد شمار ۱ برای RSU نصب شده در محل فوق‌الذکر، این RSU باید در مکانی نصب شود که از دید و پوشش کافی نسبت به دو سمت آزادراه برای تشخیص خودروها و ارسال پیام‌های مربوط به اخذ عوارض برخوردار باشد. از اینرو با بررسی انجام شده، ستون مرکزی سازه فلزی موجود در محل که پوشش کلی باجه‌های اخذ عوارض را انجام می‌دهد برای این کار مناسب تشخیص داده شد. پس از هماهنگی‌های لازم با مدیریت محترم شرکت آزادراه قزوین - رشت و با همکاری مسئولین محترم ایستگاه سمت قزوین، شرایط و تمهیدات لازم برای نصب RSU بر روی سازه مزبور فراهم گردید. در تصاویر شکل ۲ نحوه استقرار و موقعیت نصب RSU بر روی این دکل نشان داده شده است.





شکل ۲ - نحوه نصب RSU بر روی سازه فلزی محل ایستگاه اخذ عوارض سمت قزوین در آزادراه قزوین - رشت

 <p>جهاد دانشگاهی بهادار دانشگاهی صنعتی شریف</p>	<p>پروژه طراحی و پیاده‌سازی سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی</p>	 <p>سازمان کنترشن و توسعه صنایع ایران</p>	
<p>کد سند</p>	<p>عنوان سند</p>	<p>صفحه</p>	<p>بازنگری</p>
<p>JD CVT RSUs Installation Report No09 r1.5 920611</p>	<p>گزارش نصب و آزمون عملکرد نهمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه</p>	<p>۳ از ۵</p>	<p>۱،۰</p>

جعبه قابل مشاهده در تصویر سمت چپ در شکل ۲ مشاهده می‌شود، منبع تغذیه برق مصرفی RSU می‌باشد. این مجموعه با دریافت برق ۲۲۰ ولت AC از نزدیکترین باجه اخذ عوارض و با استفاده از یک دستگاه باتری و یک دستگاه مبدل و شارژر مخصوص، برق ۱۲ ولت DC مورد نیاز RSU به طور دائم تأمین می‌کند. با ورود خودروهای مجهز به واحدهای درون‌خودرویی OBU به محدوده پوشش آنتن رادیویی RSU، اطلاعات ردیابی این خودروها از طریق پروتکل DSRC به RSU منتقل می‌شود. این اطلاعات در اولین ارتباط برقرار شده میان RSU و مرکز CCR، به این مرکز منتقل شده و از طریق واسط کاربری آن قابل مشاهده خواهد بود.

۳. آزمون عملکرد RSU

پس از نصب RSU به ترتیب تشریح شده در بخش قبل، عملکرد آن در کاربردهای شماره ۱ و ۳ پروژه مورد آزمون قرار گرفت. در کاربرد شماره ۱، از طرف RSU مبلغ عوارض قابل دریافت از انواع خودروها (شامل سواری، اتوبوس و کامیون) از طریق انتشار امواج به محیط اطراف اطلاع‌رسانی می‌شود و خودروهای حامل OBU، بسته به اینکه از چه نوعی باشند، از مبلغ عوارض مربوطه مطلع می‌شوند. این آگاهی ممکن است از فاصله دور نسبت به محل اخذ عوارض حاصل شود، اما الگوریتم پیاده‌سازی شده بر روی واحدهای OBU، مبلغ متعلقه را در فاصله ۵۰ متری از محل اخذ عوارض از حساب مالک خودرو کسر می‌کند. این فاصله بسته به شرایط قرارگیری محل ایستگاه اخذ عوارض قابل تنظیم می‌باشد. در این کاربرد، مبلغ عوارض از طریق مرکز CCR به واحد RSU اعلام می‌شود و لذا امکان تغییر آن در زمان‌های مورد نظر و به شکل پویا بر اساس شرایط خاص زمانی وجود خواهد داشت. در شرایط آزمون به دلیل اینکه هنوز هماهنگی و پیاده‌سازی سازوکار کسر از حساب بانکی مالکین خودروها به انجام نرسیده است، این فرآیند می‌تواند به صورت مجازی انجام شود. در این روش، خودروهای حامل OBU از طریق برچسب مخصوصی که بر روی شیشه جلویی آنها نصب می‌شود، توسط مأمورین اخذ عوارض شناسایی شده و می‌توانند بدون توقف و بدون پرداخت وجه عبور نمایند. به دلیل ثبت عبور و جهت حرکت این خودروها در سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی، مبالغ عوارض مربوطه قابل محاسبه بوده و به صورت کنترل شده به حساب شرکت آزادراه قزوین - رشت واریز خواهد شد.

 <p>جهاد دانشگاهی جهاد دانشگاهی صنعتی شریف</p>	<p>پروژه طراحی و پیاده‌سازی سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی</p>	 <p>سازمان کنترشن و نوسازی صنایع ایران</p>	
<p>کد سند</p>	<p>عنوان سند</p>	<p>صفحه</p>	<p>بازنگری</p>
<p>JD CVT RSUs Installation Report No09 r1.5 920611</p>	<p>گزارش نصب و آزمون عملکرد نهمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه</p>	<p>۴ از ۵</p>	<p>۱،۰</p>



قابل ذکر است روش فوق‌الذکر صرفاً برای پیشبرد مرحله آزمایشی سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی پیشنهاد شده است و به عنوان یک روش اجرایی در مرحله عملیاتی مد نظر نمی‌باشد. این روش به دلیل دقت عملکرد سامانه در تشخیص موقعیت مکانی و تعیین جهت حرکت خودروها و همچنین با توجه به ظرفیت آن برای پوشش همزمان تعداد زیاد خودروهایی که معمولاً در صفوف پرداخت عوارض قرار می‌گیرند، از قابلیت لازم برای بکارگیری در این مرحله برخوردار می‌باشد.

در این آزمون، صحت عملکرد کاربرد شماره ۳ نیز مورد بررسی قرار گرفته است. اطلاعات ردیابی خودروهای عبوری به شماره‌های ۷۷ ۷۸۳ ب ۹۶ و ۳۳ ۲۵۳ ع ۹۳ از محل نصب RSU در شکل ۳ قابل مشاهده است. در این شکل، شماره خودروها، طول و عرض جغرافیایی موقعیت آنها در زمان ارتباط با RSU، سرعت و جهت خودروها مشاهده می‌شود.

جهاد دانشگاهی		سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی		سازمان کنترشن و نوسازی صنایع ایران				
دانشبورد	گزارش‌ها	نظارت زنده	خودروها	نواحی کارگاهی	تجهیزات	پشتیبانی		
گزارش زنده اطلاعات ترافیکی								
بلاک خودرو	نام RSU	سرعت	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	جهت	منوسط سرعت	فاصله از RSU (کیلومتر)	زمان
96 ب 783 77	TEH-KRJ-1-367	89	51.221051785987	35.718246244235	2	89	1.299614906394	21:03:12 2013-09-01
96 ب 783 77	ARMC	106	50.909362745436	35.84590124099	2	106	1.0614515028276	20:31:33 2013-09-01
93 ع 253 33	TEH-KRJ-1-367	100	51.215093024918	35.719048385148	2	100	1.8435723945055	20:24:40 2013-09-01
93 ع 253 33	ARMC	85	50.908159534066	35.855584227728	2	85	2.1435943231423	19:38:56 2013-09-01
96 ب 783 77	Qaz-Zanj-1	107	50.108596930961	36.251154289486	2	107	1.001562294542	19:20:48 2013-09-01
96 ب 783 77	Qaz-Rasht-1	108	49.914020463735	36.306330125157	2	108	1.4475646873565	19:05:30 2013-09-01
93 ع 253 33	Qaz-Zanj-1	104	50.107393719591	36.251727247281	2	104	1.1213769132764	18:44:04 2013-09-01
93 ع 253 33	Qaz-Rasht-1	106	49.910640012744	36.305184209567	2	106	1.7761896429204	17:47:44 2013-09-01

شکل ۳ - نمایی از نرم‌افزار مرکز CCR در بخش ردیابی خودروهای عبوری و ارائه داده‌های ترافیکی

در شکل ۴، موقعیت مکانی خودروی اول در زمان شناسایی توسط RSU به سمت تهران نشان داده شده است.

 <p>جهاد دانشگاه بهادار دانشگاه صنعتی شریف</p>	<p>پروژه طراحی و پیاده‌سازی سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی</p>	 <p>سازمان کنترشن و نوسازی صنایع ایران</p>	
<p>کد سند</p>	<p>عنوان سند</p>	<p>صفحه</p>	<p>بازنگری</p>
<p>JD CVT RSUs Installation Report No09 r1.5 920611</p>	<p>گزارش نصب و آزمون عملکرد نهمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه</p>	<p>۵ از ۵</p>	<p>۱,۰</p>

فاصله نقطه شناسایی این خودرو تا محل نصب RSU، به طوری که در شکل ۳ آمده است، حدوداً ۱۴۵۰ و سرعت متوسط آن در زمان شناسایی ۱۰۸ کیلومتر بر ساعت بوده است.



شکل ۴ - موقعیت مکانی خودروی مورد آزمون اول در زمان شناسایی (در جهت حرکت به سمت تهران)

شکل ۵ اطلاعات ردیابی خودروی دوم را در مسیر حرکت به سمت رشت و در زمان شناسایی توسط RSU (در روز بعد ساعت ۱۱:۴۸) نشان می‌دهد. سرعت متوسط خودرو در این زمان، برابر با ۹۶ کیلومتر بر ساعت و فاصله آن تا محل نصب RSU، حدوداً ۷۶۰ متر بوده است.

20:50:32 2013-09-02	2.2740739560049	63	2	35.856730143318	50.90775846361	63	ARMC	93 ع 253 33
19:35:42 2013-09-02	1.1643795564109	95	2	36.252013726179	50.106992649135	95	Qaz-Zanj-1	93 ع 253 33
18:35:24 2013-09-02	1.7334004630774	101	2	36.305298801126	49.91109837898	101	Qaz-Rasht-1	93 ع 253 33
16:53:10 2013-09-02	0.77582476650048	87	2	37.012557903436	49.60152928227	87	Qaz-Rasht-2	93 ع 253 33
15:02:28 2013-09-02	2.8409327751762	103	1	36.990097957866	49.57333975875	103	Qaz-Rasht-2	93 ع 253 33
11:48:29 2013-09-02	0.75889796118983	96	1	36.313549393376	49.93693877554	96	Qaz-Rasht-1	93 ع 253 33
10:46:27 2013-09-02	1.6446815796232	99	1	36.244966345299	50.137072933379	99	Qaz-Zanj-1	93 ع 253 33
09:47:24 2013-09-02	0.53668866877023	78	1	35.831577296112	50.910737844144	78	ARMC	93 ع 253 33

شکل ۵- اطلاعات ردیابی خودروی مورد آزمون دوم در زمان شناسایی (در جهت حرکت به سمت رشت)