
 <p>جهاد دانشگاهی 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 No10 r1.5 920625</p>	<p>گزارش نصب و آزمون عملکرد دهمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه</p>	<p>۱ از ۶</p>	<p>۱،۰</p>

باسمه تعالی

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



### ۱. مقدمه

تجهیزات مورد نظر برای نصب در کنار مسیر اجرای پروژه موسوم به <sup>۱</sup>RSU 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 دهمین RSU در محل ساختمان راهدارخانه گردنه کوهین در آزادراه قزوین - رشت پرداخته شده است. شکل ۱ موقعیت مکانی نصب این RSU را نشان می‌دهد.



شکل ۱ - موقعیت مکانی ساختمان راهدارخانه گردنه کوهین در آزادراه قزوین - رشت

<sup>۱</sup> Road Side Unit

 <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 No10 r1.5 920625</p>	<p>گزارش نصب و آزمون عملکرد دهمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه</p>	<p>۲ از ۶</p>	<p>۱،۰</p>

این RSU کاربردهای تعریف شده زیر را اجرا می‌کند:



- کاربرد شماره ۳: ردیابی خودروهای عبوری و جمع‌آوری داده‌های ترافیکی،
- کاربرد شماره ۶: اعلام وضعیت جاده به لحاظ محدودیت‌های ترافیکی و پدیده‌های هواشناسی،
- کاربرد ویژه: هشداردهی ایمنی پویا،

## ۲. موقعیت نصب RSU

با توجه به در نظر گرفته شدن کاربرد شمار ۶ 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 محدودیت‌های ترافیکی و پدیده‌های هواشناسی بویژه برای خودروهای در حال حرکت به سمت رشت برخوردار باشد. از اینرو با بررسی انجام شده، پایه کناری سوله ساختمان راهدارخانه برای نصب RSU مناسب تشخیص داده شد. پس از هماهنگی‌های لازم با اداره کل راه و شهرسازی استان قزوین و با همکاری مسئولین محترم ذیربط در این اداره کل، شرایط و تمهیدات لازم برای نصب RSU در محل مورد نظر فراهم گردید. در تصاویر شکل ۲ نحوه استقرار و موقعیت نصب RSU در این محل نشان داده شده است.





شکل ۲ - نحوه نصب RSU در محل ساختمان راهدارخانه گردنه کوهین در آزادراه قزوین- رشت

 <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 No10 r1.5 920625</p>	<p>گزارش نصب و آزمون عملکرد دهمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه</p>	<p>۳ از ۶</p>	<p>۱،۰</p>

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 از طریق یک شبکه اختصاصی بر روی شبکه GPRS، به این مرکز منتقل شده و از طریق واسط کاربری آن قابل مشاهده خواهد بود. متقابلاً اطلاعات قابل انتشار برای خودروها، شامل اطلاعات هواشناسی جاده‌ای و یا اطلاعاتی در خصوص محدودیت‌های ترافیکی در مسیرهای پیش‌رو از مرکز CCR دریافت و به خودروهای مزبور رسانیده می‌شود. این اطلاعات توسط واحد OBU و از طریق پیام‌های صوتی به اطلاع رانندگان خودروها می‌رسد. به این ترتیب و برای مثال، خودرویی که به سمت رشت در حال حرکت است، قبل از ورود به محدوده کوهستانی بزرگراه از وضعیت جاده و محدودیت‌های ترافیکی آن مطلع شده و حسب مورد نسبت به کاهش و کنترل سرعت خود اقدام خواهد نمود. بدیهی است این اطلاع‌رسانی در فصول بارندگی و شرایط زمستانی جاده از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد.

### ۳. آزمون عملکرد RSU

پس از نصب RSU به ترتیب تشریح شده در بخش قبل، عملکرد آن در کاربرد شماره ۳ مورد آزمون قرار گرفت. در نتیجه اجرای این کاربرد از زمان نصب RSU در ساعت ۱۴:۳۰ روز ۹۲/۰۶/۲۴، اطلاعات تعدادی از خودروهای عبوری به ترتیبی که در شکل ۳ مشاهده می‌شود در پایگاه داده سامانه ثبت شده است که صحت عملکرد آن را نشان می‌دهد. در این شکل که نمایی از واسط گرافیکی نرم‌افزار کنترل و مانیتورینگ مرکز CCR سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی می‌باشد، اطلاعات پنج دستگاه از اتوبوس‌های شرکت رویال سفر ایرانیان که به واحدهای درون‌خودرویی OBU مجهز هستند قابل مشاهده می‌باشد. این اطلاعات شامل سرعت، جهت و موقعیت مکانی خود در زمان شناسایی توسط RSU می‌باشد که به صورت تجمعی در بازه‌های زمانی مورد نظر، تصویری از وضعیت ترافیکی در محدوده دو سمت گردنه را نشان می‌دهد. علاوه بر این اطلاعات، فاصله مکانی خودرو از محل نصب RSU نیز در زمان شناسایی توسط سامانه محاسبه و نمایش داده می‌شود. در ستون جهت، اعداد ۱ و ۲ به ترتیب جهت حرکت خودروها را به ترتیب به سمت رشت و قزوین نشان می‌دهند. به طوری که در این شکل

 <p>جهاد دانشگاهی 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 No10 r1.5 920625</p>	<p>گزارش نصب و آزمون عملکرد دهمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه</p>	<p>۴ از ۶</p>	<p>۱،۰</p>

مشاهده می‌شود، خودروها به طور متوسط در زمان حرکت به سمت رشت در فاصله ۶۰۰ متری از محل نصب RSU شناسایی می‌شوند و در زمان برگشت این فاصله حدود ۳۰۰ متر می‌باشد. قابل ذکر است فاصله ۶۰۰ متری برای ارسال پیام‌های ایمنی به خودروها قبل از ورود به پیچ جاده واقع در ۲۵۰ متری بعد از ساختمان راهدارخانه کفایت می‌کند.



## سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی





داشبورد
گزارش‌ها
نظارت رله
خودروها
نواحی کارگاهی
تجهیزات
بشنیاب‌ها

گزارش داده‌های ترافیکی (بالابش)

پلاک خودرو	نام RSU	سرعت	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	جهت	فاصله (کیلومتر)	زمان
288 ع 22 / ایران	Kouhin	64	49.622671424911	36.358641171853	2	0.29957352670054	10:26:56 2013-09-17
279 ع 67 / ایران	Kouhin	61	49.622442241793	36.358641171853	2	0.31653478936172	09:44:45 2013-09-17
278 ع 67 / ایران	Kouhin	64	49.622499537572	36.358641171853	2	0.31225439676911	09:02:49 2013-09-17
217 ع 93 / ایران	Kouhin	64	49.622614129131	36.358698467632	2	0.30018285363304	03:59:55 2013-09-17
288 ع 22 / ایران	Kouhin	98	49.632411707428	36.361620552387	1	0.64742882962791	18:27:00 2013-09-16
253 ع 93 / ایران	Kouhin	42	49.622556833352	36.358698467632	2	0.30446003648319	17:53:07 2013-09-16
279 ع 67 / ایران	Kouhin	92	49.63218252431	36.361563256608	1	0.62597369910902	17:43:52 2013-09-16
278 ع 67 / ایران	Kouhin	91	49.63218252431	36.361563256608	1	0.62597369910902	17:14:42 2013-09-16
217 ع 93 / ایران	Kouhin	98	49.63223982009	36.361505960828	1	0.62945273375626	15:14:47 2013-09-16
253 ع 93 / ایران	Kouhin	94	49.63218252431	36.361563256608	1	0.62597369910902	13:45:59 2013-09-16

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

البته در بعضی مواقع به دلیل شرایط خاص محیطی برای انتشار امواج رادیویی، ممکن است خودروهای عبوری به سمت رشت از فاصله دورتری شناسایی شوند. برای مثال، به طوری که در شکل ۴ دیده می‌شود، اتوبوس شماره ۸۱۴ ع ۲۳/ایران/ ۲۲ از فاصله ۱۱۶۰ متری شناسایی شده است.

 <p>جهاد دانشگاه 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 No10 r1.5 920625</p>	<p>گزارش نصب و آزمون عملکرد دهمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه</p>	<p>۵ از ۶</p>	<p>۱,۰</p>



## سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی



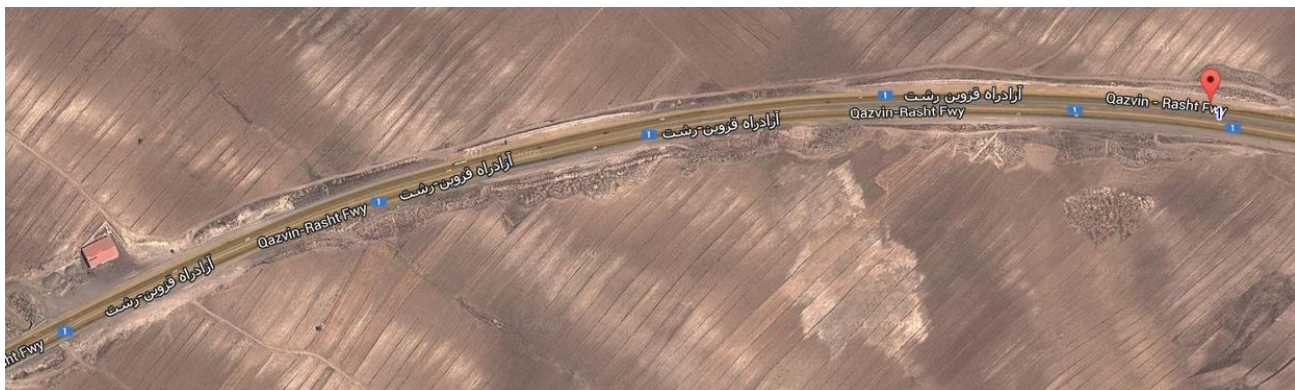
دانشجو
گزارش ها
نظارت رنده
خودروها
نواحی کارگاهی
تجهیزات
بستهبندی

گزارش داده های ترافیکی (بالایش)



بلاک خودرو	نام RSU	سرعت	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	جهت	فاصله (کیلومتر)	زمان
288 ع 22 / ایران / 22	Kouhin	62	49.622614129131	36.358641171853	2	0.3037726465832	10:38:18 2013-09-16
279 ع 67 / ایران / 33	Kouhin	61	49.622556833352	36.358641171853	2	0.30799998525335	09:51:58 2013-09-16
278 ع 67 / ایران / 33	Kouhin	65	49.622614129131	36.358698467632	2	0.30018285363304	08:58:27 2013-09-16
217 ع 93 / ایران / 33	Kouhin	62	49.622499537572	36.358641171853	2	0.31225439676911	03:52:27 2013-09-16
814 ع 23 / ایران / 22	Kouhin	80	49.638255876938	36.361620552387	1	1.1619673468293	19:51:06 2013-09-15
288 ع 22 / ایران / 22	Kouhin	90	49.632526298987	36.361620552387	1	0.65738462735854	18:54:45 2013-09-15

شکل ۴ - نمای دیگری از نرم‌افزار مرکز CCR در بخش ردیابی خودروهای عبوری و ارائه داده‌های ترافیکی

موقعیت مکانی این خودرو و فاصله آن از ساختمان راهدارخانه در زمان شناسایی توسط RSU در شکل ۵ قابل مشاهده می‌باشد



شکل ۵ - موقعیت مکانی و فاصله اتوبوس شماره ۸۱۴ ع ۲۳/ایران / ۲۲ از محل نصب RSU در زمان شناسایی

 <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 No10 r1.5 920625</p>	<p>گزارش نصب و آزمون عملکرد دهمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه</p>	<p>۶ از ۶</p>	<p>۱,۰</p>

آزمون اجرای کاربرد ۶ در خصوص این RSU بر مبنای پیام‌های تولید شده مرتبط با محدودیت‌های ترافیکی (نواحی کارگاهی) در مسیرهای عبوری از محل ساختمان راهدارخانه قابل انجام می‌باشد. امکان تولید این نوع پیام‌ها به طوری که در شکل ۶ دیده می‌شود در نرم‌افزار مرکز CCR فراهم شده است.



بلاک خودرو	نام RSU	سرعت	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	جهت	متوسط سرعت	فاصله از RSU (کیلومتر)	زمان
279 ع 67 ایران / 33	ARMC	77	50.911368097719	35.829858422727	1	77	0.73158785312987	15:37:39 2013-09-17

شکل ۶ - نمایشی از واسط کاربری پیش‌بینی شده برای اعلام محدودیت‌های ترافیکی به RSUهای مورد نظر

در اینجا به دلیل عدم وجود ایستگاه هواشناسی جاده‌ای در مسیرهای طرفینی محل نصب RSU، امکان اطلاع‌رسانی به خودروهای عبوری در باره وضعیت آب‌وهوایی و لغزندگی سطح جاده وجود ندارد، اما این اطلاعات را می‌توان از دستگاه‌های ذی‌ربط و مأمورین گشت راهداری دریافت و از طریق مرکز کنترل و مانیتورینگ سامانه برای RSU ارسال نمود تا به آگاهی رانندگان خودروهای عبوری رسانیده شود. در این ارتباط و به عنوان یک کاربرد ویژه، پیش‌بینی شده است که از طریق این RSU پیام‌های هشدار ایمنی بر اساس شرایط محیطی به صورت پویا منتشر شوند تا خودروهای عبوری آنها را دریافت و حسب مورد از پدیده‌های ترافیکی و مخاطرات رانندگی در مسیرهای پیش‌رو مطلع شوند. این پیام‌ها می‌توانند در مواقع لازم از طریق مراجع ذی‌ربط تولید و با استفاده از واسط کاربری خاص مرکز کنترل و مانیتورینگ سامانه به آن منتقل شوند تا از طریق شبکه ارتباطی بین RSUها و CCR، برای این RSU ارسال شوند. این نوع پیام‌ها توسط OBU خودروهای عبوری دریافت و به صورت صوتی به اطلاع رانندگان می‌رسند. قابل ذکر است که پیام‌هایی از این نوع به دلیل اهمیتی که دارند توسط تمام RSUهای قبلی در مسیرهای منتهی به محل وقوع پدیده مورد نظر قابل دریافت و انتشار خواهند بود.