

شرکت توانیر

معاونت هماهنگی توزیع - دفتر نظارت بر توزیع - شرکت توزیع برق استان زنجان  
 دستورالعمل مدیریت ناوگان واحدهای سیار (AVL) در شبکه های توزیع نیروی برق

## پیش نویس - دستورالعمل مدیریت ناوگان واحدهای سیار (AVL) در شبکه های توزیع نیروی برق

مجموعه دستورالعملهای اجرایی مرتبط با بهره برداری شبکه های توزیع نیروی برق



### دریافت کنندگان سند جهت اجراء:

۱- کلیه شرکت های توزیع نیروی برق

- معاونت های بهره برداری

- مدیران دیسپاچینگ های توزیع

- مدیران مناطق، نواحی، امورها و ...

۲- شرکت توانیر

- معاونت هماهنگی توزیع

### تهیه کننده:

- شرکت توزیع نیروی برق استان زنجان با همکاری شرکت فناوری اطلاعات پردازشگر کیش

تهیه کننده:	تایید کننده:	تصویب کننده:
امضاء	امضاء	امضاء

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳	پیشگفتار
۵	هدف
۵	دامنه کاربرد
۵	تعاریف
۶	سامانه مکان یابی مکانیزه وسایل نقلیه
۱۴	سطوح مختلف سیستم AVL و توسعه سامانه
۱۸	مرکز کنترل: وظایف و الزامات
۱۹	کلیات نرم افزار مدیریت ناوگان خودرویی
۲۲	تجهیزات پیاده سازی سامانه مدیریت ناوگان
۲۷	پیوست ۱: اجزای اصلی سیستم AVL
۳۰	پیوست ۲: اعضای کارگروه تهیه کننده دستورالعمل
۳۱	پیوست ۳: فرم های استاندارد گزارش گیری از سامانه

### پیشگفتار :

با توجه به تغییرات ساختاری در شرکتهای توزیع نیروی برق و اتخاذ سیاستهای برنامه ریزی، کنترل و بهره بردای از شبکه های تحت پوشش، این دستورالعمل از تاریخ ابلاغ به عنوان دستورالعمل مدیریت ناوگان واحدهای سیار شرکت های توزیع برق تلقی می گردد.

از تاریخ صدور و ابلاغ این دستورالعمل، کلیه واحدهای ذیربط در امور بهره برداری موظف به اجرای دقیق مفاد این دستورالعمل می باشند. در این ارتباط رعایت نکات ذیل حائز اهمیت می باشد:

۱- رعایت این دستورالعمل از تاریخ ابلاغ لازم الاجرا می باشد. در این ارتباط مدیران عامل شرکتهای توزیع نیروی برق باید در اسرع وقت این دستورالعمل را به کلیه مراکز و واحدهای بهره برداری تحت پوشش جهت اقدام، ابلاغ نمایند.

۲- یک نسخه از این دستورالعمل باید بعنوان نسخه مرجع در مکانی مناسب و قابل دسترسی کلیه کارکنان در واحدهای ذیربط امور / منطقه / شهرستان / ناحیه / قسمت / اداره و ... بهره برداری شرکتهای توزیع نیروی برق نگهداری شود.

۳- مدیران ذیربط در واحدهای بهره برداری باید این دستورالعمل را در اختیار کلیه پرسنل مرتبط قرارداد و هرگونه اصلاحات و یا تغییرات بعدی را به کلیه کارکنان ابلاغ نمایند.

۴- کلیه دستورالعمل های داخلی شرکتهای توزیع نیروی برق که توسط واحدهای ذیربط تهیه و ابلاغ می گردد نباید در هیچ شرایطی ناقض مفاد این دستورالعمل یا مانع از اجرای سریع و بدون قید و شرط این دستورالعمل گردد.

۵- مرجع رفع هر گونه ابهام در تعریف و تفسیر مفاد این دستورالعمل دفتر نظارت بر توزیع توانیر است و در صورت عدم رفع ابهام، کمیته ای خواهد بود که بنا به دستور شرکت توانیر تشکیل خواهد شد.

۶- انجام هر گونه اصلاح و قلم خوردگی در این دستورالعمل مردود است و در صورت تشخیص هرگونه مغایرت در هر یک از بندهای این دستورالعمل با اصول اجرایی یا عملیاتی و یا در صورت برخورد با هر گونه ابهام در تفسیر آنها، موارد باید کتباً به دفتر نظارت بر توزیع توانیر منعکس گردد.

۷- دفتر نظارت بر توزیع توانیر موظف است ضمن جمع آوری و بررسی کلیه پیشنهادات اصلاحی، برحسب مورد و در صورت لزوم نسبت به تجدید نظر در دستورالعمل و تهیه پیش نویس جدید اقدام و پس از مصوب نمودن اصلاحات، دستورالعمل اصلاح شده را ابلاغ نمایند.

شماره سند :  
ویرایش : ۱  
تاریخ صدور : ۹۰/۷/۱۴  
تاریخ تجدید نظر :  
شماره تجدید نظر :

#### شرکت توانیر

معاونت هماهنگی توزیع - دفتر نظارت بر توزیع - شرکت توزیع برق استان زنجان  
دستورالعمل مدیریت ناوگان واحدهای سیار (AVL) در شبکه های توزیع نیروی برق

۸- در کلیه مواردی که در این دستورالعمل پیش بینی لازم بعمل نیامده است ، برحسب ضرورت ، شرکتهای توزیع نیروی برق می توانند نسبت به تهیه دستورالعمل پیشنهادی اقدام و آنرا جهت بررسی و کسب تاییدیه لازم ، به دفتر نظارت بر توزیع توانیر ارسال نمایند.  
موکداً یادآور می شود تا کسب تاییدیه لازم توسط دفتر نظارت بر توزیع توانیر، دستورالعمل پیشنهادی جنبه اجرایی نخواهد داشت.

## ۱- هدف :

هدف از تهیه و تدوین این دستورالعمل ارائه روش مشخص و قابل پیگیری جهت ردیابی، کنترل و هدایت بهینه ناوگان خودروهای حوادث، تعمیرات، روشنایی، ایمنی و... شرکت های توزیع برق به منظور بهبود شاخص های قابلیت اطمینان شبکه های توزیع (کاهش مدت زمان، مقدار و تعداد خاموشی ها-کاهش مدت زمان رفع خاموشی-...) می باشد.

این دستورالعمل بمنظور ارزیابی دقیق تر از عملکرد ناوگان حوادث، امکان نظارت جامع بر روی فعالیت تمام خودروها و ذخیره سازی اطلاعات مکانی، امکان ایجاد گزارش های جامع آماری از عملکرد خودروها، افزایش کارایی عملیاتی، صرفه جویی در هزینه ها، کاهش شکایات، افزایش ایمنی نیز کاربرد داشته و هدف نهایی آن ارائه خدمات هرچه مطلوب تر به مشترکین می باشد.

## ۲- دامنه کاربرد:

محدوده کاربرد این دستورالعمل در شرکت توانیر، حوزه ستادی شرکتهای توزیع نیروی برق، دیسپاچینگ و امور برق می باشد.

## ۳- تعاریف:

**سامانه های حمل و نقل هوشمند (ITS):** اصطلاحی کلی برای کاربرد ترکیبی فناوری های ارتباطات، کنترل و پردازش اطلاعات برای سیستم حمل و نقل است. استفاده از آن باعث نجات جان انسان ها، صرفه جویی در زمان، پول، انرژی و منافع زیست محیطی می گردد. ITS تمام شیوه های حمل و نقلی را در بر می گیرد و تمامی عناصر سیستم حمل و نقل مانند: وسیله نقلیه، زیرساخت و راننده یا کاربر را مورد بررسی قرار می دهد. وظیفه کلی ITS بهبود تصمیم گیری (اغلب بصورت بهنگام) برای کنترل کننده های شبکه حمل و نقل و دیگر کاربران و در نتیجه بهبود کاربرد کلی سیستم حمل و نقل است.

**سیستم خودکار ردیاب وسایل نقلیه (AVL):** یکی از زیرسیستم های حمل و نقل هوشمند (ITS) است که از آن برای اخذ اطلاعات لحظه ای و موقعیت مکانی خودروی عملیاتی در مدیریت ناوگان شرکت توزیع نیروی برق استفاده می شود.

1- Intelligence Transportation System  
2- Automatic Vehicle Location

**سطح مانیتورینگ سیستم AVL:** در سطح مانیتورینگ (نظارت)، تنها قابلیت مکان یابی خودروها وجود دارد. در این سطح تنها یک ارتباط یک طرفه از خودرو (واحد سیار) به مرکز برقرار می شود. در مرکز نیز امکانات گزارش گیری از تردد خودروها وجود دارد.

**سطح اسکادای سیستم AVL:** در سطح اسکادای سیستم، علاوه بر امکان ارسال موقعیت از واحد سیار به مرکز، امکان ارسال پیام و یا دستورات تعریف شده از مرکز کنترل به واحد سیار نیز در سیستم امکان پذیر می باشد. بعنوان مثال می توان دستور شنود داخلی و یا فرمان قطع سوخت/برق خودرو را از مرکز به واحد سیار صادر نمود.

**سطح اتوماسیون سیستم AVL:** یکپارچه سازی میان برنامه های کاربردی مختلف در شرکت های توزیع برق، سطح اتوماسیون سیستم مدیریت ناوگان نام گذاری می شود.

**سطح هوشمند سیستم AVL:** نمایش اطلاعات ترافیکی شبکه معابر شهر، ارسال اطلاعات مکانی محل وقوع حادثه و ... به راننده بر روی صفحه نمایش داخل خودرو و استفاده از الگوریتم های خودکار تصمیم گیری جهت بهبود اثرات تصمیمات راننده، سطح هوشمند سیستم می باشد.

**پردازنده محلی:** پردازنده محلی بخشی از سیستم است که وظیفه کنترل و دریافت اطلاعات از ماژول GPS، کنترل لینک ارتباطی، نمایش اطلاعات و ارتباط با کاربر را برعهده دارد.

**لینک ارتباطی:** یکی از مهمترین بخش های یک سیستم AVL بخش لینک ارتباطی است. اطلاعات مربوط به واحدهای سیار باید از طریق یک لینک ارتباطی به مرکز کنترل انتقال یابند. با توجه به مشخصات نوع داده و حجم ارسال در سیستم AVL لینک ارتباطی نیز باید مشخصات خاصی داشته باشد.

**مرکز کنترل:** مرکز کنترل (دیسپاچینگ) سیستم موقعیت یابی، مانیتورینگ، کنترل و هدایت بهینه واحدهای سیار، ارتباط بین سیستم، کاربران و مدیران ناظر بر عملکرد ناوگان خودرویی شرکت را فراهم می کند.

#### ۴- سامانه مکان یابی مکانیزه وسایل نقلیه (AVL):

امروزه یکی از مهمترین اهداف شرکت های توزیع برق، تأمین انرژی برق مشترکین با هزینه کم و سطح قابلیت اطمینان بهینه می باشد. از اساسی ترین راه ها جهت بهبود سطح قابلیت اطمینان انرژی برق تولید شده، کاهش انرژی توزیع نشده می باشد. اهمیت ویژه ای که انرژی برق و

استمرار آن در ابعاد مختلف زندگی امروز برعهده دارد، لزوم تغییر نگرش در وضعیت فعلی مدیریت شبکه و اتخاذ راهکارهای نوین و ایجاد ساختارهای مناسب جهت ارتقاء مدیریت خاموشی های شبکه را می طلبد.

با پیشرفت صنایع الکترونیکی و فناوری اطلاعات در اواخر قرن بیستم و کاربرد این سیستم هادر سطوح مختلف، سیستم نوینی از برنامه ریزی، طراحی و مدیریت سیستم های حمل و نقل آشکار شد. هدف اصلی این سیستم ها که سیستم های حمل و نقل هوشمند نامیده می شوند، کاربرد کامپیوتر و فناوری اطلاعات در سیستم های اطلاعات در سیستم های حمل و نقل است. سیستم های حمل و نقل هوشمند بعنوان راهکاری بسیار موثری جهت بهبود کارایی سیستم های حمل و نقل زمینی به شمار می رود. وظیفه کلی سیستم های حمل و نقل هوشمند بهبود تصمیم گیری برای کنترل کننده های شبکه حمل و نقل و دیگر کاربران و در نتیجه بهبود کاربرد کلی سیستم حمل و نقل است.

سیستم خودکار وسایل نقلیه (AVL) یکی از زیرسیستم های حمل و نقل هوشمند (ITS) است که از آن برای اخذ اطلاعات لحظه ای و موقعیت مکانی خودروی عملیاتی در مدیریت ناوگان شرکت توزیع نیروی برق استفاده می شود. مشکل عدم نظارت و پایش دقیق و موثر روی خودروها، عدم اطلاع رسانی سریع و عدم هدایت موثر خودروها در هنگام بحران و نبود دید کلی و جامع از موقعیت خودروها در هنگام وقوع حوادث و نسبت موقعیت آنها به محل حادثه و عدم آشنایی رانندگان خودرو با ناحیه جغرافیایی محل حادثه باعث می شود اداره حوادث امورها و مناطق برق، مراکز کنترل و ستاد مرکزی نتواند به شکل موثر از منابع خود جهت رسیدگی هر چه سریعتر به حوادث خصوصاً در شرایط بحرانی استفاده کنند و منجر به کاهش کارایی و اتلاف منابع و افزایش هزینه ها می شود.

استفاده از سیستم مدیریت ناوگان واحدهای سیار بایستی باعث شود تا :

- ۱- همواره نزدیکترین خودروها و سریعترین راه برای رسیدن به محل حادثه انتخاب شوند.
- ۲- با اعمال نظارت دقیق از منابع موجود به شکل موثرتر و کارا تر استفاده شود.
- ۳- سرعت و کارایی در فرآیند رسیدگی به حوادث افزایش یابد.
- ۴- ثبت و مشاهده خودروها روی نقشه، مسیرهای پیموده شده، فواصل طی شده، مکان و میزان توقف ها و ... در سریعترین زمان ممکن امکان پذیر باشد و ارزیابی دقیق تر از عملکرد ناوگان

حوادث با امکان ایجاد گزارش های جامع آماری از عملکرد خودروها، معرفی نواحی کاری خودروها (جهت شناسایی انحرافات از مسیر و ثبت گزارش تخلف)، ارائه خروجی های رفتاری و امکان اعمال فرامین اصلاح رفتار راننده به وسیله اپراتور و ارائه خروجی های آماری جهت مدیریت و برنامه ریزی حرکت ناوگان صورت پذیرد.

۵- با استفاده از امکانات آدرس یابی GSM و GPRS امکان ارسال سریعتر و دقیقتر فرامین امکان پذیر باشد.

۶- با استفاده از شبکه معابر و وضعیت ترافیکی نزدیکترین مسیر انتخاب شود و با استفاده از GPS امکان هدایت خودرو تا محل مورد نظر وجود داشته باشد.

از مزایای عمومی این سامانه می توان به مفاهیمی چون افزایش کارایی عملیاتی، صرفه جویی در هزینه ها، کاهش شکایات، افزایش ایمنی و همچنین افزایش درآمدها اشاره کرد. در این سیستم موقعیت هر وسیله نقلیه مشخص گردیده و بصورت همزمان و یا غیرهمزمان به مرکز کنترل ارسال می گردد.

اساس کار این سامانه ها بر سه جزء اصلی استوار است که عبارتند از:

- توانایی تعیین موقعیت مکانی وسیله نقلیه
  - توانایی ارسال موقعیت وسیله نقلیه به مرکز کنترل
  - توانایی ارتباط میان وسیله نقلیه و مرکز کنترل
- امروزه روش های متفاوتی در زمینه نحوه تعیین موقعیت وسیله نقلیه و ارسال آن به مرکز کنترل مطرح می باشد، که بر اساس نیازها و بودجه های در دسترس، در پروژه های مختلف باید بکار گرفته شوند.

#### ۴-۱- انواع روش های تعیین موقعیت

انواع این روش های تعیین موقعیت عمدتاً به سه دسته طبقه بندی می شوند:

۱. استفاده از امواج رادیویی با فرکانس کوتاه<sup>۱</sup>
۲. سیستم شناساگر کنار جاده<sup>۲</sup>

1 Low Frequency Radio Signal  
۱ Signpost System



### ۳. سیستم موقعیت یاب جهانی<sup>۱</sup>

دو نوع دسته استفاده از امواج رادیویی با فرکانس کوتاه و سیستم شناساگر کنار جاده، خود در دسته ی بالاتری بنام روش ارسال نشانه<sup>۲</sup> قرار می گیرند. بنابراین می توان کلیه روش های تعیین موقعیت را به دو دسته زیر طبقه بندی نمود:

#### ۱. ارسال نشانه

#### ۲. سیستم موقعیت یاب جهانی

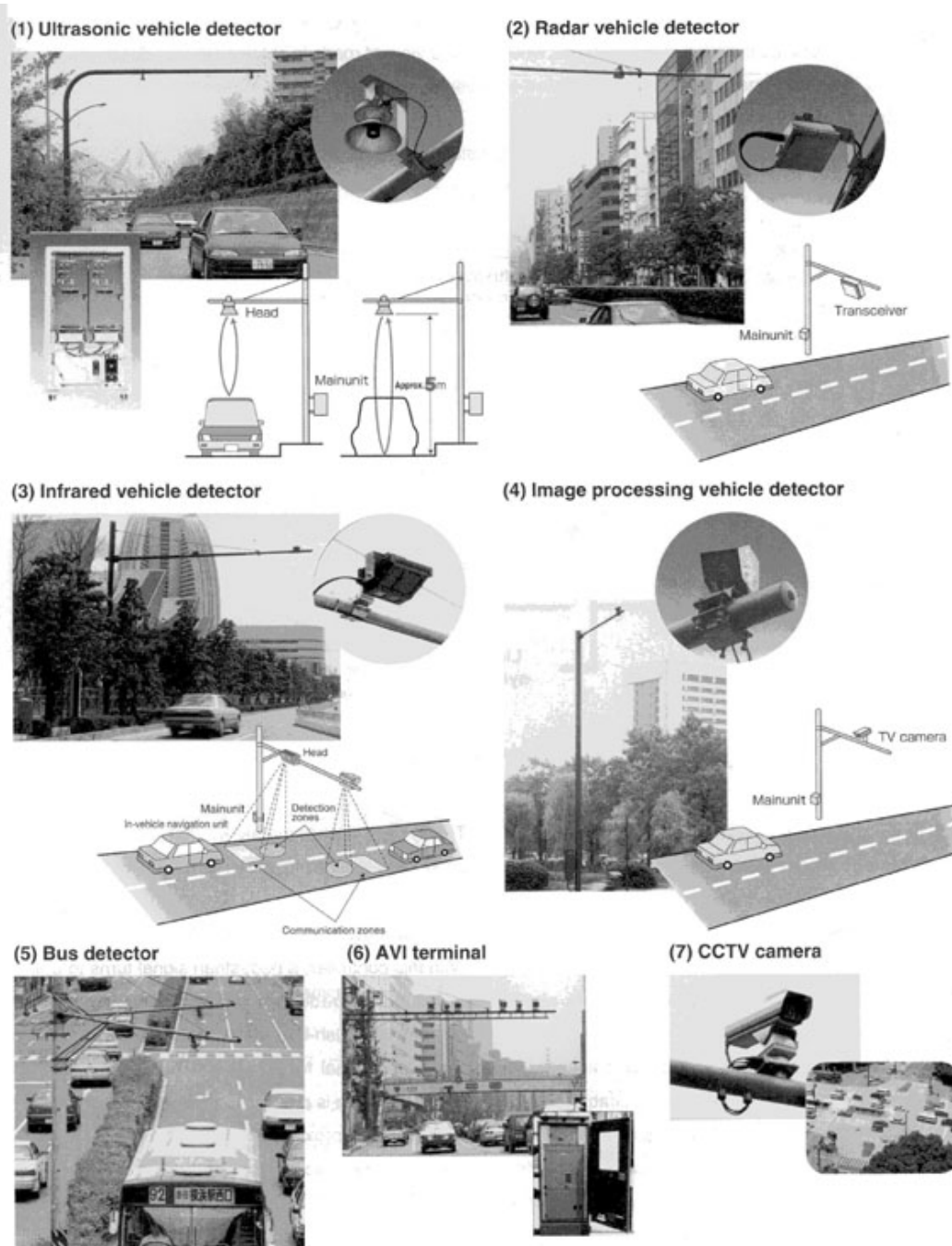
در روش های مبتنی بر ارسال نشانه، با توجه به مسیرهای تردد و حرکت خودروها تعدادی نقاط پایش برای شناسایی خودرو نصب خواهد شد. معمولاً روش های مختلفی برای شناسایی خودروها وجود دارند که از جمله می توان به روش های مایکروویو، مادون قرمز، نوری، اولتراسونیک و برجسب های RF فعال و غیر فعال اشاره کرد (شکل ۱). این شناساگرها از دو قسمت تشکیل می شوند که یک قسمت آن در خودرو و قسمت دیگر (گیرنده) در نقطه شناسایی کنار مسیر نصب می شود (شکل ۲).

نقاط پایش با استفاده از خطوط مخابراتی استیجاری به مرکز کنترل متصل می شوند. با عبور خودرو از محل هر نقطه پایش، کد اختصاصی آن برای مرکز ارسال می شود. در مرکز کنترل اطلاعات دریافتی از نقاط پایش مختلف با یکدیگر تلفیق شده و تردد هر خودرو قابل ردیابی خواهد بود. این موضوع در شکل ۳ نشان داده شده است.

تجهیزات مورد استفاده در مرکز کنترل در هر دو روش مکان یابی با ارسال نشانه و سیستم تعیین موقعیت جهانی یکسان می باشد. اما در روش ارسال نشانه، برجسب های نصب شده بر روی خودرو، تجهیزات موجود در نقاط پایش و همچنین هزینه راه اندازی لینک ارتباطی میان نقاط پایش با مرکز کنترل (منوط به توافق نامه با مخابرات) نقاط افتراق این روش با روش تعیین موقعیت جهانی می باشد.

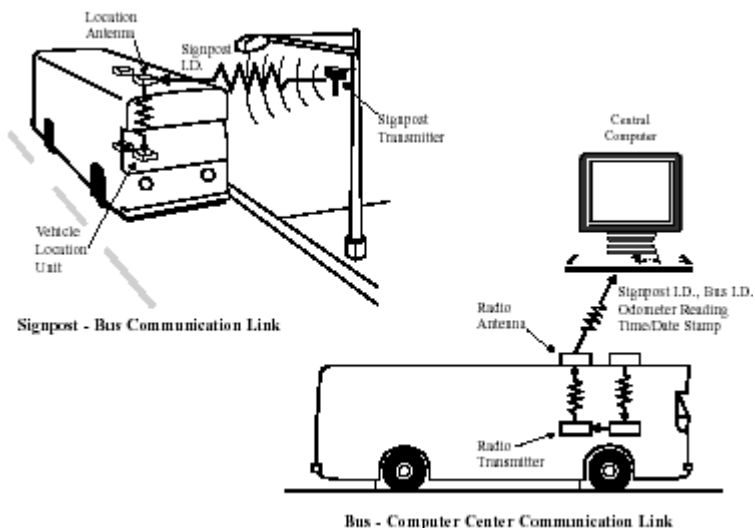
<sup>۲</sup> Global Positioning System  
<sup>۳</sup> Indexing

شرکت توانیر  
 معاونت هماهنگی توزیع - دفتر نظارت بر توزیع - شرکت توزیع برق استان زنجان  
 دستورالعمل مدیریت ناوگان واحدهای سیار (AVL) در شبکه های توزیع نیروی برق

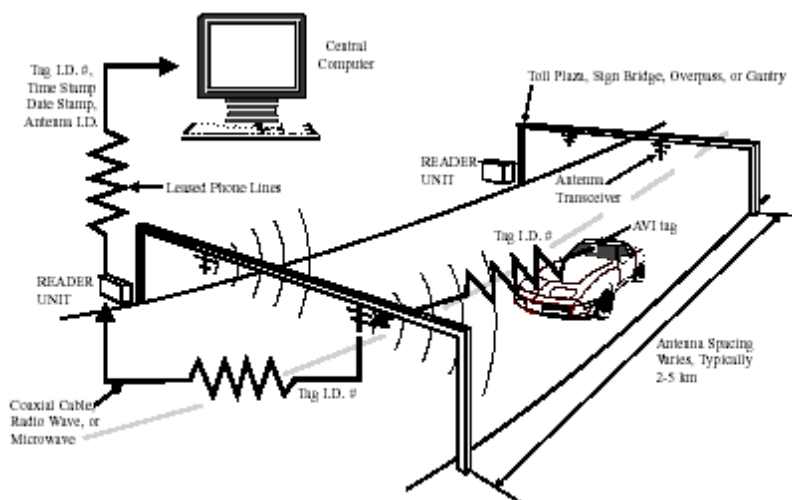


شکل ۱- انواع روش های شناسایی خودرو

شرکت توانیر  
 معاونت هماهنگی توزیع - دفتر نظارت بر توزیع - شرکت توزیع برق استان زنجان  
 دستورالعمل مدیریت ناوگان واحدهای سیار (AVL) در شبکه های توزیع نیروی برق



شکل ۲- اصول مکان‌یابی به روش ارسال نشانه



شکل ۳- روش ارتباطی و مکان‌یابی پیشنهادی برای شناسایی خودرو

به این ترتیب دقت اطلاعات این روش مکان‌یابی (ارسال نشانه)، وابستگی زیادی به تعداد نقاط پایش دارد. بنابراین در صورت نیاز به دقت بالا در مکان‌یابی، هزینه مجموع پیاده‌سازی جهت اجرای این روش بسیار بالا می‌باشد اما در روش استفاده از سیستم موقعیت‌یاب جهانی، خودروها موقعیت لحظه‌ای خود را از ماهواره‌های مربوط به این سیستم دریافت می‌دارند (نقاط پایش نامحدود).

جدول ۱- مزایا و معایب روش ارسال نشانه

روش ارسال نشانه	
مزایا	معایب
هزینه پایین برای تجهیز هر خودرو بدون نقاط کور و تداخل دقت در تکرارپذیری (خوب برای اندازه گیری زمان بین دو نقطه و راندمان) اشتراک سرمایه گذاری با سرویس های دیگر حمل و نقل.	نیاز به زیر ساخت های مجهز در سطح شهر نداشتن اطلاعات موقعیت در خارج منطقه تحت پوشش وابستگی دقت به تعداد نقاط پایش ممکن است هزینه ارتباطی بالا داشته باشد.

جدول ۲- مزایا و معایب روش استفاده از سیستم موقعیت یاب جهانی

روش سیستم موقعیت یاب جهانی	
مزایا	معایب
دقت مناسب پوشش وسیع هزینه متوسط برای هر خودرو ردیابی خودرو بصورت پیوسته	تضعیف سیگنال ها احتمال خطاهای MultiPath

همانطور که مشخص است مهمترین تفاوت میان دو روش فوق، امکان ردیابی پیوسته خودرو (نقاط پایش نامحدود) می باشد. بنابراین در مواردی که نیاز به امکان ردیابی لحظه ای و پیوسته خودرو نباشد، روش ارسال نشانه گزینه مناسب می باشد. اما در مواقعی که تعداد خودروهای تحت نظارت محدود است و یا در محیط های وسیع و پراکنده نظیر خارج محدوده شهری باشد و همچنین نیاز به ردیابی خودرو بصورت پیوسته باشد، روش استفاده از سیستم تعیین موقعیت جهانی پیشنهاد می گردد.

تفاوت میان پیاده سازی روش تعیین موقعیت جهانی با روش ارسال نشانه، حذف نقاط پایش و همچنین نصب یک گیرنده GPS می باشد. مهم ترین هزینه پیاده سازی روش ارسال نشانه مربوط

به نقاط پایش می‌باشد. این در حالیست که با حذف شدن این نقاط در روش تعیین موقعیت جهانی، هزینه مجموع پیاده‌سازی بسیار پایین‌تر خواهد بود.

#### ۴-۲- انواع روش‌های ارسال موقعیت به مرکز کنترل

با فرض انتخاب هر کدام از روش‌های تعیین موقعیت فوق، جهت دریافت اطلاعات مکانی خودرو در مرکز کنترل شیوه‌های متفاوتی وجود دارد. در یک دسته‌بندی کلی این روش‌ها به دو دسته همزمان و غیرهمزمان تقسیم می‌شوند. در روش‌های غیرهمزمان، اطلاعات با بازگشت خودرو و یا مراجعه به نقاط پایش معین، به مرکز انتقال داده می‌شود. از انواع ابزارها و تکنولوژی‌های مورد استفاده در این روش، کارت حافظه و بلوتوث می‌باشد. اما در روش‌های همزمان، اطلاعات با تأخیر بسیار کم و غیروابسته به محلی خاص به مرکز کنترل ارسال می‌شوند.

در مجموع انواع روش‌های ارسال موقعیت خودرو به مرکز کنترل، به شرح زیر است:

##### الف- روش‌های غیرهمزمان

- انتقال از طریق کارت حافظه

- انتقال از طریق دستگاه بلوتوث

##### ب- روش‌های همزمان

- انتقال از طریق سرویس GPRS

- انتقال از طریق سرویس SMS

- انتقال از طریق بستر رادیویی RF (بی‌سیم ترانک)

#### ۴-۳- ارتباط میان مرکز و وسیله نقلیه

منظور از تعبیه این لینک ارتباطی، ارسال اطلاعاتی غیر از اطلاعات مکانی خودروها به مرکز و یا بالعکس می‌باشد. در بسیاری از مواقع نیاز است که اطلاعات بیشتری از وسیله نقلیه به مرکز و یا بالعکس ارسال شود. بدین جهت باید یک لینک ارتباطی میان مرکز و وسیله نقلیه ایجاد شود. در انواع روش‌های همزمان، توصیه می‌گردد از همان سرویسی که جهت ارسال موقعیت به مرکز استفاده می‌شود نیز بدین منظور استفاده گردد.

## ۵- سطوح مختلف سیستم AVL و توسعه سامانه

سیستم AVL را می توان در سطوح مختلفی توسعه داد. در سطح اول که نظارت (مانیتورینگ) نامیده می شود، تنها قابلیت مکان یابی خودروها وجود دارد. در این سطح تنها یک ارتباط یک طرفه از خودرو (واحد سیار) به مرکز برقرار می شود. در مرکز نیز امکانات گزارش گیری از تردد خودروها وجود دارد.

سطح دوم که اسکادا نام گذاری شده است، علاوه بر امکان ارسال موقعیت از واحد سیار به مرکز، امکان ارسال پیام و یا دستورات تعریف شده از مرکز کنترل به واحد سیار نیز در سیستم امکان پذیر شده است. بعنوان مثال می توان دستور شنود داخلی و یا فرمان قطع سوخت/برق خودرو را از مرکز به واحد سیار صادر نمود. نیاز سخت افزاری جهت راه اندازی هر کدام از دو سطح فوق، یک رسانه انتقال اطلاعات می باشد؛ بعنوان مثال می توان از شبکه تلفن همراه و یا شبکه بی سیم خصوصی بعنوان این رسانه یاد کرد.

یکپارچه سازی میان کاربردهای مختلف در یک سازمان، سطح اتوماسیون سیستم مدیریت ناوگان نام گذاری می شود.

با نصب یک نمایشگر بر روی خودرو می توان گونه ای اطلاعات را به راننده، جهت تصمیم گیری بهتر هنگام رانندگی ارائه نمود. در شکل زیر نمونه ای از این تجهیزات نمایش داده شده است.



شکل ۴- نمونه ای از نمایشگر اعلام محل خودرو به واحد سیار

می توان با نمایش اطلاعات ترافیکی شبکه معابر شهر، اطلاعات مکانی محل وقوع حادثه و غیره راننده را در تصمیم گیری لحظه ای راهنمایی نمود. پس از اضافه شدن یک پایانه در داخل واحد سیار، می توان امکان استفاده از الگوریتم های خودکار تصمیم گیری جهت بهبود اثرات تصمیمات راننده را اضافه نمود. بعنوان مثال می توان با نمایش اطلاعات ترافیکی معابر شهری و محل وقوع حادثه بر روی نمایشگر پایانه، بهترین مسیر را به راننده پیشنهاد نمود. همچنین فرستادن پیام های صوتی و متنی در قالب SOS از واحد سیار به مرکز کنترل نیز امکان پذیر خواهد شد. سطح مذکور سطح هوشمند سامانه می باشد.

#### ۵-۱- توسعه سیستم AVL بر اساس برنامه های کاربردی شرکت های توزیع برق

با توجه به برنامه های کاربردی مختلفی که در شرکت های توزیع برق از جمله سیستم ثبت حوادث، ثبت ارجاعات، سرویس و بازدید، GIS، مدیریت بار و ولتاژ و ...، ارتباطی منطقی میان این برنامه ها با سیستم AVL در شرکت های توزیع برق باید برقرار گردد.

جدول ۳- تشریح ارتباطات TPS های شرکت های توزیع برق

شماره لینک	از سیستم	به سیستم	اطلاعات
۱	ثبت حوادث	مدیریت ناوگان	ارسال اطلاعات حوادث از قبیل حوادث فشار ضعیف یا فشار متوسط و امور برق مربوطه بر اساس مکان و نوع حادثه، ارسال اطلاعات به خودروی مورد نظر از قبیل موقعیت و لوازم احتمالی لازم جهت انجام مأموریت، ارسال مکالمه ضبط شده حادثه به خودرو، تعیین فوریت انجام عملیات بر اساس میزان خاموشی احتمالی، حساسیت زمانی یا مکانی بارها،... با تشخیص مرکز دیسپاچینگ
۲	مدیریت ناوگان	ثبت حوادث	اختصاص خودرو اعزامی به رکورد حادثه، ثبت گزارش مأموریت از قبیل شرح دقیق حادثه، مدت زمان رفع خاموشی احتمالی، لوازم و اقلام برکنار شده و استفاده شده، ...، ضبط مکالمات احتمالی با راننده خودرو، ارسال گزارش کامل عملکرد خودرو و اکیپ موردنظر از زمان ارسال دستور تا پایان مأموریت، اعلام آمادگی خودرو برای انجام مأموریت احتمالی بعدی.

شرکت توانیر

معاونت هماهنگی توزیع - دفتر نظارت بر توزیع - شرکت توزیع برق استان زنجان  
دستورالعمل مدیریت ناوگان واحدهای سیار (AVL) در شبکه های توزیع نیروی برق

شماره سند :  
ویرایش : ۱  
تاریخ صدور : ۹۰/۰۷/۱۴  
تاریخ تجدید نظر :  
شماره تجدید نظر :

شماره لینک	از سیستم	به سیستم	اطلاعات
۳	ارجاعات	مدیریت ناوگان	ارسال اطلاعات ارجاع از قبیل تعمیرات فشار ضعیف یا فشار متوسط، انشعابات، سرویس و بازدید، ترموویژن،... و امور برق مربوطه بر اساس مکان و نوع ارجاع، ارسال اطلاعات محل ارجاع به خودرو از قبیل موقعیت، نوع ارجاع، لوازم احتمالی لازم جهت انجام مأموریت، ارسال مکالمه ضبط شده حادثه به خودرو
۴	مدیریت ناوگان	ارجاعات	اختصاص خودرو اعزامی به رکورد ارجاع، ثبت گزارش، ضبط مکالمات احتمالی با راننده خودرو، ارسال گزارش کامل عملکرد خودرو و اکیپ موردنظر از زمان ارسال دستور تا پایان مأموریت، اعلام آمادگی خودرو برای انجام مأموریت با الویت بعدی.
۵	سرویس و بازدید	مدیریت ناوگان	ثبت هشدارهای لازم جهت خودرو، تعیین محدوده عملیاتی سرویس و بازدید برای خودروهای مورد نظر، الویت بندی زمانی و محدوده عملیاتی برای خودروها بر اساس برنامه سرویس و بازدید
۶	مدیریت ناوگان	سرویس و بازدید	اعلام هشدارهای ثبت شده جهت انواع سرویس‌های دوره‌ای، ارسال گزارش کامل عملکرد خودرو و اکیپ موردنظر از زمان ارسال دستور تا پایان مأموریت
۷	GIS	مدیریت ناوگان	استفاده از نقشه‌های زیردست
۸	مدیریت ناوگان	GIS	تکمیل لایه حوادث
۹	مدیریت ناوگان	مدیریت بار و ولتاژ	ارسال اطلاعات خودروهای اعزام شده
۱۰	مدیریت ناوگان	خدمات پس از فروش	ارسال اطلاعات خودروهای اعزام شده
۱۱	مدیریت ناوگان	ضبط مکالمات	ضبط مکالمه با راننده
۱۲	مدیریت ناوگان	نظارت بر تعمیرات	ارسال اطلاعات خودروهای اعزام شده، ارسال گزارش کامل عملکرد خودرو و اکیپ موردنظر از زمان ارسال دستور تا پایان مأموریت



شماره سند :  
ویرایش : ۱  
تاریخ صدور : ۹۰/۰۷/۱۴  
تاریخ تجدید نظر :  
شماره تجدید نظر :

شرکت توانیر

معاونت هماهنگی توزیع - دفتر نظارت بر توزیع - شرکت توزیع برق استان زنجان  
دستورالعمل مدیریت ناوگان واحدهای سیار (AVL) در شبکه های توزیع نیروی برق

---

## ۵-۱-۱- تغییرات و نحوه ارسال خاموشی ها به خودرو از طریق نرم افزار AVL

شیوه انجام کار:

- ۱- ثبت خاموشی در مرکز ۱۲۱
  - ۲- ارسال خاموشی به ناحیه مربوطه
  - ۳- انتخاب خودرو به هنگام اعزام اکیپ در ناحیه
  - ۴- تولید متن پیام ( شامل شماره پرونده، آدرس و نوع خاموشی {فشار متوسط، فشار ضعیف} ) در ناحیه ارسال آن به ستاد به صورت کاملاً خودکار
  - ۵- ارسال پیام به نرم افزار AVL و ثبت حوادث بصورت کاملاً خودکار در ستاد
  - ۶- نمایش متن پیام در خودرو مربوطه از طریق پنل موجود در خودرو
  - ۷- امکان اعلام اتمام کار در خودرو و ارسال آن به ثبت حوادث به همراه درج ساعت پایان کار
- تذکر: وضعیت پیام ارسالی به خودرو از آغاز تا پایان در مانیتورینگ ثبت حوادث قابل مشاهده می باشد.
- تغییرات مورد نیاز:
- ۱- اضافه نمودن بخشی جهت معرفی خودرو های هر ناحیه
  - ۲- اضافه نمودن انتخاب خودرو به هنگام اعزام اکیپ
  - ۳- نمایش وضعیت SMS ارسالی به خودرو در مانیتورینگ خاموشی ها
  - ۴- امکان دریافت وضعیت انجام کار و ثبت تاریخ و ساعت پایان خاموشی از طریق ارسال SMS جوابیه از خودرو
  - ۵- تهیه ابزار ارتباط بین نرم افزار ثبت حوادث با نرم افزار AVL

## ۶- مرکز کنترل: وظایف و الزامات

مرکز کنترل سیستم موقعیت یابی و مانیتورینگ واحدهای سیار، ارتباط بین سیستم موقعیت یابی در شبکه GSM و کاربران و مدیران نظار بر عملکرد ناوگان خودرویی را فراهم می کند. در مرکز کنترل موقعیت خودروها در هر لحظه بر روی نقشه استان نمایش داده شده، میزان ترافیک و تردد خودروهای سطح شرکت توزیع برق در لحظات مختلف شبانه روز مورد بررسی قرار می گیرد و همچنین گزارش گیری های آماری از ترافیک، تخلفات و حوادث رانندگی را فراهم می آورد و در اختیار کاربران می گذارد.

در این مرکز با استفاده از نرم افزارهای کاربردی GIS امکان نمایش های مختلف اطلاعات موقعیت واحدهای سیار بر اساس زمان و مکان، پردازش روی اطلاعات مختلف و بدست آوردن نتایج مورد نظر بصورت نمودار، گراف و جدول، بدست آوردن گزارش های مکانی و زمانی از حوادث مختلف و ذخیره آنها در یک بانک اطلاعاتی و ارسال گزارشات و نتایج آنالیزهای موقعیت برای یک کاربر راه دور مهیا می شود.

همچنین با راه اندازی زیرساخت های شهری، می توان با نمایش آنلاین وضعیت ترافیک در نقاط مختلف شهر، واحدهای سیار را جهت رسیدن به مکان های حادثه راهنمایی نمود.

در مرکز کنترل برای نمایش تردد واحدهای سیار در سطح استان به مانیتورهای بزرگ با قدرت تفکیک بالا نیاز است تا این کیفیت لازم برای نمایش را ایجاد نماید. در مرکز کنترل برای ارتباط سرورهای مختلف با همدیگر و ارتباط سرورها با کلاینت ها نیاز به برقراری شبکه داخلی بین آنها می باشد. همچنین برای ارتباط مرکز کنترل با شبکه GPRS لازم است یک ارتباط خارجی با سیستم موقعیت یابی در شبکه برقرار شود.

### ۶-۱- لینک ارتباطی با موقعیت یابها

برای ارتباط مرکز کنترل ناوگان با شبکه GPRS نیاز به برقراری یک ارتباط اینترنتی پر سرعت است. برای این منظور از نظر نرم افزاری از پروتکل TCP/IP (با توجه به کاربرد گسترده اش در شبکه های کامپیوتری) استفاده می شود.

علاوه بر یک خط اینترنت پرسرعت در مرکز کنترل، وجود یک سیستم کامپیوتری مجهز به یک IP معتبر در اینترنت نیز ضروری است.

### ۶-۲- شبکه داخلی مرکز کنترل

برای برقراری ارتباط داخلی مرکز کنترل و اتصال سرورها و کلاینتها یک شبکه کامپیوتری داخل مرکز ایجاد می‌گردد. پیشنهاد می‌گردد این شبکه با استاندارد Base T-۱۰۰ و با تکنولوژی Star طراحی شود. اجزای این شبکه عبارتند از:

۱. یک عدد Hub با تعداد پورت مورد نیاز

۲. کانال کشی داخل مرکز

۳. یک عدد Rack کوچک با نصب دیواری با یک سینی با Patch Panel

کلیه اجزای داخلی مرکز کنترل برای ارتباط با یکدیگر به این شبکه متصل می‌گردند.

### ۶-۳- سرور اصلی

این سرور جهت اتصال به شبکه GSM استفاده می‌شود. این سرور وظیفه دریافت اطلاعات لحظه‌ای خودروها را دارد. بقیه سرورهای مرکز کنترل جهت تغذیه اطلاعاتی به این سرور متصل می‌شوند (در سطح اتوماسیون). این سرور باید مجهز به یک IP معتبر در شبکه اینترنت باشد. بنابراین بعلاوه وجود یک IP معتبر در شبکه اینترنت، کاربران سامانه مدیریت ناوگان در صورت لزوم در هر کجای دنیا امکان برقراری اتصال به سرور مذکور را داشته و توانایی ردیابی خودروهای تحت پوشش خود را دارند.

میان افزاری بر روی این سرور همواره در حال اجرا می‌باشد. وظیفه این میان‌افزار گوش دادن مداوم به یک شماره پورت اختصاصی جهت دریافت اطلاعات می‌باشد.

### ۷- کلیات نرم افزار مدیریت ناوگان خودرویی

وظیفه اصلی سامانه مدیریت ناوگان واحدهای سیار ساماندهی ناوگان است. به همین دلیل ارتباط با واحدهای سیار و ارسال و دریافت داده از واحدها و پردازش آنها اصلی‌ترین بخش این سیستم خواهد بود. مدیریت این قسمت بوسیله نرم‌افزار است. یعنی اطلاعات موقعیت که توسط GPS تعیین می‌شود، و پیام‌های ارسالی از واحد سیار به مرکز کنترل و بالعکس و همچنین ارتباط این سامانه با دیگر کاربردهای سازمانی توسط این نرم افزار پشتیبانی می‌شود.

نرم افزار این سامانه در سه نسخه وب، ویندوز و موبایل باید قابل پیاده سازی باشد.

#### ۷-۱- پیغام های سیستم:

- پیغام های سیستم بطور کلی بصورت اطلاعات موقعیتی و یا بصورت متنی-صوتی می باشند که شامل:
- پیغام های موقعیتی تعیین شده توسط GPS ارسالی از واحد سیار به مرکز کنترل
  - پیام های مربوط به نمایشگرهای واحدهای سیار، ایستگاه ها و نقاط از قبل تعیین شده (در سطح هوشمند)
  - پیام های مربوط به ماشین (راننده)
  - پیام های مربوط به وضعیت ترافیک
  - پیام های مربوط به مراکز کمک رسانی شهری از قبیل آمبولانس، آتش نشانی، تعمیرگاه ها و بیمارستان ها
  - پیام های مربوط به مقاصد مأموریت

#### ۷-۲- کنترل وضعیت واحدهای سیار از نظر مکانی و زمانی

این سیستم باید قابلیت مدیریت وضعیت واحدهای سیار را از نظر زمانی شامل حالت عادی، تأخیر، تقدم، خراب بودن، نیاز به کمک و خطر و همچنین از نظر مکانی ابتدای مأموریت، انتهای مأموریت، داشته باشد و بتوان گزارش های مورد نیاز را به صورت کلی و به تفکیک موارد مورد نیاز تهیه کرد.

#### ۷-۳- دسترسی به پایگاه داده

این سیستم قابلیت دسترسی به پایگاه داده ها و مدیریت و بررسی آن ها را نیز بایستی دارا باشد. داده ها شامل واحدهای سیار، رانندگان، گروه ها سرویس ها خواهند بود.

#### ۷-۴- مدیریت نقشه

در این سیستم علاوه بر سرویس های رایگان نقشه های اینترنتی همچون GoogleMap، GoogleHybrid، YahooMap و ... امکان استفاده از نقشه های GIS ای نیز باید وجود داشته باشد. قابلیت های این بخش مدیریتی تغییر نمایش، کنترل لایه ها، نمایش خودرو مورد نظر و نمایش ناحیه مورد نظر می باشد.

با توجه به موقعیت و وضعیت، هر خودرو باید با رنگ مشخصی نمایش داده شود تا نقشه از نظر ظاهری معنا و مفهوم خاصی داشته باشد. در هر لحظه بایستی امکان گزارش گیری از نقشه و چاپ آن وجود داشته باشد تا با ارسال آن از طریق فاکس یا مودم جهت دسترسی بهره‌برداران و ثبت در بایگانی استفاده شود.

#### ۷-۵- مدیریت گزارش‌های سیستم

به منظور بررسی، ثبت و مدیریت ناوگان باید امکان تهیه گزارش از عملکرد سیستم، حوادث روی داده، وضعیت خودروها، رانندگان وجود داشته باشد. همچنین سیستم قابلیت ثبت مبداء گزارش‌های ارسالی و همچنین پیگیری ادامه کار را داشته باشد.

#### ۷-۶- بستر اجرایی نرم افزار

نرم افزار مدیریت ناوگان خودرویی را می‌توان در سه بستر وب، ویندوز و موبایل تعریف نمود. باتوجه به کاربردهای مختلف هر کدام از بسترهای فوق، در جدول زیر امکانات عمومی سه نسخه نرم افزار ارائه شده است.

جدول ۴- امکانات عمومی سه نسخه ویندوز، وب و موبایل نرم افزار

ردیف	عنوان	ویندوز	وب	موبایل
۱	امکان اتصال به نرم افزار از هر مکان	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۲	امکان اتصال به نرم افزار در بستر تمامی سیستم عامل‌های کامپیوتری	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۳	امکان مشاهده اطلاعات بدون اتصال به اینترنت (آفلاین)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۴	امکان توسعه سیستم	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
۵	امکان استفاده در سطح اتوماسیون	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

## ۸- لیست تجهیزات پیاده سازی سامانه مدیریت ناوگان

در جدول شماره ۵، سعی شده است تا حداقل نیازهای سخت افزاری راه اندازی سامانه مدیریت ناوگان را با سناریوهای مختلف ارائه شود.

در قسمت اول جدول لیست تجهیزات عمومی مرکز کنترل ارائه شده است. این تجهیزات برای کلیه سناریوهای مطروحه مشترک است؛ عبارتی دیگر بدون در نظر گرفتن هر کدام از سناریوهای پیاده سازی، این تجهیزات باید در مرکز کنترل موجود باشند.

در ادامه جدول به تفکیک هر کدام از سناریوهای احتمالی، لیست تجهیزات ارائه شده است.

جدول ۵- لیست تجهیزات پیاده سازی سامانه مدیریت ناوگان به تفکیک سناریوی پیاده سازی

تجهیزات عمومی مرکز کنترل			
ردیف	عنوان	تعداد	توضیحات
۱	سرور مرکزی	۱	-
۲	نقشه	-	نقشه های مورد نیاز باید در قالب های استاندارد شوند.
۳	UPS	۱	-
روش غیرهمزمان			
تجهیزات خودرو			
۱	گیرنده GPS غیرهمزمان	۱	غیرهمزمان بودن یعنی عدم امکان ارسال اطلاعات از طریق بسترهای مخابراتی
۲	کارت حافظه	۱	نوع کارت حافظه با توجه به نوع گیرنده انتخاب خواهد شد. اغلب نوع SD می باشد.

شرکت توانیر  
 معاونت هماهنگی توزیع - دفتر نظارت بر توزیع - شرکت توزیع برق استان زنجان  
 دستورالعمل مدیریت ناوگان واحدهای سیار (AVL) در شبکه های توزیع نیروی برق

تجهیزات مرکز کنترل برای روش غیرهمزمان		
۳	کارت خوان	نوع کارت خوان باید با توجه به نوع کارت حافظه استفاده شده، انتخاب شود.
روش شبه همزمان ارسال نشانه - Indexing		
تجهیزات خودرو		
۱	برچسب یا تگ RFID	می توان بجای تکنولوژی RFID از تکنولوژی های شناسایی خودروی دیگر نیز استفاده نمود.
تجهیزات در نقاط پایش		
۲	قرائتگر تگ	در صورت استفاده از تکنولوژی RFID، به منظور شناسایی خودرو، قرائتگرهای این نوع تگ ها در نقاط پایش نصب می شوند.
۲	رسانه انتقال رویت خودرو	پس از قرائت شدن شماره تگ خودرو، از طریق این رسانه به مرکز این حادثه مخابره می شود؛ تا در مرکز نقشه مجدداً به روز شده و موقعیت خودرو را در نقطه پایش نمایش دهد.
روش همزمان - GPRS		
تجهیزات خودرو		
۱	گیرنده GPS همزمان	این گیرنده باید امکان نصب سیم کارت تلفن همراه را داشته باشد. همچنین باید سیم امکان



شرکت توانیر  
 معاونت هماهنگی توزیع - دفتر نظارت بر توزیع - شرکت توزیع برق استان زنجان  
 دستورالعمل مدیریت ناوگان واحدهای سیار (AVL) در شبکه های توزیع نیروی برق

استفاده از سرویس GPRS برای این گیرنده فراهم باشد.			
سیم کارت در گیرنده GPS نصب می شود.	۱	سیم کارت	۲
<b>تجهیزات مرکز کنترل برای روش همزمان GPRS</b>			
به منظور کاهش هزینه عملیاتی می توان از همان سرور مرکزی نیز استفاده شود.	۱	سرور مرکزی اطلاعات مجهز به IP معتبر	۳
حداقل سرعت مورد نیاز ۵۱۲ کیلوبایت می باشد.	۱	خط اینترنت پر سرعت	۴
<b>روش همزمان-GSM</b>			
<b>تجهیزات خودرو</b>			
این گیرنده باید امکان نصب سیم کارت تلفن همراه را داشته باشد. همچنین باید سیم امکان استفاده از سرویس SMS برای این گیرنده فراهم باشد.	۱	گیرنده GPS همزمان	۱
سیم کارت در گیرنده GPS نصب می شود.	۱	سیم کارت	۲
<b>تجهیزات مرکز کنترل برای روش همزمان SMS</b>			
بازای هر ۱۰ خودرو پیشنهاد می گردد یک عدد مودم GSM تهیه شود.	-	مودم GSM	۳
<b>روش همزمان-RF</b>			
<b>تجهیزات خودرو</b>			

شرکت توانیر  
 معاونت هماهنگی توزیع - دفتر نظارت بر توزیع - شرکت توزیع برق استان زنجان  
 دستورالعمل مدیریت ناوگان واحدهای سیار (AVL) در شبکه های توزیع نیروی برق

این گیرنده باید پورت خروجی از انواع مختلف را داشته باشد.	۱	گیرنده GPS همزمان	۱
این بی سیم که ممکن است برای کاربردهای مختلف در خودرو نصب شده باشد، باید امکان انتقال دیتا و همچنین پورت ورودی داشته باشد.	۱	بی سیم ترانک	۲
تجهیزات مرکز کنترل برای روش همزمان RF			
بازای هر ۱۰ خودرو پیشنهاد می گردد یک عدد مودم RF تهیه شود.	-	مودم RF	۳
روش همزمان-هیبرید			
تجهیزات خودرو			
این گیرنده باید امکان نصب سیم کارت تلفن همراه را داشته باشد. همچنین باید سیم امکان استفاده از سرویس GPRS برای این گیرنده فراهم باشد. همچنین این گیرنده باید پورت خروجی از انواع مختلف را داشته باشد	۱	گیرنده GPS همزمان	۱
این بی سیم که ممکن است برای کاربردهای مختلف در خودرو نصب شده باشد، باید امکان انتقال دیتا و همچنین پورت ورودی داشته باشد.	۱	بی سیم ترانک	۲
سیم کارت در گیرنده GPS نصب می شود.	۱	سیم کارت	۳

شماره سند :  
ویرایش : ۱  
تاریخ صدور : ۹۰/۷/۱۴  
تاریخ تجدید نظر :  
شماره تجدید نظر :

شرکت توانیر

معاونت هماهنگی توزیع - دفتر نظارت بر توزیع - شرکت توزیع برق استان زنجان  
دستورالعمل مدیریت ناوگان واحدهای سیار (AVL) در شبکه های توزیع نیروی برق

تجهیزات مرکز کنترل برای روش همزمان هیبرید			
۳	مودم RF	-	بازای هر ۱۰ خودرو پیشنهاد می گردد یک عدد مودم RF تهیه شود.
۳	سرور مرکزی اطلاعات مجهز به IP معتبر	۱	به منظور کاهش هزینه عملیاتی می توان از همان سرور مرکزی نیز استفاده شود.
۴	خط اینترنت پر سرعت	۱	حداقل سرعت مورد نیاز ۵۱۲ کیلوبایت می باشد.

## پیوست ۱: اجزای اصلی سیستم AVL

اصولاً یک سیستم AVL از چهار بخش اصلی تشکیل می شود که عبارتند از:

۱. دستگاه تعیین موقعیت

۲. پردازنده محلی

۳. لینک رادیویی

۴. سرور اطلاعات مرکزی

۱- تعیین موقعیت:

در این سیستم گیرنده GPS با دریافت اطلاعات از ماهواره های GPS موقعیت خود را محاسبه می کند. خطای تعیین موقعیت در این سیستم برای سرویس استاندارد آن حداکثر حدود ۱۰۰ متر بوده که در حال حاضر پس از محاسبات تکمیلی و بسته به دقت گیرنده به حدود ۳۰ متر می رسد. با این حال در بعضی از کاربردها که دقت ۳۰ متر نیز کافی نیست با استفاده از سیستم GPS تفاضلی می توان تعیین موقعیت را به کمتر از ۵ متر کاهش داد. در سیستم تعیین موقعیت تفاضلی با تلفیق اطلاعات دریافتی از ماهواره با اطلاعات ناشی از پردازش سیگنال های ماهواره در یک مرکز ثابت اندازه گیری ها تصحیح می شود.

۲- پردازنده محلی:

پردازنده محلی بخشی از سیستم است که وظیفه کنترل و دریافت اطلاعات از ماژول GPS، کنترل لینک ارتباطی، نمایش اطلاعات (از سطح ناوبری به بالا) و ارتباط با کاربر را برعهده دارد. نوع پردازنده محلی بستگی به نوع کاربرد دارد و بسته به میزان پردازش مورد نیاز انتخاب می شود. در بعضی از کاربردها مثل کاربردهای هدایت خودکار و وظیفه ذخیره و بازیابی اطلاعات GPS و اجرای الگوریتم های مختلف هدایت و تصمیم گیری بر مبنای موقعیت وسیله نقلیه بر عهده پردازنده محلی است.

۳- لینک ارتباطی:

یکی از مهمترین بخش های یک سیستم AVL بخش لینک ارتباطی است. اطلاعات مربوط به واحدهای سیار باید از طریق یک لینک ارتباطی به مرکز کنترل انتقال یابند. با توجه به مشخصات نوع داده و حجم ارسال در سیستم AVL لینک ارتباطی نیز باید مشخصات خاصی داشته باشد. اطلاعات GPS معمولاً بصورت بسته های اطلاعاتی با طول نسبتاً کم هستند که در دوره های تناوبی یک یا چند ثانیه هر کاربر برای مرکز ارسال می کند. با توجه به اینکه حجم داده ارسالی در هر بار، نسبتاً کم است و تعداد دفعات ارسالی با توجه به تعداد زیاد وسایل نقلیه زیاد است نیاز به یک لینک دیجیتال مبتنی بر ارسال بسته است که زمان Setup و Release کوتاهی داشته باشد تا از هدر رفتن پهنای باند جلوگیری شود. بر این مبنا سرویس های متنوعی برای این منظور قابل استفاده است و تنوع زیادی در سیستم های قابل استفاده وجود دارد.

معمول ترین روش ارسال داده های AVL بخصوص در کاربردهای عمومی با فرض استفاده از GPS جهت تعیین موقعیت، استفاده از سرویس SMS در شبکه GSM است. سرویس SMS امکان ارسال بسته های اطلاعات ۱۶۰ بیتی را بصورت Connectionless فراهم می آورد. SMS یک سرویس Store&Forward است که امکان ارسال بسته های اطلاعاتی را از موبایل به یک مرکز (بر اساس آدرس IP) از مرکز به موبایل (از طریق شبکه IP) و یا موبایل به موبایل فراهم می آورد. اگر چه سیستم GSM برای کاربردهای ارسال داده طراحی نشده است و برای این منظور بسیار ناکارا است، اما امکان SMS تا حد زیادی این ضعف را می پوشاند. ارائه سرویس SMS نیازمند افزودن بخش دیگری بنام SMS Server به شبکه زیرساختی موبایل است و علاوه بر این با توجه به اینکه SMS از کانال های کنترلی GSM بجای کانال های ترافیکی استفاده می کنند بکارگیری SMS نیازمند تصحیح طراحی فرکانسی شبکه است. خوشبختانه در حال حاضر سرویس SMS بطور وسیعی در کشور ما ایران ارائه می شود و امکان بکارگیری آن از طریق شبکه موبایل اپراتورهای مختلف فراهم می باشد.

از دیگر روش های معمول در ارسال اطلاعات واحدهای سیار به مرکز کنترل، استفاده از سرویس GPRS در شبکه تلفن همراه است.

در سیستم GPRS یک لایه Packet-Switched به شبکه GSM موجود موبایل اضافه می شود. در واقع GPRS یا نسل ۲,۵ تلفن های همراه، یک سرویس رادیویی بی سیم، جهت ارسال دیتا است که به نوعی یک مرحله میانی بین GSM (نسل دوم) و UMTS (نسل سوم)

شبکه های مخابرات سیار است که امکان ارسال دیتا را با سرعت ۱۷۱,۲ کیلو بیت بر ثانیه، امکان پذیر می سازند.

بدین ترتیب سیستم GPRS، پهنای باند وسیع تر و امکانات رادیویی بیشتری را در اختیار مشترکین قرار می دهد تا ارسال دیتا با سرعت بیشتری انجام شود، که این مقدار ۳ برابر حداکثر سرعتی است که کاربران می توانند از شبکه های تلفن ثابت، اطلاعات دریافت کنند و تقریباً بیش از ۱۰ برابر سرعت ارسال دیتا در شبکه فعلی GSM است. از مزایای استفاده از سرویس GPRS تلفن های همراه می توان به مواردی چون، امکان حفظ همواره ارتباط با اینترنت و عدم نیاز به برقراری ارتباط در هر بار نیاز، سرعت به مراتب بالاتر و همچنین پرداخت مبلغ ارتباط بر اساس مقدار اطلاعات ورودی و خروجی به شرکت سرویس دهنده نه بر اساس مدت زمانی که به اینترنت متصل باشید.

معمولاً در بسیاری از کشورها برای کاربردهای انتظامی، اضطراری از سرویس های مخابراتی متفاوتی از GSM استفاده می شود که معمول ترین آنها بی سیم باند VHF است. فراگیرترین استاندارد دیجیتال با مشخصات شبیه به سیستم استاندارد، TETRA است.

فرمت TETRA نسبت به GSM، با دارا بودن امکان مکالمه مستقیم Hand Set به Hand Set یا Direct Mode و همچنین سرویس های ارسال داده بصورت Connection Oriented و بسته ای کارا تر است. مشکل عمده TETRA هزینه بیشتر آن نسبت به GSM است. استفاده از TETRA به عنوان لینک ارتباطی AVL در مواردی که TETRA بعنوان یک سیستم مخابراتی موجود است یک راه حل مناسب است.

#### ۴- بررسی پوشش سرویس GPRS در منطقه عملیاتی واحدهای سیار شرکت

هرچند که هر دو اپراتور وضع فعلی در تلاش برای پوشش بیشتر سرویس های خود در سطح کشور هستند، هنوز بخش هایی از جاده های استان ها تحت پوشش این سرویس قرار نگرفته اند. برای مدیریت ریسک این تهدید در سیستم مدیریت ناوگان خودرویی باید سخت افزار نصب شده در واحد سیار، امکان ذخیره اطلاعات مکانی تردد خودرو را در زمان عدم پوشش GPRS داشته باشد. پس از ورود واحد سیار به منطقه ای که پوشش GPRS وجود داشت، کلیه اطلاعات

شماره سند :  
ویرایش : ۱  
تاریخ صدور : ۹۰/۰۷/۱۴  
تاریخ تجدید نظر :  
شماره تجدید نظر :

شرکت توانیر

معاونت هماهنگی توزیع - دفتر نظارت بر توزیع - شرکت توزیع برق استان زنجان  
دستورالعمل مدیریت ناوگان واحدهای سیار (AVL) در شبکه های توزیع نیروی برق

ذخیره شده بصورت یکپارچه و همزمان به مرکز ارسال می گردد. بدین وسیله می توان کلیه اطلاعات حرکتی خودرو را بعد از وقفه ای کوتاه در مرکز داشت.

## پیوست ۲: اعضای کارگروه تهیه کننده دستورالعمل اجرایی سیستم مدیریت ناوگان واحدهای سیار

ردیف	نام و نام خانوادگی	سازمان متبوع
۱	سید اعتضاد مقیمی	توانیر
۲	مسعود صادقی خمایی	توانیر
۳	پیام جوادی	شرکت توزیع برق استان زنجان
۴	علی اسلامی	شرکت توزیع برق استان زنجان
	وحید امینی	شرکت فناوری اطلاعات پردازشگر کیش



### پیوست ۳: فرم های استاندارد گزارشگیری از سامانه

در بخش گزارشگیری بایستی ابزار لازم جهت آگاهی از عملکرد هر خودرو در هر بازه‌ی زمانی و مکانی فراهم شود. گزارشات باید دارای فرمهای استاندارد سازگار با نرم افزارهای آفیس از جمله Word و Excel باشد .

در این گزارشگیری بایستی برای مواردی مانند تخطی از حداکثر سرعت مجاز تعریف شده برای هر خودرو، مدت زمان توقف، تعداد و نوع تخلفات، کارکرد در محدوده‌ی کاری تعریف شده باشد .

در پایان گزارش کارکرد خودروها، با محاسبه مدت زمان استقرار در محل اعزام و مدت زمان شروع تا خاتمه‌ی ماموریت و ساعات کاری، مدت زمان کارکرد بدون برنامه خودرو مشخص شود.

موارد فوق صرفا به عنوان حداقل نیازهای سیستم بشمار می آید و باید این امکان فراهم باشد که گزارشات دیگر نیز بر حسب نیاز تهیه گردد.

وجود امکان گزارش ساز ( Report Builder ) در سیستم به عنوان یک گزینه موکد مورد توصیه بوده ولی در صورت تحویل سورس سیستم و آموزش روش تهیه گزارش اجباری نمی باشد .

گزارش کارکرد خودروها

شماره ماموریت	نام خودرو	تاریخ و بازه زمانی شروع تا پایان ماموریت	زمان اعزام به ماموریت	زمان استقرار در محل	زمان خاتمه ماموریت	زمان برگشت به محل اعزام و یا خاتمه ماموریت	نوع ماموریت و محل آن و سایر توضیحات

گزارش تخلف خارج از محدوده کاری خودروها

شماره تخلف	نام خودرو	تاریخ و بازه زمانی خروج از محدوده	زمان خروج از محدوده	زمان بازگشت به محدوده	زمان توقف در خارج از محدوده	مدت زمان حضور در محدوده بدون ماموریت	توضیحات

گزارش تخطی از سرعت مجاز خودروها

شماره تخلف	نام خودرو	تاریخ و بازه زمانی خروج از سرعت مجاز	سرعت مجاز خودرو	حداکثر سرعت ثبت شده	میانگین سرعت ثبت شده	توضیحات

### پیوست ۱: تهیه کننده دستورالعمل

#### شرکت توزیع نیروی برق استان زنجان

#### اعضاء کمیته تعیین الزامات و محورهای توسعه دیسپاچینگ ها و مراکز فوریت برق

ردیف	نام و نام خانوادگی	سازمان متبوع
۱	محمود رضا حقی فام	دانشگاه تربیت مدرس
۲	سید اعتضاد مقیمی	شرکت توانیر
۳	سعید مهذب ترابی	سابا
۴	رسول خلیلی	توزیع تهران بزرگ
۵	جمشید ارقامی	شرکت توانیر
۶	مسعود صادقی خمایی	شرکت توانیر
۷	مجید برنگی	شرکت توانیر
۸	حسین مظفری	توزیع تهران بزرگ
۹	محمد نیازی	توزیع استان اصفهان
۱۰	علیرضا کشانی	توزیع شهرستان اصفهان
۱۱	بهنام بیات	توزیع نواحی استان تهران
۱۲	فرامرز سپری	توزیع استان مازندران
۱۳	مسعود نیشابوری	توزیع استان خراسان رضوی
۱۴	پیام جوادی	توزیع استان زنجان
۱۵	رضا وثیق	توزیع استان البرز
۱۶	محمد محمودی	توزیع استان سیستان و بلوچستان
۱۷	احسان جواهری	توزیع شهرستان مشهد
۱۸	علی کریم وثوقی	توزیع استان آذربایجان غربی
۱۹	ایرج شمس	توزیع شهرستان اصفهان