



دانشگاه زنجان

## دانشکده مهندسی

### گروه برق

#### پایان نامه کارشناسی

#### گرایش : الکترونیک

#### عنوان : پیاده سازی الگوریتم کنترل هوشمند ترافیک شهری

استاد راهنما : دکتر مصطفی یارقلی

#### نگارش : پریسا عطائیان

آبان ۹۱





# فصل اول

## طریقه تحقیق

پایان نامه کارشناسی



## مقدمه و تاریخچه ای از موضوع تحقیق :

در این قسمت به تاریخچه و توضیحاتی از ترافیک و علت ایجاد آن به خصوص در ایران می پردازیم و سپس تاریخچه ای از به وجود آمدن چراغ راهنمایی در جهان و اولین آن در ایران می پردازیم.

## ترافیک :

### تعریف ترافیک :

ترافیک یک واژه شناخته شده بین المللی است و در قوانین به مجموعه ی عبور و مرور وسایط نقلیه و اشخاص و حیوانات در راه ها اطلاق می گردد. ترافیک از سه عامل تشکیل می شود این عوامل عبارتند از: انسان، راه، وسیله ی نقلیه. چنانچه هر یک از عوامل سه گانه نباشد اصولاً مساله ای به نام ترافیک وجود نخواهد داشت. بررسی ها نشان داده است که بهترین راه کنترل ترافیک و به مفهوم دیگر به حداقل رسانیدن ضرر و زیان ناشی از آن، استفاده از سه گروه عواملی است که شاید بتوان آنها را به صورت سه نوع راه جهت بهبود ترافیک بیمار در این جامعه تجویز نمود که این عوامل عبارتند از:

۱. مهندسی ترافیک

۲. اجرای مقررات

۳. آموزش در مهندسی ترافیک

## تاریخچه ی شکل گیری مهندسی ترافیک در ایران :

نیاز به حمل و نقل، به تاریخ و تمدن برمی گردد. در سال های ۱۹۳۰ تا ۱۹۴۰، طرح هندسی و سازه ای راه اهمیت ویژه ای یافت و تحقیقات زیادی در این زمینه صورت گرفت و مهندسی راه به عنوان یکی از مواد درسی در دانشگاه ها مطرح گردید. بدین ترتیب مسائل ترافیک و جاده ها و همچنین افزایش

سرعت، مساله تراکم و تصادفات مطرح گردید. بدین ترتیب مسایل ترافیک و جاده ها، با همه ی پیچیدگی های آن مورد توجه واقع شدند. این مسائل شامل ارتباط داخلی طبیعت شهر و قوانین فیزیکی زمان، فاصله و حرکت می گردیدند. بنابراین موضوع جدید مهندسی ترافیک به وجود آمد، که بر مطالعه و اصلاح عملکرد ترافیک در شبکه جاده ها، تقاطع ها و پایانه ها تاکید دارد.

در سال ۱۹۵۰، در حدود صد شهر با جمعیت بیش از یک میلیون نفر وجود داشته، این در شرایطی است که در سال ۲۰۰۰ این تعداد به بیش از هزار شهر رسید. بدین ترتیب در دهه های اخیر، مهندسی ترافیک و به خصوص مهندسی ترافیک شهری، اهمیت ویژه ای یافت. ۱۰۷ سال پیش وقتی اولین اتومبیل به نام ماشین دودی وارد ایران شد موجی از شادی و سرور را در بین مردم برانگیخت. مردم براین باور بودند که این وسیله چهارچرخ می تواند موجب رفاه و آسایش در جامعه شود اما هرگز این تصور را در ذهن خود راه نمی دادند که این وسیله روزی زندگی کردن را برای آنها سخت کند.

با شروع شهرسازی به صورت مدرن در سال ۱۳۰۰ رفته رفته واردات ماشین به ایران افزایش یافت و پس از آن نیز یعنی در سال ۱۳۲۶ اولین کارخانه ی اتومبیل سازی در ایران تولیدات خود را روانه ی بازار کرد.

در همان سالها بود که برای کاهش عوارض و مضرات آن ماشینها، قوانین و مقررات مختلفی وضع شد و به دنبال وقوع دو حادثه ی تصادف در تهران کمیسیونی در وزارت کشور ۸۷ سال پیش یعنی درآبان ماه سال ۱۲۹۸ تشکیل و اولین نظام نامه یا آئین نامه ی رانندگی تدوین شد.

این کمیسیون دستور به کارگیری ماموران راهنمایی و رانندگی در تهران و شمیران را صادر کرد و همچنین دستور داد که تنها پس از معاینه ی اتومبیل به صاحبان آن گواهینامه داده شود. با وجود این سابقه ی طولانی کمتر کسی احتمال می داد که روزی شاهد کم توجهی به قوانین راهنمایی و رانندگی در کشور باشیم و این کم توجهی در جامعه فراگیر شود.

اجرای قوانین و مقررات برآن امری اجتناب نا پذیر و لازمه ی آسودگی و اطمینان خاطر برای سفرهای درون شهری و بین شهری است اما امروز پس از گذشت ۳۷ سال از انتشار آن توصیه ها شاهد صدور روزانه ۹۰ هزار قبض جریمه برای رانندگان متخلف هستیم.

هم اکنون بیش از شش میلیون خودرو در کشور تردد می‌کنند گرچه این تعداد خودرو در مقایسه با کشورهای توسعه یافته همچون انگلستان با بیش از ۲۶ میلیون خودرو ناچیز است اما وضعیت حمل

ونقل و اجرای مقررات آئین نامه در ایران در منطقه ی خاورمیانه بعد از احتساب افغانستان و عراق جنگ خنجان و انگلستان مندی گروه برق آرایگاه پروژه برق

### علت ایجاد ترافیک :

ترافیک هم مانند عوارض یک معادله ی تک مجهولی نیست که با برخوردی یک بعدی بتوان آن را حل کرد. در یک دسته بندی کلی علل ایجاد ترافیک در شهرهایی که جز کلان شهرها به حساب نمی آیند را در چند مورد می‌توان مورد بررسی قرار داد. ارزان بودن بنزین، نبود شبکه های بزرگ راهی درون شهری، کمبود شبکه حمل و نقل ریلی(مترو)، هوشمند نبودن ترافیک و عدم وجود تسهیلات در نقاط گوناگون شهر. یکی از موارد هوشمند نبودن ترافیک را می‌توان به هوشمند نبودن چراغ های راهنمایی اشاره کرد.

برای هوشمند کردن چهارراه ها روش های مختلفی وجود دارد که همه ی آن ها نیاز به هزینه ی بالا ندارند و فقط با هزینه ی نسبتا کمتری می‌توان چراغ های راهنمایی را هوشمند کرد، اما با این وجود از این امر سر باز زده می‌شود.

### علت افزایش ترافیک :

ترافیک هر سال نسبت به سال گذشته بدتر می‌شود که علت آن را می‌توان در تولید بیش از حد خودرو، از رده خارج نکردن ماشین‌های فرسوده، تردد بیش از اندازه ی خودروهای تک سرنشین و رعایت نکردن قوانین توسط همشهریان دانست. بیشترین مشکل مربوط به محل پارک خودرو است. هر روز تعداد زیادی خودرو تولید می‌شود و در این باره هیچ گونه فرهنگ سازی صورت نمی‌گیرد. تعداد ماموران راهنمایی و رانندگی نیز برای کنترل بهتر خیابان ها کم است. نامناسب بودن برخی معابر و رعایت نکردن قوانین توسط رانندگان مخصوصا موتور سواران از دیگر عوامل افزایش ترافیک می‌باشد.



شهروندان برای هر کار کوچکی با خودروهای شخصی خود از این نقطه ی شهر به نقطه ی دیگر می روند، درحالی که هم اکنون با به وجود آمدن شهر الکترونیک می توان بسیاری از کارها را بدون انجام

این سفرها انجام داد. مساله ی دیگری که در این زمینه وجود دارد، وضعیت بد حمل و نقل عمومی در

گذشته است که باعث شده شهروندان علاقه ی چندانی به استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی نداشته باشند. البته برای استفاده از حمل و نقل عمومی توسط شهروندان باید فرهنگ سازی شود، که این مساله زمان بر است.

با این وجود ما نباید تولیدات خودرو و نبود جا و یا نامناسب بودن جاده ها و یا تقاطعات که با گذشت

زمان باگسترش شهرها ایجاد می شوند را بهانه ای برای غیر قابل حل بودن ترافیک دانست. همیشه راه

حل هایی وجود دارند که با وجود سادگی این مشکل را تا حدودی بهبود می بخشند. یکی از این روش

ها که بخشی از انواع ترافیک را سامان دهی می کند هوشمند کردن چهارراه ها و یا به عبارتی هوشمند

کردن چراغ های راهنمایی است.

### هدف مدیریت ترافیک:

به طور کلی هدف مدیریت ترافیک، استفاده بهینه از شبکه های راه های ارتباطی موجود و افزایش

ایمنی راه هاست. این هدف باید تا حد ممکن بدون لطمه زدن به محیط زیست تحقق یابد. به عبارت

دیگر مدیریت ترافیک، استفاده از امکانات موجود، افزایش بهره وری آن ها و حفظ منافع عمومی مربوط

به شبکه ی راه های ارتباطی است. اقدامات مربوط به اعمال مدیریت ترافیک شهری، به نوع ترافیک

بستگی دارد. برای مثال، همان هوشمند کردن تقاطعات مهم و پر رفت و آمد شهرها علاوه بر سرعت

بخشیدن به عبور و مرور و کاهش اتلاف وقت راننده در پشت چراغ قرمز که گاه با توجه به حجم

ترافیک سایر خیابان های منتهی به چهارراه مورد نظر بیهوده است تاثیر قابل توجهی در کاهش مصرف

بنزین و نیز کاهش آلودگی هوا خواهد داشت.

## بهترین راه حل ترافیک:

بهترین راه حل این معضل اجتماعی - اقتصادی - فرهنگی آموزش فرهنگ ترافیک است. آموزش ترافیک بصورت بنیادی و فرهنگی بهتر است از گروه های سنی پایین و از سطوح کودکان و دبستان و سپس مدارس راهنمایی و دبیرستان شروع شود تا این فرهنگ از کودکی در خمیر نسل آینده حک شود. همچنین جاده ها و راه های ما باید با تکیه بر اصول مهندسی ترافیک طراحی و احداث شوند. و از کیفیت ایمنی و ضریب اطمینان مطلوب برخوردار و به علامات شناخته شده بین المللی مجهز باشند نه علائم دیگر.

در کنار همه ی این ها و به گونه ای بهتر به موازات این موارد می توان با استفاده از تکنولوژی روز دنیا و با الکترونیکی کردن و هوشمند نمودن مسایل مربوط به کنترل ترافیک مساله ی مهم کاهش هر چه بیشتر ترافیک را با کیفیت بالاتر سرعت بخشید.

## چراغ راهنمایی :

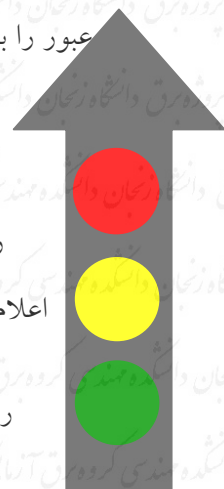
### تعریف جامع چراغ راهنمایی :

چراغ راهنمایی یک نماد راهنمایی و رانندگی است. این چراغ در تقاطع جاده ها، پیاده روها، ورودی و خروجی معابر و برخی اماکن دیگر نصب می شود و جریان آمد و شد را کنترل می کند. این وسیله حق عبور را به کمک سه رنگ نوری استاندارد (قرمز، زرد، سبز) مشخص می سازد.

روشن بودن چراغ **قرمز** به معنی توقف 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 می شوند.

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



عموماً نور قرمز شامل فام نارنجی رنگ و نور سبز شامل فام آبی رنگ است تا مبتلایان به کوررنگی قرمز - سبز را به گمراهی نیندازد.

## آشنایی با تاریخچه چراغ‌های راهنمایی و رانندگی :

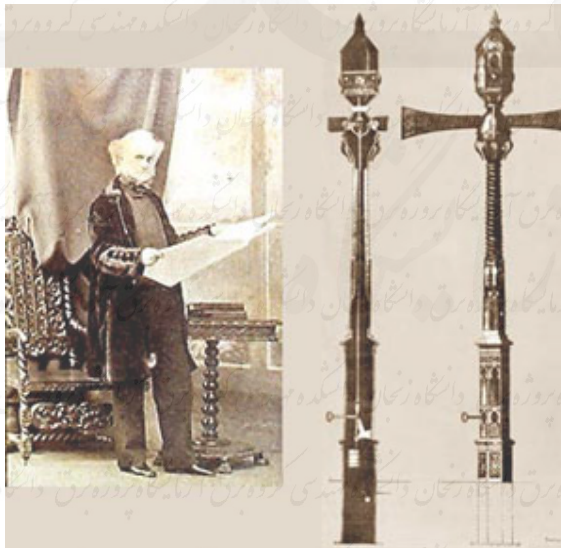
چراغ‌های راهنمایی در سال ۱۸۶۸ پیش از اختراع اتومبیل و در زمانی که ترافیک شامل چهارپایان، واگن ها، کالسکه ها و عابران پیاده می شد، طراحی و در لندن نصب شد.

این چراغ از دو فانوس گازی قرمز به معنای توقف و سبز به معنای احتیاط و توسط مهندس راه آهنی به نام جی پی نایت "J P Knight" ساخته شده بود.

البته یک سال بعد در ژانویه ۱۹۶۹ این چراغ راهنمایی گازی منفجر 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 دیتوریت 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 چراغ های برقی خودکار مجهز شده بودند، طراحی کرد، این چراغ با سه فانوس، قرمز، نارنجی و سبز از چراغ های کنترل خطوط ریلی

ساخته شد و در یک تقاطع در دیترویت نصب شد.

با آزمایش موفقیت آمیز این چراغ، ظرف کمتر از یک سال ۱۵ تقاطع در این شهر به چراغ راهنمایی

مجهز شدند. از آن تاریخ به بعد پیشرفت های بسیاری در حوزه ی طراحی و ساخت و مدیریت چراغ

های راهنمایی به دست آمده است و امروزه چراغ راهنمایی به عنوان ابزار اصلی کنترل و مدیریت

تقاطعات مطرح هستند.

### در ایران :

در ایران هم اولین چراغ های راهنمایی و رانندگی در سال های دهه ی ۳۰ در تقاطع های سپه (امام

خمينی ره)، ولی عصر، پل امير بهادر، باغ ملی، دروازه شمیران، گمرک و امیریه نصب شد ولی قبل از

نصب این چراغ ها، چراغ های راهنمایی به صورت کوله پشتی بودند که دارای دو چراغ قرمز، سبز و

کلیدی در جهت خاموش و روشن کردن آن ها بود، کوله پشتی در پشت مامور قرار می گرفت و کلید آن

روی سینه ی سمت چپ قرار داشت.

بالاتر در سال های ۳۹ و ۴۰ تقاطع های شهر تهران به مرور به نسل جدید چراغ های راهنمایی مجهز

شدند.



نسل اول چراغ های راهنمایی و رانندگی که در شهر تهران نصب و راه اندازی شدند مجهز به فانوس های لامپی کوچک بودند که از دید کافی به خصوص در ساعات میانی روز و در نور شدید آفتاب

برخوردار نبود؛ ضمن آن که به دلیل عدم طراحی مناسب سیستم برق رسانی و استفاده از روش کابل کشی هوایی برای تأمین انرژی، درصد بروز اختلال در سیستم برق آن ها بسیار بالا بوده و خاموشی مکرر چراغ های راهنمایی در تقاطعات اجتناب ناپذیر بود.

کنترل این نسل از چراغ های راهنمایی به صورت غیر خودکار و توسط ماموران پلیس راهنمایی و رانندگی صورت می پذیرفت و تنها معیار تصمیم گیری آن ها برای تغییر وضعیت چراغ، مشاهداتشان از وضع ترافیک در تقاطع مربوطه بود. میزان زمان سبز و قرمز نیز بسته به نظر همین ماموران پلیس تعیین می شد.

تحول دیگر در طول این دوران، راه اندازی چراغ های راهنمایی و رانندگی زمان ثابت بود که در آن ها مدت زمان فاز سبز و قرمز برای هر یک از مسیرهای منتهی به تقاطع از قبل تعیین می شد و این زمانبندی فارغ از تغییرات حجم ترافیک در ساعات مختلف شبانه روز به صورت یکسان اعمال می شد.

در سال ۱۳۷۱ با توجه به لزوم گسترش، بهینه سازی و ایجاد تحول در امر تجهیز تقاطع ها به چراغ های راهنمایی مبتنی بر نگرش فنی و مهندسی و مطابق با استاندارد های روز دنیا و بهره گیری از تکنولوژی های نوین و سازمان دهی نظام مند حوزه ی نصب و راه اندازی و حوزه ی بهره برداری از چراغ های راهنمایی، مسئولیت طراحی، نصب و راه اندازی چراغ های راهنمایی و رانندگی سطح شهر تهران به عهده ی شهرداری تهران گذاشته شد.

# فصل پنجم

# خلاصه تحقیق و

# ارایه

# پیشنهادها

### خلاصه ی تحقیق :

با توجه به اهمیت چراغ راهنمایی و رانندگی و تاثیرات مهم آن در زندگی روزمره ی هر شهروندی به

بررسی عملکرد این چراغ از ابتدا تا به امروز پرداخته شد.

الگوهای مورد استفاده در هر یک از انواع چراغ ها بررسی گردید و دلایل رد یا قبول هر کدام شرح داده

شد و در ادامه با ارایه ی جدول های زمان بندی الگوی مناسب که در جهت تکمیل و یا تصحیح الگوی ساده ای که در ابتدا پیشنهاد شده بود مطرح شد.

در ادامه هم برنامه ی الگوی پیشنهادی در محیط کدویژن نوشته و با نرم افزاری به زبان دلفی شبیه سازی

در آخر هم به صورت سخت افزاری و در غالب یک ماکت چهارراه هوشمند بحث شده ساخته شد.

### ارایه ی پیشنهاد ها :

الگوی پیشنهاد شده در این مقاله درست است که مانند شبکه ی کامل و وسیع scats که در کلان شهر

ها در حال اجراست، همه ی قابلیت ها و مزایای آن را شامل نمی شود اما با توجه به هزینه ی اندکی که در مقایسه با آن شبکه ی وسیع دارد بسیار کاربردی و رضایت بخش در شهر های کوچکی مثل زنجان

خواهد بود و در نوع خود یک کنترل هوشمند مجزا با مشکلات بسیار اندک در مقایسه با طرح های فعلی

و مورد دلخواه می باشد.

به کار گیری این نوع کنترل هوشمند ترافیک شاید در ابتدا هزینه ای نسبتاً زیاد را متحمل شهرداری و اداره ی راهنمایی و رانندگی کند اما در دراز مدت شاهد مزایا و منفعت هایی خواهیم بود که آن هزینه

ی اولیه را جبران خواهد نمود. علاوه بر آن در این طرح نیازی به بکارگیری نیروی انسانی مداوم بر سر هر چهارراه و کنترل چشمی ترافیک نخواهیم داشت. همچنین کنترل هوشمند در وقت اتلافی رانندگان محترم اثر خواهد گذاشت و به دنبال آن مصرف بنزین کمتر و به تبع آن آلودگی هوا که از مسایل مهم روز و یک مسئله ی مهم جهانی است، کاهش خواهد یافت.





• در این مقاله از منابع زیر اقتباس شده است :

<http://www.hamkelasy.com/content/view/1605/75>

[http://fa.wikipedia.org/wiki/%DA%86%D8%B1%D8%A7%D8%BA\\_%D8%B1%D8%A7%D9%87%D9%86%D9%85%D8%A7%DB%8C%DB%8C](http://fa.wikipedia.org/wiki/%DA%86%D8%B1%D8%A7%D8%BA_%D8%B1%D8%A7%D9%87%D9%86%D9%85%D8%A7%DB%8C%DB%8C)

<http://hamshahronline.ir/details/77373>

<http://www.traffic.ir/MarkazControl.htm>

<http://traffic-ksh.ir/index.aspx?siteid=108&siteid=108&pageid=1477>

<http://azhamehchiz.persianblog.ir/post/1200>

[http://www.wvshare.com/datasheet/ATMEL\\_PDF/ATmega16.PDF](http://www.wvshare.com/datasheet/ATMEL_PDF/ATmega16.PDF)

دکتر حسن سید رضی، میکروکنترلر های AVR، چاپ دوم، انتشارات ناقوس، ۱۳۹۰