



دانشگاه زنجان

دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش: الکترونیک

عنوان:

طراحی و ساخت چراغ راهنمایی با کمک میکروکنترلر DSP/

با قابلیت تطبیق آنلاین بر اساس ترافیک لحظه ای

استاد راهنما: دکتر فرهاد بیات

نگارش: مهدی سماواتی

شهریور ۹۳

فهرست مطالب

فصل اول : چراغ راهنمایی و رانندگی و معرفی سیستم SCATS ۱

مقدمه ۱

انواع روشهای کنترل چراغهای راهنمایی ۲

سیستم زمان ثابت ۲

سیستم زمان متغیر ۲

سیستم هوشمند محلی ۳

سیستم های هوشمند و مرکزی ۳

معرفی سیستم SCATS و قابلیت های آن ۴

مهمترین قابلیتهای سیستم SCATS ۵

فصل دوم : مدل کردن خیابان ۸

بررسی مشخصات خیابان ۸

طول ۸

عرض ۸

مساحت ۸

شار ورودی ۸

ظرفیت خیابان ۸

به دست آوردن ظرفیت خیابان ۹

فاصله طولی ۹

..... ۹

چکیده

هدف از این پروژه ارایه الگوریتمی جهت کنترل چراغ های راهنمایی و رانندگی به منظور بهبود

شرایط ترافیکی میباشد.

راه حل به کار رفته برای تحقق این امر استفاده از قوانین نیوتن و حرکت های شتاب ثابت و

سرعت ثابت است.

نتایج به دست آمده توسط نرم افزار شبیه سازی شده است.



فصل اول : چراغ راهنمایی و رانندگی و معرفی سیستم SCATS

مقدمه

چراغ راهنمایی یک نماد راهنمایی و رانندگی است. این چراغ در تقاطع جاده‌ها، پیاده‌روها،

ورودی و خروجی معابر و برخی اماکن دیگر نصب می‌شود و جریان آمد و شد را کنترل می‌کند.

این وسیله حق عبور را به کمک سه رنگ نوری استاندارد (قرمز، زرد، سبز) مشخص می‌سازد.

روشن بودن رنگ سبز به معنی اجازه عبور در مسیر مشخص شده است.

روشن بودن رنگ زرد به معنی پایان یافتن مهلت عبور، دقت بیشتر برای عابران در حال عبور و

اعلام توقف به عابرانی که به مسیر نزدیک می‌شوند می‌باشد.

روشن بودن چراغ قرمز به معنی توقف است.

چراغ‌های راهنمایی در سال ۱۸۶۸ پیش از اختراع اتومبیل و در زمانی که ترافیک شامل چهارپایان،

واگن‌ها، کالسکه‌ها و عابران پیاده می‌شد، طراحی و در لندن نصب شد. این چراغ از دو فانوس

گازی قرمز به معنای توقف و سبز به معنای احتیاط و توسط مهندس راه آهن، به نام "J P

"Knight ساخته شده بود. البته یک سال بعد در ژانویه ۱۸۶۹ این چراغ راهنمایی گازی منفجره‌مندی

شد و مأمور پلیسی را که مشغول روشن کردن آن بود، به شدت مجروح کرد. اما اولین چراغ

راهنمایی نسل جدید که به چراغ‌های راهنمایی امروزی شبیه تر است، بعد از اختراع اتومبیل و در

شهر دیترویت و به همت یک مأمور پلیس راهنمایی و رانندگی ساخته شد. او این چراغ را با الهام

از چراغ کنترل خط ریل راه آهن که از گذشته به چراغ‌های برقی خودکار مجهز شده بودند،

طراحی کرد، این چراغ با سه فانوس، قرمز، نارنجی و سبز از چراغ‌های کنترل خطوط ریلی ساخته

شد و در یک تقاطع در دیترویت نصب شد. با آزمایش موفقیت آمیز این چراغ، ظرف کمتر از

یکسال ۱۵ تقاطع در این شهر به چراغ راهنمایی مجهز شدند. از آن تاریخ به بعد پیشرفت‌های بسیاری در حوزه طراحی و ساخت و مدیریت چراغ‌های راهنمایی به دست آمده است و امروزه

انواع روشهای کنترل چراغهای راهنمایی

اولین چراغ راهنمایی به صورت گازی در سال ۱۹۲۰ و در لندن راه اندازی گردید. از آن زمان تا کنون روشهای مختلفی جهت کنترل بهینه چراغهای راهنمایی در دنیا پیاده شده است. به طور کلی

انواع روشهای کنترل تقاطع های دارای چراغ را می توان به زیر شاخه های زیر تقسیم نمود. روشهای کنترل چراغ راهنمایی به دو دسته مجزا و هماهنگ که دسته هماهنگ به دو دسته شریانی و شبکه ای و دسته مجزا به دو دسته پیش زمانبندی شده و سازگار با ترافیک تقسیم می شوند.

سیستم زمان ثابت

ساده ترین و ابتدایی ترین نحوه کنترل چراغهای راهنمایی کنترل به صورت زمان ثابت می باشد.

در این روش در تمامی ساعات شبانه روز فازبندی ثابتی مستقل از میزان شلوغی یا خلوتی تقاطع ترافیک تقاطع به چراغ راهنمایی اعمال می گردد. از مهمترین معایب این سیستم، تاخیرهای بی دلیل، بالارفتن زمان سفر و یا عدم تخصیص زمان کافی در ساعات اوج ترافیک می باشد. با وجود اینکه این روش ارزانترین روش می باشد از نظر کنترل ترافیکی کاملاً غیر قابل قبول بوده و مردود

سیستم زمان متغیر

در این سیستم در ساعات مختلف شبانه روز بر اساس آمارهای بدست آمده از وضعیت ترافیکی

تقاطع مورد نظر، زمانبندی مناسب اعمال می گردد. این روش در مورد مواردی که تقاطع دارای نوسانات ترافیکی است مناسب نبوده و موجب افزایش زمان های تاخیر می گردد.

سیستم هوشمند محلی

این سیستم ها از جمله روشهای کنترل سازگار با ترافیک می باشد و از پیشرفته ترین روشهای کنترل بوده و زمانبندی و فازبندی تقاطع را بر مبنای شرایط واقعی ترافیک و بصورت لحظه ای

تنظیم می نماید. درک واقعی شرایط ترافیک توسط این سیستم به وسیله آشکار سازی های و وسایل

نقلیه (لوپهای القایی یا آشکار سازهای راداری و یا تصویری) انجام می گیرد. اطلاعاتی که از

آشکار سازهای و وسایل نقلیه به کنترلگر میرسد برای تنظیم فازبندی و زمانبندی تقاطع مورد استفاده

قرار می گیرد. میزان ترافیک تقاطع و درصد استفاده از یک مسیر عوامل تعیین کننده ای جهت

تنظیم زمانبندی تقاطع می باشد.

سیستم های هوشمند و مرکزی

در این سیستم ها که SCATS را نیز شامل می شود و علاوه بر استفاده از حسگرهای خودرو

جهت کنترل و اعمال زمانبندی هوشمند به تقاطع، اطلاعات ترافیکی تقاطع های مختلف به یک

نرم افزار مرکزی فرستاده شده و جهت کنترل بهینه شریانهای ترافیکی نیز مورد استفاده قرار می

گیرد. این نوع سیستم در دسته کنترل کننده های سازگار با ترافیک کنترل قرار گرفته و به صورت

شبکه ای عمل می کند. با استفاده از قابلیت های تطبیقی می تواند راهکارهای زیر را پیاده کند

۱- حذف یا اضافه نمودن فاز

۲- تنظیم زمان یک فاز یا چراغ

۳- انتخاب فازبندیهای مناسب برای شرایط مختلف و قابلیت تغییر از مرکز کنترل ترافیک

۴- تغییر یک فاز یا چراغ زود قطع کننده و یا سبز کننده

۵- ایجاد حالت تمام قرمز جهت تخلیه تقاطع

۶- ایجاد موج سبز برای تقاطع های نزدیک بهم

۷- دادن اولویت به خودرو های ویژه و اورژانس (EVP)

طرح فاز بندی و زمانبندی یک تقاطع در ساعات مختلف با توجه به حجم ترافیک متفاوت است. در ساعات شلوغ شاید طول سیکل و تعداد فازهای بیشتر مطلوب باشد در صورتیکه در ساعات

خلوت ممکن است برعکس باشد و یا حتی تقاطع نیاز به زمانبندی نداشته باشد و چشمک زن بودن چراغها کفایت کند. همچنین ایجاد هماهنگی بین تقاطعهای موجود در یک سیستم مرکزی موجب بروز موج سبز و کاهش میزان کل تاخیرهای وسایل نقلیه میگردد. استفاده از این روش دارای مزایای دیگری مانند ارسال اطلاعات ترافیک و خرابیهای هر تقاطع به مرکز و مشاهده وضعیت ترافیکی سطح شهر روی صفحه نمایشگر دیواری و ... نیز می باشد.

معرفی سیستم SCATS و قابلیت های آن

سیستم کنترل مرکزی و هوشمند SCATS پس از انجام مطالعات اولیه، اولین بار در سال ۱۹۶۹ در شهر سیدنی استرالیا جهت کنترل مرکزی تقاطعهای این شهر مورد استفاده قرار گرفت. پس از

آن، نسخه های جدید این نرم افزار به همراه پیشرفت تکنولوژی نرم افزاری و سخت افزاری یکی پس از دیگری تولید شده و تاکنون در ۵۶ شهر و بیش از ۱۲۲۰۰ تقاطع مهم در سطح دنیا نصب و راه اندازی شده است. نتایج مثبت استفاده از این سیستم بگونه ای است که تاکنون تمامی مراکز کنترل در سطح دنیا که این سیستم را بکار گرفته اند، از عملکرد آن راضی بوده و دست به تعویض آن نزده اند.

مهمترین قابلیت این سیستم که آنرا جهت استفاده در نقاط مختلف دنیا و با فرهنگهای ترافیکی متفاوت و نسبتا متناقض سازگار نموده است، عکس العمل لحظه ای و کاملا تطبیقی درمقابل تغییرات ترافیکی هر تقاطع با در نظر گرفتن ترافیک شریانهای مرتبط به آن می باشد SCATS. بر خلاف دیگر سیستم های موجود در کنترل ترافیک پارامترهای چراغهای راهنمایی را بصورت

لحظه ای ایجاد کرده و زمانبندی چراغها را بر اساس جریان ترافیک و درجه اشباع در هر سیکل

دانشجویان محترم:

جهت دسترسی به متن کامل پایان نامه‌ها به کتابخانه دانشکده مهندسی و یا آزمایشگاه پروژه گروه برق مراجعه فرمایید.

اگر این عدد را در دو ضرب کنیم به $2^{10} + 2^9$ می‌رسیم. این عدد بزرگتر مساوی 2^{10} است. پس آنرا از 2^9 کم می‌کنیم. اگر این کار را انجام دهیم به 2^{10} می‌رسیم که باز هم بزرگتر مساوی 2^{10} است. اگر آنرا از 2^8 کم کنیم به $2^9 + 2^8$ می‌رسیم.

جمع بندی

فرض کنید n تا LED را به عنوان وسایل نقلیه انتخاب کنیم. برای حرکت آنها در سیکل سبز و توقف پشت سر آنها در سیکل قرمز مطابق زیر عمل می‌کنیم.

از عدد یک شروع می‌کنیم و آنرا مرتباً در ۲ ضرب می‌کنیم، در سیکل سبز، برای جلوگیری از پرس شدن حافظه، هر وقت عدد بزرگتر مساوی 2^{n+1} شد، آن را از 2^n کم می‌کنیم. در سیکل قرمز اگر عدد بزرگتر مساوی 2^{n+1} باشد ابتدا آنرا از 2^n کم می‌کنیم. اگر باز بزرگتر مساوی 2^{n+1} بود، آنرا از 2^{n-1} کم می‌کنیم و به همین ترتیب ادامه می‌دهیم تا عدد مذکور از 2^{n+1} کوچکتر شود.

در انتها پس از تبدیل عدد مذکور به مبنای دو، آنرا توسط LED نمایش می‌دهیم و به این ترتیب یک خیابان را شبیه سازی کرده ایم.

مراجع

[1] مهندس محمد مهدی درویشی ، رابعه رزمجویی ، راهنمای جامع Lab VIEW ، نشر

پایان نامه کارشناسی