
 <p>جهاد دانشگاه بهداشت و درمان شهرداری</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 No24 r1.5 921011</p>	<p>گزارش نصب و آزمون عملکرد بیست و چهارمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه</p>	<p>۱ از ۷</p>	<p>۱.۰</p>

باسمه تعالی

گزارش نصب و آزمون عملکرد بیست و چهارمین 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 بیست و چهارمین RSU در محل نصب دوربین‌های کنترل سرعت خودروها واقع در ابتدای آزادراه رشت - قزوین بعد از شهر منجیل پرداخته شده است. تصاویر ۱ و ۲ موقعیت مکانی نصب این RSU را نشان می‌دهد.



تصاویر ۱ و ۲- موقعیت مکانی نصب RSU در بر روی سازه استقرار دوربین‌های کنترل سرعت خودروها

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 No24 r1.5 921011</p>	<p>گزارش نصب و آزمون عملکرد بیست و چهارمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه</p>	<p>۲ از ۷</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 کاربردهای فوق‌الذکر، بویژه کاربرد اطلاع‌رسانی پیام‌های ایمنی به خودروهایی که به سمت گردنه کوهین در حرکت هستند (در خصوص وضعیت جاده در مسیر کوهستانی پیش‌رو) و همچنین به منظور اعلام وضعیت ترافیکی در محدوده منجیل تا رودبار برای خودروهایی که به سمت رشت حرکت می‌کنند، موقعیت نصب این RSU بر روی سازه فلزی دوربین‌های کنترل سرعت خودروهای عبوری واقع در نزدیکی منجیل در نظر گرفته شده است. با استقرار RSU در این مکان و استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده توسط آن، در کنار داده‌های RSU رودبار (که به فاصله ۱۶ کیلومتر و قبل از خروجی رودبار به سمت رشت نصب شده است)، امکان برآورد زمان سفر بین شهرهای منجیل و رودبار در هر دو مسیر به صورت کاملاً پویا (به عنوان یکی از کاربردهای عملیاتی سامانه در آینده) نیز فراهم خواهد شد. با نصب RSU در این محل، و با توجه به امکان برقراری ارتباط با شبکه GPRS برای تبادل اطلاعات با مرکز کنترل و مانیتورینگ سامانه (CCR)، امکان پیام‌رسانی به خودروهای عبوری در دو سمت آزادراه فراهم خواهد بود. با این وصف، پس از هماهنگی‌های لازم با سازمان راهداری و حمل‌ونقل جاده‌ای و با مساعدت اداره کل حمل‌ونقل و پایانه‌های استان گیلان و با همکاری مؤثر شرکت اندیشه نگاران کیا، شرایط و تمهیدات لازم برای نصب RSU در این محل فراهم گردید. در تصویر ۳ نحوه استقرار و موقعیت نصب RSU در این محل نشان داده شده است.

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 (APN) بر روی شبکه GPRS، به این مرکز منتقل و در

 <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 No24 r1.5 921011</p>	<p>گزارش نصب و آزمون عملکرد بیست و چهارمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه</p>	<p>۳ از ۷</p>	<p>۱۰</p>



پایگاه داده آن ثبت می‌شوند. بر مبنای نتایج پردازش این اطلاعات، متناسباً پیام‌های هشدار و اطلاع‌رسانی‌های لازم به رانندگان خودروها منعکس خواهد شد. این پیام‌ها به شکل صوتی و تصویری (در صورت نصب صفحه نمایش در داخل خودروها) منتقل می‌شوند. قابل ذکر است آماده‌سازی این پیام‌ها باید از طریق همکاری مراکز ذیربط از جمله مرکز مدیریت راه‌های کشور و یا عوامل محلی مانند مراکز مدیریت راه‌های استان‌های گیلان و قزوین صورت گیرد.



تصویر ۳ - نحوه استقرار و موقعیت نصب RSU بر روی سازه فلزی دوربین‌های کنترل سرعت

۳. آزمون عملکرد RSU



پس از نصب RSU به ترتیب تشریح شده در بخش قبل، عملکرد آن در کاربرد شماره ۳ مورد آزمون قرار گرفته است. در نتیجه اجرای این کاربرد از زمان نصب RSU در ساعت ۱۷:۰۰ روز ۹۲/۱۰/۱۰، اطلاعات تعدادی از خودروهای عبوری به ترتیبی که در تصویر ۴ مشاهده می‌شود در پایگاه داده سامانه ثبت شده است که صحت

 <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 No24 r1.5 921011</p>	<p>گزارش نصب و آزمون عملکرد بیست و چهارمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه</p>	<p>۴ از ۷</p>	<p>۱.۰</p>

عملکرد آن را نشان می‌دهد. در این تصویر که نمایی از واسط گرافیکی نرم‌افزار کنترل و مانیتورینگ مرکز CCR سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی می‌باشد، اطلاعات هفت دستگاه از اتوبوس‌های شرکت رویال سفر ایرانیان و سه دستگاه کرایه سواری بین‌شهری که به واحدهای درون‌خودرویی OBU مجهز هستند قابل مشاهده می‌باشد. این اطلاعات شامل سرعت، جهت و موقعیت مکانی این خودروها در زمان شناسایی توسط RSU می‌باشد که به صورت تجمعی در بازه‌های زمانی مورد نظر، تصویری از وضعیت ترافیکی در محدوده محدوده نصب RSU را نشان می‌دهد. علاوه بر این اطلاعات، فاصله مکانی خودروها از محل نصب RSU نیز در زمان شناسایی توسط سامانه، محاسبه و نمایش داده می‌شود.

جهاد		سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی		سازمان کنترشن و نوسازی صنایع ایران			
خروج	بشناسایی	تجهیزات	نواحی کارگاهی	خودروها	نظارت زنده	گزارش‌ها	داشبورد
(بالایش) 7		12 >		گزارش داده‌های ترافیکی			
موقعیت	زمان	فاصله (متر)	جهت	سرعت	نام RSU	بلاک خودرو	
	04:41:30 1392-10-11	691	به سمت رشت	97	Manjil	46 ع 18 ایران / 577	
	02:57:49 1392-10-11	1859	به سمت قزوین	24	Manjil	11 ع 71 ایران / 759	
	02:50:16 1392-10-11	1935	به سمت قزوین	41	Manjil	33 ع 93 ایران / 217	
	02:46:09 1392-10-11	1910	به سمت قزوین	36	Manjil	22 ع 11 ایران / 912	
	02:38:42 1392-10-11	601	به سمت رشت	102	Manjil	46 ع 51 ایران / 521	
	21:54:16 1392-10-10	742	به سمت رشت	82	Manjil	33 ع 93 ایران / 256	
	21:04:04 1392-10-10	1910	به سمت قزوین	53	Manjil	33 ع 85 ایران / 568	
	21:01:04 1392-10-10	1852	به سمت قزوین	52	Manjil	68 ع 76 ایران / 144	
	20:59:42 1392-10-10	774	به سمت رشت	80	Manjil	22 ع 11 ایران / 912	
	20:16:51 1392-10-10	620	به سمت رشت	83	Manjil	11 ع 71 ایران / 759	

تصویر ۴ - نمایی از نرم‌افزار مرکز CCR در بخش ردیابی خودروهای عبوری و ارائه داده‌های ترافیکی



 <p>جهاد دانشگاه بهداشت و درمان</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 No24 r1.5 921011</p>	<p>گزارش نصب و آزمون عملکرد بیست و چهارمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه</p>	<p>۷ از ۵</p>	<p>۱.۰</p>

به طوری که در تصویر ۴ مشاهده می‌شود، خودروهایی که به سمت رشت در حرکت هستند در فاصله کمتری نسبت به خودروهای در حال حرکت به سمت رشت مورد شناسایی قرار گرفته‌اند. علت این موضوع، هندسه مسیر و پیچ جاده در مسیر قزوین به سمت رشت قبل از محل نصب RSU می‌باشد. موقعیت این پیچ در تصویر ۵ دیده می‌شود و محدودیت دید RSU در این سمت نسبت به سمت مقابل که در تصویر ۱ مشاهده می‌شود، قابل مقایسه است.



تصویر ۵ - موقعیت پیچ مسیر بعد از محل نصب RSU به سمت قزوین

در نصب RSUهای سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی بر روی سازه‌های موجود و در کنار سایر تجهیزات هوشمندسازی و کنترل تردد معابر شهری و جاده‌ای مانند دکل‌های نظارت تصویری، علاوه بر بهره‌مندی از امکانات پشتیبانی این تجهیزات و سهولت در تأمین برق مصرفی و همچنین حصول اطمینان نسبی در خصوص امنیت تجهیزات، موضوع بررسی امکانپذیری یکپارچه‌سازی خدمات سامانه با خدمات مرسوم در حوزه حمل‌ونقل هوشمند نیز مد نظر می‌باشد که پیگیری آن در دستور کار مدیریت پروژه قرار دارد. RSU بیست و چهارم در محلی نصب شده است که امکان دریافت برخی اطلاعات ترافیکی مسیر و تردد خودروها در آن وجود دارد. داده‌های حاصل از عملکرد دوربین‌های مستقر در محل و همچنین سامانه ترددشمار آن می‌توانند در یک تعامل و هماهنگی

 <p>جهاد دانشگاهی بهاد 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 No24 r1.5 921011</p>	<p>گزارش نصب و آزمون عملکرد بیست و چهارمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه</p>	<p>۶ از ۷</p>	<p>۱۰</p>



قابل انجام از طریق سازمان راهداری و حمل و نقل جاده‌ای، با داده‌های سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی تجمیع شده و موجبات اجرای کاربردهای جدید در حوزه مدیریت ترافیک جاده‌ای را فراهم نمایند.

علاوه بر این هم‌اینک در مسیر اجرای پایلوت، برخی تجهیزات قابل بهره‌برداری برای تولید اطلاعات ارزشمند جهت اطلاع‌رسانی به خودروها وجود دارند که راه‌اندازی و تجمیع داده‌های تولیدی آنها برای ارتقاء سطح خدمات سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی بسیار ارزشمند خواهد بود. نمونه این تجهیزات، وجود دو واحد تجهیزات هواشناسی مستقر در حاشیه آزادراه در محدوده گردنه کوهین می‌باشد که به نظر تاکنون به طور عملیاتی راه‌اندازی نشده‌اند و می‌توانند با پیگیری اداره کل راه و شهرسازی استان قزوین به مدار استفاده وارد شوند. موقیت استقرار این واحدها به‌گونه‌ای است که داده‌های آنها از طریق RSUهای واقع در قبل و بعد از محدوده گردنه کوهین قابل اطلاع‌رسانی به خودروهای عبوری خواهد بود. تصویر ۶ وضعیت کنونی و محل استقرار یکی از این واحدهای هواشناسی را نشان می‌دهد. قابل ذکر است هم‌اکنون در نزدیکی این محل که در محدوده نیکویه در ۵ کیلومتری راهدارخانه گردنه کوهین قرار دارد، یکی از RSUهای سامانه نصب و به بهره‌برداری رسیده است.



















تصویر ۶ - موقیت استقرار یکی از واحدهای هواشناسی موجود در محدوده گردنه کوهین

با نصب تجهیزات کنار مسیر در امتداد آزادراه تهران - رشت در ۱۶ نقطه، امکان ردیابی خودروهای مشارکت‌کننده در اجرای پایلوت و انتقال داده‌های ترافیکی آنها در هنگام عبور از محدوده پوشش رادیویی این تجهیزات در مرکز

 <p>جهاد دانشگاه بهاد 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 No24 r1.5 921011</p>	<p>گزارش نصب و آزمون عملکرد بیست و چهارمین RSU در مسیر اجرای آزمایشی پروژه</p>	<p>۷ از ۷</p>	<p>۱.۰</p>

کنترل و مانیتورینگ سامانه ارتباطات هوشمند خودرویی فراهم آمده است. تصویر ۷ نمایی از واسط کاربری این مرکز را در بخش مشاهده سابقه ردیابی یکی از خودروها را نشان می‌دهد. عملکرد RSU نصب شده در محدوده منجیل در این تصویر قابل مشاهده است.

موقعیت	زمان	فاصله (متر)	جهت	سرعت	نام RSU	پلاک خودرو
	12:48:48 1392-10-11	339	به سمت رشت	51	Sangar	44 ع 18 ایران / 759
	12:35:57 1392-10-11	425	به سمت رشت	101	Qaz-Rasht-2	44 ع 18 ایران / 759
	12:23:01 1392-10-11	395	به سمت رشت	101	Roodbar-VS	44 ع 18 ایران / 759
	12:19:12 1392-10-11	283	به سمت رشت	81	Roodbar	44 ع 18 ایران / 759
	11:59:56 1392-10-11	588	به سمت رشت	110	Manjil	44 ع 18 ایران / 759
	11:43:07 1392-10-11	14	به سمت رشت	116	Shirinsu	44 ع 18 ایران / 759
	11:32:03 1392-10-11	553	به سمت رشت	112	Qaz-Rasht-Nikooye	44 ع 18 ایران / 759
	11:29:19 1392-10-11	531	به سمت رشت	111	Kouhin	44 ع 18 ایران / 759
	11:20:15 1392-10-11	732	به سمت رشت	115	Qaz-Rasht-HosseinAbad	44 ع 18 ایران / 759
	11:11:56 1392-10-11	754	به سمت رشت	110	Qaz-Rasht-1	44 ع 18 ایران / 759
	10:58:18 1392-10-11	1326	به سمت رشت	112	Qaz-Zanj-1	44 ع 18 ایران / 759
	10:21:55 1392-10-11	2014	به سمت قزوین	114	Caspian	44 ع 18 ایران / 759
	10:01:54 1392-10-11	1189	به سمت قزوین	110	NazarAbad	44 ع 18 ایران / 759
	09:41:22 1392-10-11	415	به سمت قزوین	60	ARMC	44 ع 18 ایران / 759
	09:22:19 1392-10-11	771	به سمت قزوین	11	Kalaak	44 ع 18 ایران / 759
	09:02:06 1392-10-11	964	به سمت کرج	99	TEH-KRJ-1-367	44 ع 18 ایران / 759

تصویر ۷ - سابقه ردیابی یکی از خودروهای مشارکت کننده در اجرای پایلوت

قابل ذکر است اولین RSU در فاصله ۹ کیلومتری از ابتدای بزرگراه تهران - کرج و آخرین RSU در فاصله ۱۴ کیلومتری شهر رشت نصب شده‌اند.