



# iTCS

iRoad Electronics Co.  
[www.iroadco.com](http://www.iroadco.com)

Dec, 2020

## intelligent Traffic Counting System



## سیستم برداشت آمار ترافیکی راه‌ها مبتنی بر تکنولوژی لوپ مغناطیسی دانش‌بنیان سطح یک فناوری

### معرفی سیستم

سیستم برداشت آمار ترافیکی راه‌ها برای اندازه‌گیری و ارسال آمار ترافیکی راه‌های درون‌شهری و بین‌شهری طراحی شده است. این سیستم شامل تجهیزات اندازه‌گیری و ثبت ترافیکی، مجموعه تجهیزات زیر و کنار راه (سنسورهای مغناطیسی، پوشش‌های محافظ، کیوسک و تجهیزات داخلی)، سرور مرکزی و نرم‌افزارهای تحلیل و پشتیبانی می‌باشد. تجهیزات اندازه‌گیری و ثبت شامل دستگاه‌های زیر می‌باشد.

- یک دستگاه اندازه‌گیری دقیق ترافیکی (TMU)

- یک دستگاه کنترلر اصلی (MCU)

- تجهیزات تامین تغذیه مناسب (مبتنی بر تغذیه برق شهری یا سلول خورشیدی)

آمار لحظه‌ای اندازه‌گیری شده توسط دستگاه TMU، در دستگاه MCU ذخیره و از طریق بسترهای ارتباطی 2G/3G، شبکه یا فیبر نوری به سرور مرکزی ارسال خواهد شد. تمامی پارامترهای اندازه‌گیری و ارتباطی دستگاه از طریق رابط گرافیکی کاربری آن قابل تنظیم می‌باشد.

پارامترهای اندازه‌گیری شده توسط دستگاه به شرح زیر می‌باشد.

- تعداد خودروهای عبوری از مقطع

- جهت تردد

- طول خودروهای عبوری با خطای زیر ۳۰ سانتی‌متر

- تفکیک خودروها در ۵ کلاس خودرویی شامل سواری، کامیونت و مینی بوس، کامیون دوماحور، اتوبوس و تریلی بر

اساس بازه‌های طولی قابل تنظیم توسط کاربر

- سرعت خودرو با خطای زیر ۵ درصد

بر اساس پارامترهای اندازه‌گیری شده موارد زیر قابل تشخیص می‌باشد.

- تعداد تخلف فاصله طولی غیرمجاز

- تعداد تخلف سبقت غیرمجاز در راه‌های دوطرفه

- تعداد تخلف تردد معکوس در مسیرها و خیابان‌های یک‌طرفه

- تعداد تخلف سرعت غیرمجاز به تفکیک کلاس خودرویی
- تشخیص هوشمندانه یک طرفه شدن یک راه دوطرفه (مثلا جاده چالوس) و اصلاح آماری تخلف تردد معکوس

قابلیت اعتماد بالا و توانایی کار کردن در بازه گسترده رطوبت و دمایی، در کنار تکنولوژی مورد نیاز برای اندازه گیری دقیق و مدیریت لینک بیسیم ارتباطی از جمله پیچیدگی های این دستگاه می باشد. بعلاوه اینکه دستگاه باید قابلیت گزارش گیری، تشخیص و رفع اشکال جهت ارائه پشتیبانی آسان و بدون نیاز به حضور مستمر تیم پشتیبانی را دارا باشد.

از طرفی با افزایش تعداد دستگاه ها و نیز با توجه به نیاز سازمان به ارسال آمار لحظه ای و بدون تاخیر، توانایی پشتیبانی سریع از دستگاه ها و کل سیستم به مجموعه تخصص های مورد نیاز شرکت برای ارائه سیستم موفق و کارآمد اضافه خواهد شد.

### قابلیت های سیستم



- اندازه گیری دقیق پارامترهای ترافیکی از جمله حجم تردد، جهت تردد، طول و سرعت متوسط خودرو در بازه مشخص
- تشخیص تخلفات فاصله طولی غیر مجاز، سبقت غیرمجاز، سرعت غیرمجاز به تفکیک کلاس خودرو، تردد معکوس
- قابلیت اتصال ۱۲ سنسور مغناطیسی جهت اندازه گیری پارامترهای ترافیکی ۶ خط عبوری
- قابلیت تنظیم پارامترهای هر لوپ سنسور به طور جداگانه در شرایطی که سنسورها نامتقارن باشند.
- قابلیت ذخیره سازی اطلاعات تردد در حافظه داخلی و ارسال به سرور پس از برقراری مجدد ارتباط اینترنت

- قابلیت مشاهده اطلاعات لحظه‌ای اندازه‌گیری شده در دستگاه، آخرین وضعیت ارتباطی با سرور، کیفیت آنتن‌دهی، اندوکتانس اندازه‌گیری شده سنسورها و دقت اندازه‌گیری در هر تردد خودرو
- قابلیت ذخیره‌سازی آمار یک سال تردد محور در حافظه داخلی
- دارای تنوع پورت‌های ارتباطی (USB, LAN, Wifi, UART, HDMI)
- کم مصرف و قابلیت کارکرد با سلول خورشیدی با توان ۳۰ وات
- قابلیت اتصال باطری خارجی جهت کارکرد در مواقع قطعی برق
- قابلیت اتصال LCD از طریق پورت HDMI
- قابلیت تنظیم خودکار ساعت دستگاه از طریق سرور
- قابلیت اعتماد بالا و توانایی کار کردن در بازه گسترده رطوبت و دمایی
- طراحی کاملاً صنعتی و قابلیت نصب بر روی ریل استاندارد

## قابلیت‌های رقابتی

- حذف دیپ سویچ‌های تنظیم فرکانس کانال‌ها جهت سهولت پشتیبانی و رفع مشکل شمارش اشتباه تردد ناشی از غیر ایده آلی‌های اسپیل‌تورهای داخلی به مرور زمان
- استفاده از یک الگوریتم هوشمند جهت جاروب خودکار فرکانسی و تخصیص بهترین فرکانس به هر کانال
- کالیبراسیون پیوسته و مقطعی خودکار پارامترهای فرکانسی کانال‌ها جهت جلوگیری از کاهش حساسیت یا اشباع فرکانسی منجر به عدم شمارش یا شمارش اشتباه در تردد
- اندازه‌گیری لحظه‌ای اندوکتانس لوپ سنسورها و تشخیص سلامت لحظه‌ای آن‌ها (غیر استاندارد بودن و یا قطعی) و ارسال پیامک قطعی لوپ سنسورها به مرکز کنترل
- استفاده از الگوریتم‌های پردازشی پیشرفته جهت تشخیص میزان دقت اندازه‌گیری و اصلاح دیجیتال مقادیر اندازه‌گیری‌شده بصورت RealTime
- تشخیص هوشمند یکطرفه شدن راه دوطرفه و اصلاح آماری تخلف تردد معکوس
- قابلیت ارسال داده در بدترین شرایط ارتباطی 2G (با کمترین میزان SNR سیگنال شبکه موبایل)
- قابلیت اتصال دو سیم کارت جهت سویچ بین اپراتورها در شرایط بد ارتباطی
- استفاده از دو پردازنده فرکانس بالا جهت حفظ عملکردهای مدیریت حافظه و ارتباطات در عین RealTime بودن عملکردهای اندازه‌گیری
- قابلیت ارسال داده بر بستر شبکه، فیبر نوری، GPRS، 3G
- امکان ریموت شدن به دستگاه جهت انجام برخی در تغییرات در تنظیمات و Firmware دستگاه‌ها
- قابلیت تفکیک خودرهای کلاس سواری به ۴ زیر کلاس دیگر

- دارای ارتباط دو طرفه پیامکی با نرم افزار مرکز کنترل جهت تشخیص خرابی در شرایط قطعی اینترنت شبکه موبایل
- قابلیت های متنوع نرم افزاری در نرم افزارهای مدیریتی و پشتیبانی مرکز کنترل از جمله ارائه نمودار آنلاینی دستگاهها، پنل وضعیت لحظه‌ای آمار ارسالی از دستگاهها، پنل تاریخچه رویدادهای ارسالی دستگاهها و رویدادهای دیتابیس داده و بازبینی یک محور مشخص، قابلیت ارزیابی صحت آماری حین شمارش بصری، ارسال پیامک‌های از پیش تعریف شده توسط کاربر، یادداشت‌گذاری بر روی محورها جهت سهولت پشتیبانی و اقدامات صورت گرفته توسط کاربران مختلف و ....

### Technical Specifications

Input Power	AC: 220V / DC: 9V~28V (Solar Powered)
Power Consumption	Max: 15W
Operating Temperature	-30°C ~ 60°C
Storage Temperature	-40°C ~ 85°C
Number of Detecting Lanes	Up to 6 Lanes



### کاربردها

- ۱- اندازه‌گیری حجم ترافیک لحظه‌ای به تفکیک کلاس خودرو
- ۲- اندازه‌گیری سرعت متوسط خودروها به تفکیک کلاس خودرو
- ۳- محاسبه Occupation و Level of Service
- ۴- اندازه‌گیری میزان تخلف سرعت غیرمجاز به تفکیک کلاس خودرو در یک معبر و مقایسه با میزان تخلفات سرعت  
ثبت شده توسط دوربین‌های کنترل سرعت جهت مقایسه آماری و تشخیص صحت ثبت تخلفات

- ۵- اندازه‌گیری میزان تخلفات فاصله طولی غیرمجاز جهت تشخیص معابر پرخطر و ارائه راهکارهای مربوطه برای کاهش تصادفات
- ۶- اندازه‌گیری میزان تخلفات سبقت غیرمجاز در معابر دوطرفه بدون جداکننده جهت تشخیص مقاطع پرخطر
- ۷- اندازه‌گیری میزان تخلفات تردد معکوس در معابر یکطرفه مهم
- ۸- اندازه‌گیری میزان تردد صحیح در معابری که در برخی بازه‌های زمانی یکطرفه می‌شوند.
- ۹- تشخیص مسیرهای مسدود شده ناشی از تصادفات یا دیگر رخدادها جهت مدیریت سریع بحران
- ۱۰- اندازه‌گیری پارامترهای ترافیکی در مسیر تونل‌ها جهت کنترل سریع و بهینه توسط سیستم اسکادای تونل
- ۱۱- اندازه‌گیری پارامترهای ترافیکی در ورودی و خروجی شهرها جهت مطالعات آماری و مدیریت بهینه شهری
- ۱۲- اندازه‌گیری پارامترهای ترافیکی در معابر مهم شهری جهت مطالعات آماری جهت برداشت الگوی ترافیکی معابر در طول شبانه‌روز و ایام مختلف منجر به ارائه طرح‌های ترافیکی توسعه‌ای و مدیریت بهینه شهری
- ۱۳- اندازه‌گیری حجم تردد عبوری از مقابل تابلوهای تبلیغاتی و بیلборدهای شهری جهت ارزش‌گذاری بیلборدها و فروش آمارهای مربوط به الگوی ترافیکی خودروهای مختلف در طول شبانه‌روز به شرکت‌های تبلیغاتی
- ۱۴- اندازه‌گیری پارامترهای ترافیکی در ورودی روگذرها، زیرگذرها، اتوبان‌ها و راه‌های اصلی جهت تحلیل و مطالعات آماری و تشخیص گره‌های ترافیکی مسدود کننده راه‌های اصلی
- ۱۵- شمارش خودروهای ورودی و خروجی شهرک‌های صنعتی، مسکونی، پارکینگ‌ها، نمایشگاه‌ها، بازارها، پایانه‌های تاکسیرانی، مسافربری و ترانزیت، میدین میوه و تره‌بار، محل دپو و تخلیه خودروهای حمل زباله و پسماند، خودروهای حمل آب و فاضلاب، و مشاهده لحظه‌ای وضعیت تردد در نرم افزارها و اپلیکیشن‌های مربوطه
- ۱۶- کنترل تابلوهای پیام متغییر بر اساس سرعت لحظه‌ای و متوسط و حجم تردد اندازه‌گیری شده توسط دستگاه
- ۱۷- ارائه HeatMap ترافیکی معابر پرتردد و اصلی شهر در اپلیکیشن‌های موبایل به شهروندان (مستقل از سرویس‌های اینترنتی خارج از کشور)
- ۱۸- اندازه‌گیری میزان تردد غیرمجاز وسایل نقلیه از مسیرهای عبور ممنوع و مسیرهای ویژه همچون مسیرهای اختصاصی تردد دوچرخه
- ۱۹- هوشمندسازی کنترل میزان روشنایی معابر داخلی شهرک‌ها، سازمان‌های بزرگ بر اساس میزان تردد عبوری از معابر داخلی

برخی از کاربردهای این سیستم به تفکیک محل سایت در جدول زیر آورده شده است.

#	محل سایت	کاربری
۱	راه‌های بین شهری	<p>۱- اندازه‌گیری لحظه‌ای و آنلاین حجم تردد در راه‌های کشور، تشخیص تصادف و گره‌های ترافیکی</p> <p>۲- تخمین زمان سفر و اطلاع رسانی به مسافران از طریق اپ، نرم افزار و تابلوهای اطلاع رسانی</p> <p>۳- بهره‌برداری از داده‌های حاصله جهت ارائه سرویس‌های بهینه گردشگری و مدیریت بحران</p> <p>۴- بهره‌برداری از داده‌های دقیق برداشت شده جهت نظارت بر دقت تجهیزات توزین در حال حرکت (WIM)، پلاک‌خوان (ANPR) و کنترل تخلف سرعت (Speed Enforcement)</p> <p>۵- بهره‌برداری از داده‌های ترافیکی جهت مدیریت روسازی آسفالت، توسعه و تعریض راه‌ها</p> <p>۶- اندازه‌گیری LoS و Occupation در جاده‌های مختلف و ارائه HeatMap ترافیکی</p> <p>۷- پردازش داده‌های تخلفات و تشخیص وزن عوامل مختلف موثر در تصادفات و تلفات جاده‌ای</p>
۲	معايير اصلی درون شهری	<p>۱- ارتباط با سامانه‌های VMS و تخمین زمان متوسط سفر بر اساس سرعت متوسط و لحظه‌ای</p> <p>۲- اندازه‌گیری LoS و Occupation معیار اصلی درون شهری</p> <p>۳- کنترل هوشمند تردد در مقاطع ورودی بزرگراه‌ها و معیار اصلی (حذف منابع انسانی پلیس)</p>
۳	محل تخلیه و دپوی نخاله- های عمرانی، پزشکی، زباله (و مقاطع خروجی معادن)	<p>۱- تخمین حجم نخاله ورودی با شمارش خودروهای سنگین به تفکیک دو محور، سه محور و تریلی</p> <p>۲- کنترل سایت‌ها و گزارش‌گیری از عملکرد روزانه پیمانکاران و عوامل مجری و محاسبه بازدهی سایت‌ها</p> <p>۳- اندازه‌گیری سیستمی و مستقل از نیروی انسانی میزان بهره‌برداری از بازیافت نخاله‌ها منجر به تعرفه- گذاری صحیح بر عملکرد مجریان و بهره‌برداران</p>
۴	مقاطع دارای بیلبوردها و تابلوهای تبلیغاتی	<p>۱- ارزش‌گذاری بیلبوردها و بهره‌برداری از آمار حاصله جهت واگذاری به شرکت‌های تبلیغاتی و سازمان‌های ذینفع</p> <p>۲- مطالعات آماری ترافیکی منجر به کاهش یا توسعه بیلبوردها و دیگر ابزارهای تبلیغاتی</p> <p>۳- برآورد دقیق‌تر روزهای پرتردد و کم‌تردد جهت سیاست‌گذاری‌های متنوع تبلیغاتی و تخمین میزان اثرگذاری تبلیغات در مخاطبین</p> <p>۴- افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌های روش‌های سنتی برداشت آمار ترافیکی و پیش‌نیاز حرکت به سمت نسل جدید تابلوهای تبلیغاتی هوشمند شهری</p>
۵	معايير استراتژیک شهری	مدیریت ترافیک و بحران بر اساس اندازه‌گیری میزان تردد و سرعت متوسط
۶	تونل‌ها و معابر زیر سطحی	مدیریت بحران و ارتباط با سامانه SCADA تونل‌ها و زیرگذرها
۷	معايير دارای ممنوعیت تردد خودروهای سنگین	شمارش تعداد خودروهای سنگین عبوری متخلف جهت انجام اقدامات پیشگیرانه
۸	معايير یکطرفه اصلی و پرخطر	تشخیص میزان تخلفات تردد معکوس جهت انجام اقدامات پیشگیرانه
۹	معايير منتهی به پارک‌ها، اماکن تفریحی، مذهبی، میادین میوه و تره بار درون شهری	<p>۱- برآورد و کنترل تردد ورودی به اماکن مستقل از سامانه آماری بهره‌بردار</p> <p>۲- تخمین میزان استقبال از طرح‌های تفریحی و تشویقی و اماکن مذهبی در ایام مختلف و تعیین مدل رفتاری مخاطبین هر یک و ارائه آمار ترافیکی به سازمان‌ها و ادارات ذینفع</p>
۱۰	ورودی نمایشگاه‌ها، پایانه های تاکسیرانی و اتوبوسرانی و ترانزیت	<p>۱- مشاهده وضعیت لحظه‌ای تردد و تخمین میزان نیاز در پایانه‌های تاکسی جهت مدیریت بهینه و تخصیص تاکسی به خطوط</p> <p>۲- اندازه‌گیری حجم تردد در پایانه‌های اتوبوسرانی و ترانزیت به تفکیک ۵ کلاس سواری، کامیونت، کامیون، اتوبوس و تریلی</p>

شمارش تردد ورودی لحظه‌ای و متوسط خودروها به تفکیک سواری و سنگین جهت مدیریت منابع و خدمات و طرح‌های توسعه‌ای	۱۱	ورودی شهرک‌های صنعتی
۱-مدیریت ترافیک و بحران بر اساس اندازه‌گیری میزان تردد و سرعت متوسط ۲-تخمین مدل ترافیکی شهرک‌های تفریحی در ایام مختلف	۱۲	راه های منتهی به روستاها و شهرک‌های مسکونی- تفریحی اطراف شهر
۱-کنترل هوشمند چراغ‌های روشنایی بر اساس تشخیص حضور خودرو در معابر ۲-صرفه‌جویی در مصرف برق ناشی از خاموش بودن چراغ‌های روشنایی در شرایط بدون تردد	۱۳	هوشمندسازی روشنایی شهرک‌های بزرگ دولتی
هوشمندسازی ترافیک و خدمات شهری بر اساس پردازش داده‌های ارزشمند ترافیکی و تخلفات	۱۴	هوشمندسازی