

معرفی انواع سیستمهای کنترل چراغهای راهنمایی :

از دستگاههای فرماندهی ساده تا سیستمهای هوشمند مرکزی

شرکت مهندسی بهینه سنج با برخورداری از ۳۰ سال کار مداوم در زمینه طراحی و ساخت انواع دستگاهها و سیستمهای فرماندهی چراغهای راهنمایی و با تکیه بر توان فنی و اجرایی پرسنل خود و دانش روز موجود در کشورهای پیشرفته ، تا کنون خدمات متنوع و گسترده ای را در جهت بهبود بخشیدن به زمان بندی چراغهای راهنمایی ارائه نموده و قدمهای بزرگی را در حل مشکلات عبور و مرور در تقاطعها و کاهش تأخیر و اتلاف وقت رانندگان و مسافرین بر داشته است .

در گزارش حاضر بطور خلاصه انواع دستگاههای کنترل پیشرفته چراغهای راهنمایی ساخت این شرکت از دید کاربردی و تأثیر هر یک در وضعیت ترافیک ، معرفی و مقایسه می شوند . و بعضی از نتایج عملی بدست آمده از بکار گرفتن این دستگاهها و مقایسه آنها نسبت به شرایط قبلی یاد آوری می گردند .

پری تایم یا دستگاه فرماندهی ساده

امروزه ساده ترین کنترل کننده های الکترونیکی از نوع پیش زمان بندی (Pretimed) هستند . در این دستگاه بر اساس پیش بینی از شرائط و حجم ترافیک در طول یک شبانه روز ، زمان بندیهای مناسب برای هر مسیر از قبل به حافظه دستگاه وارد می گردد . تجربه های بدست آمده حاکی است که در بسیاری از تقاطعهای با حجم ترافیک سنگین ، شرائط عبور و مرور در طی ساعات یک روز تغییرات مشخصی را دنبال می کند بطوری که در ساعات اولیه صبح ، ترافیک سنگین از سمت مناطق مسکونی به مرکز شهر و در ساعات آخر بعد از ظهر عکس این قضیه اتفاق می افتد . در اواسط روز نیز دو حالت ترافیک متوسط و ترافیک سبک پیش می آید .

چنانچه این پیش بینی ها بدرستی انجام شود و زمان بندی چراغ سبز هر مسیر متناسب با حجم ترافیک تعیین گردد ، میتوان این زمان بندیها را به حافظه دستگاه سپرد . این دستگاهها دارای یک ساعت (زمان سنج) دقیق هستند بطوریکه در هر یک از ساعات شبانه روز ، زمانهای سبز مربوط به آن ساعت را از حافظه می خواند و اجرا می کند .

تجربه نشان می دهد که در پیشرفته ترین کشورها علیرغم دست یابی به فن آوریهای کنترل هوشمند ، هنوز دستگاههای پری تایم دارای جایگاه ویژه ای هستند خصوصاً که مسائلی همچون آموزش کار با دستگاه ، هزینه های نصب و هزینه های نگهداری و تعمیرات آنها بمراتب نسبت به سایر دستگاهها ساده تر و کمتر است .

در مدلهای اخیر دستگاههای پری تایم ، میتوان برای روز های مختلف هفته و هفته های مختلف سال الگوهای متفاوتی از زمان بندی را پیش بینی و به دستگاه اعمال نمود بطوریکه میزان نیاز مراجعه به دستگاهها برای تغییر زمان بندیها در طول یکسال نیز به حداقل برسد .

هوشمند محلی

در برخورد با زمان بندی چراغهای راهنمایی در یک تقاطع ، اولین چیزی که به ذهن می رسد این است که اگر دستگاه بتواند مانند یک نیروی پلیس با تجربه بصورت هوشمند عمل نماید ، زمان بندی ایده آل را در تقاطع می توان اجرا کرد و زمانهای توقف را به حداقل رساند . بدیهی است که اینکار مستلزم داشتن چشم الکترونیکی (سنسور) در مسیرهای منتهی به تقاطع است بطوریکه بتواند حجم ترافیک ورودی و یا توقف کرده در هر طرف را تشخیص دهد و متناسب با آن زمانهای سبز را اعمال نماید . دستگاههای فرماندهی هوشیار دارای چنین قابلیتی هستند . این دستگاهها در هر لحظه متناسب با حجم ترافیک تصمیم می گیرند ، و البته دقت کارشان وابسته به دقت چشم الکترونیکی است که حجم ترافیک را می خواند .

یکی از بهترین و رایج ترین چشمهای الکترونیکی برای ترافیک ، سنسورهای است که بشکل مربع یا مستطیل با ابعاد تقریبی ۲×۲ متر ، در زیر آسفالت نصب می شود و با عبور هر ماشین از روی آن ، یک پالس برای دستگاه می فرستد و بر اساس فاصله پالسهای متوالی که بیانگر میزان فشردگی ترافیک است ، زمان سبز چراغ کم و زیاد می شود .

دستگاههای فرماندهی TSC1024SE در تقاطعهایی که دارای نوسانات زیاد در حجم ترافیک هستند بطوریکه وضعیت ترافیک قابل پیش بینی نباشد و همچنین در تقاطعهایی که یک طرف خلوت و طرف دیگر شلوغ است بسیار خوب عمل می کنند . با این حال هزینه نصب و اجرا و نگهداری این دستگاهها نسبت به دستگاه ساده بسیار بیشتر است و این هزینه ها بیشتر بخاطر حجم عملیات اجرایی است که در ارتباط با نصب سنسورها و سیم کشی آنها مورد نیاز می باشد .

شرکت بهینه سنج بعنوان اولین تولید کننده این دستگاهها در کشور می باشد و در سال های گذشته، مدل های گوناگونی از کنترلرهای هوشمند محلی را به بازار ارائه کرده است. این دستگاهها علاوه بر حالت هوشمند ، بصورت پری تایم نیز می تواند کار کند .

در یک بررسی آماری از میزان تاثیر سیستم هوشمند نسبت به سیستمهای قدیمی که در یکی از تقاطعهای حساس شهر اصفهان انجام گرفت ، میزان بهبود ناشی از سیستم هوشمند ، ۲۵٪ کاهش در زمان تاخیر و سائط نقلیه در آن تقاطع بوده که با در نظر گرفتن کاهش چشمگیر در مصرف سوخت و کاهش اتلاف وقت افراد ، رقم قابل ملاحظه ای صرفه جویی شده است .

هوشمند مرکزی

با بزرگ شدن شهر ها و افزایش روز افزون حجم وسائط نقلیه ، تعداد خیابانها و تقاطعها ب سرعت افزایش می یابد و تقاطعها نیز به یکدیگر نزدیک می شوند . نزدیک شدن تقاطعها باعث می شود که حجم ترافیک یک تقاطع دقیقاً روی تقاطعهای قبلی و بعدی اثر بگذارد .

در اینجا این نکته به ذهن می آید که شاید دیگر کنترل تک تک تقاطعها به تنهایی کار ساز نباشد و زمان بندیهای تقاطعها مجاور باید با یکدیگر ارتباط داشته باشند .

از سوی دیگر بزرگ شدن شهرها و گسترش شبکه ترافیک ، نیاز به مدیریت یکپارچه و هماهنگ بر روی کل ترافیک شهر را تقویت می کند . مدیریتی که در آن در کنار چراغهای راهنمایی ، وضعیت حمل و نقل عمومی ، وسائط نقلیه اورژانس ، عابرین پیاده ، بزرگراهها و پارکینگها را مد نظر قرار دهد و همه اینها و سایر موارد مرتبط با عبور و مرور را یکجا سازماندهی کند .

تفکر احداث مرکز کنترل حمل و نقل و ترافیک شهری در طی چند دهه گذشته در شهرهای بزرگ جهان به واقعیت تبدیل شده است . در بعضی از شهرها تعداد تقاطعها به حدود ۲۰۰۰ تقاطع می رسد . **در تهران تعداد تقاطعهای چراغ دار از مرز ۱۰۰۰ عدد گذشته و سرعت در حال افزایش است . کلان شهرهای کشور با تعداد تقاطع بیش از ۱۰۰ عدد مواجه هستند که همه ساله با رشد چشمگیری اضافه می شود . این رشد حیرت آور قطعا با روشهای سنتی و دستی و غیر متمرکز قابل مهار و مدیریت نمی باشد .**

دستگاههای فرماندهی چراغهای راهنمایی در این شهرها باید قابلیت اتصال به یک مرکز کنترل فرماندهی از اتاق فرمان را دارا باشند . پلیس راهنمایی باید بتواند در مرکز کنترل در مورد تعدادی از تقاطعهای مجاور بطور همزمان تصمیم گیری کند .

در چنین حالتی علاوه بر امکانات دستگاههای ساده تر مانند پری تایم و هوشمند محلی، بحث تبادل اطلاعات بین تقاطع ها و مرکز کنترل نیز اضافه می شود . فرمان صادر شده از مرکز باید طی کمتر از یک ثانیه به تقاطع برسد و به چراغها داده شود . اینکار نیاز به استفاده از فن آوری انتقال اطلاعات دارد . دستگاههای پیشرفته ، مجهز به چنین سیستمی برای تبادل اطلاعات با اتاق فرمان می باشد .

البته موفقیت استفاده از این مدل دستگاهها ، به نحوه انتقال اطلاعات نیز بستگی دارد . استفاده از خطوط تلفن شهری بصورت اختصاصی ، سیستمهای بی سیم و فیبر نوری ، چنین اجازه ای را به دست اندرکاران داده است که حجم زیادی از اطلاعات را با سرعت خارق العاده و در کسری از ثانیه به

کیلومترها دورتر از محل مرکز برسانند و متقابلاً وضعیت ترافیک را، هم بصورت تصویری و هم بصورت عددی و آماری، در مرکز در اختیار داشته باشند.

مرکز کنترل هوشمند اتاق فرمان :

در قسمت قبل به نقش اتاق فرمان بعنوان مرکز کنترل و تصمیم گیری ترافیک شهری اشاره کردیم. اتاق فرمان، مجموعه ای شامل تجهیزات کامپیوتری و برنامه های نرم افزاری است که کارشناسان مجرب سازمان ترافیک و پلیس راهنمایی به همراه نمایندگان از ارگانهای مرتبط با ترافیک همچون آتش نشانی، اتوبوسرانی، تاکسیرانی و رادیوپيام در آن مستقر هستند. شرایط ترافیکی که توسط چشمهای الکترونیکی و یا دوربینهای مدار بسته در سطح شهر جمع آوری می شود بر روی مونیتورهای متعدد و صفحات نمایش بزرگ در اختیار پرسنل مرکز قرار می گیرد. همچنین زمان بندی چراغهای راهنمایی بطور دستی و یا اتوماتیک از این اتاق به تقاطعها فرستاده می شود. فضای آرام و بدون استرس مرکز کنترل، برخلاف محیط پرسر و صدا و شلوغ و خسته کننده تقاطعها، امکان تمرکز و تفکر بیشتر و بهتر را در اختیار مدیریت ترافیک قرار می دهد و طبیعتاً در چنین شرایطی تصمیم گیریها درست تر و راندمان کار بالاتر خواهد بود.

۵- جمع بندی :

در انتخاب سیستم کنترل و فرماندهی چراغهای راهنمایی و ترافیک، باید بصورت واقع بین و بسته به شرایط حال و پیش بینی از آینده و البته در چارچوب امکانات مادی و بودجه ای عمل نمود. همان قدر که انتخاب یک دستگاه پیشرفته هوشمند با هزینه سنگین برای تقاطعهای کوچک و کم تراکم و یاشهرهای کم جمعیت غیر معقول بنظر می رسد، عدم استفاده از سیستمهای پیشرفته و هوشمند در تقاطعهای حساس شهرهای بزرگ نیز کاری نابخردانه خواهد بود. نکات اجمالی مطرح شده در این گزارش گرچه بسیار خلاصه و کوتاه است اما تا حد زیادی میتواند مدیریت ترافیک شهری را به سمت

انتخاب بهینه و درست کمک و یاری نماید چرا که اکثر مطالب مطرح شده جدای از پشتوانه علمی و فنی و انطباق با دانش روز، مبتنی بر تجربیات طولانی و گران سنگ تیم تخصصی و اجرایی شرکت بهینه سنج در طی ۳۰ سال گذشته در سطح کشور می باشد.

شرکت مهندسی بهینه سنج