



دانشگاه زنجان

دانشکده ی فنی
گروه مهندسی برق

تشخیص و شمارش وسایل نقلیه

با پردازش تصویر

پروژه کارشناسی

رشته برق الکترونیک

نگارش:

ناصر کابلی

استاد راهنما:

دکتر سپیده جباری

بهار ۹۶

تشکر و قدردانی:

پیش از همه سپاس و شکر از یگانه خالق گیتی که همواره او را ستایش کرده ام و همواره او را شاکرم چرا که مرا در تمام مراحل زندگی یاری نموده است. در این راه از زحمات و تلاش اساتید گروه برق به ویژه استاد مشاور سرکار خانم دکتر سپیده جباری کمال تشکر و قدردانی را دارم چرا که در این مدت با تلاش دلسوزانه خود به من اندیشیدن را آموختند نه اندیشه ها را.

و نیز از دوستان بسیار عزیزم که بودن در کنار آنها تجربه ای شیرین در کوله بار تجربیات زندگی ام بوده، سپاسگزارم.

از پدر و مادر بزرگوام و برداران و خواهرانم که در مدت تحصیل با بردباری و کمکهای عاطفی خود مرا همراهی نمودند سپاسگزارم.

تابستان ۱۳۹۶

ناصر کابلی

چکیده

امروزه با گسترش روز افزون روش های مختلف اخذ اطلاعات گسسته مانند پوشگرها و دوربین های دیجیتال، پردازش تصویر کاربرد فراوانی یافته است.

اطلاعات بدست آمده توسط دوربین های نظارت تصویری در سطح شهر، توسط بسترهای ارتباطی مثل GPRS و یا فیبر نوری به مرکز کنترل ترافیک ارسال می شوند. این اطلاعات ویدئویی تا

مادامی که به دنباله های آماری تبدیل نشوند، نمی توانند در تصمیمات مدیریت شهری نقشی ایفا کنند.

این پروژه یک سیستم ابتکاری برای تشخیص و استخراج وسایل نقلیه در صحنه های ترافیک ارائه شده است. این سیستم شامل اجسام در حال حرکت در صحنه های جاده پیچیده با اجرای پیشرفته

روش تفریق پس زمینه می باشد. نوآوری مربوط به یک روش فیلتر کردن مبتنی بر هیستوگرام، است که با جمع آوری اطلاعات پراکنده پس زمینه با استفاده از اطلاعات مربوط به صحنه ی مورد

نظر، در سطح پیکسل، به تشخیص و ارزیابی نمونه قابل اعتماد از پس زمینه می پردازد. الگوریتم پیشنهادی به برآورد پس زمینه تحت هر شرایط ترافیکی میپردازد. الگوریتم تشخیص پیش زمینه

ی نشان داده شده با استفاده از تحلیل و فیلترینگ، عملکرد قوی در شرایط عملیاتی مختلف از جمله روشنایی ناپایدار، زاویه مختلف و تراکم دارد.

درروش های سنتی پردازش تصاویر ترافیکی، مدل کردن تصویر پس زمینه مورد توجه قرار نمی گرفت، و بلعکس درروش ارائه شده، از این مدل جهت تشخیص شیء در حال حرکت استفاده می

شود. سپس با مقایسه تک تک فریم های اصلی ورودی به این سیستم و تصویر پس زمینه، با محاسبه ی مساحت پیکسل های اشغال شده توسط وسیله های نقلیه، نوع و تعداد خودروهای در

حال حرکت تشخیص داده می شوند.

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه

۱-۱	مقدمه.....	۲
۱-۲	روش های نظارت بر ترافیک اتوماتیک.....	۳
۱-۲-۱	بکارگیری دوربین متحرک.....	۳
۱-۲-۲	بکارگیری دوربین ثابت.....	۴
۱-۳	فاکتورهای تاثیرگذار بر عملکرد سیستم.....	۵
۱-۳-۱	محل قرار گیری دوربین.....	۵
۱-۳-۲	شرایط ترافیک.....	۵
۱-۳-۳	درصد کامیون های عبوری.....	۶
۱-۳-۴	سایه های متحرک.....	۶
۱-۳-۵	شرایط نوری و آب و هوایی.....	۶
۱-۳-۶	تصاویر مزاحم.....	۷

فصل دوم: تهیه فیلم از وسایل نقلیه و تبدیل آنها به تصاویر دیجیتالی

۱-۲	مقدمه.....	۹
۲-۲	سیستمهای نظارت.....	۹
۲-۳	دوربین های آی پی تحت شبکه.....	۹
۲-۴	پیکر بندی دوربین و دریافت تصاویر از دوربین.....	۱۱
۲-۵	فرمت تصاویر.....	۱۴
۲-۶	فاصله زمانی بین ۲ فریم متوالی.....	۱۴

فصل سوم: تشخیص، طبقه بندی و شمارش وسایل نقلیه

- ۱-۳- پردازش تصویر..... ۱۷
- ۲-۳- الگوریتم پیشنهادی..... ۱۹
- ۳-۳- تصویر رنگی در مدل RGB..... ۲۰
- ۴-۳- پردازش بر روی تصویر رنگی..... ۲۱
- ۵-۳- هیستوگرام تصاویر..... ۲۳
- ۶-۳- تعیین حد آستانه..... ۲۷
- ۳-۶-۱- آستانه گذاری منفرد..... ۲۸
- ۳-۶-۲- آستانه گذاری دوگانه..... ۲۹
- ۷-۳- فیلتر imfilter..... ۳۵
- ۸-۳- فیلتر میانگین..... ۳۶
- ۹-۳- استخراج پیش زمینه..... ۳۷
- ۱۰-۳- پوسته محذب..... ۳۹
- ۱۱-۳- خوشه بندی..... ۴۲
- ۱۲-۳- طبقه بندی و هدایت..... ۴۳

فصل چهارم: نتیجه گیری

- ۱-۴- نتیجه گیری..... ۴۶
- فهرست منابع..... ۴۷
- ضمیمه..... ۴۸

فهرست شکل ها

- شکل (۱-۲) نمونه ای از شکل دوربین های آی پی تحت شبکه..... ۱۰
- شکل (۲-۲) اطلاعات دوربین در پنجره command window ۱۳
- شکل (۱-۳) الگوریتم سیستم ارائه شده..... ۱۹
- شکل (۲-۳) نمودار فضای رنگ RGB..... ۲۱
- شکل (۳-۳) لایه های تشکیل دهنده ی تصویر رنگی..... ۲۲
- شکل (۴-۳) ماتریس سه بعدی برای یک تصویر رنگی..... ۲۳
- شکل (۵-۳) نمونه ای از یک نمودار هیستو گرام تصویر..... ۲۴
- شکل (۶-۳) تصویر رنگی پیش زمینه و نمودار هیستوگرام لایه های تصویر..... ۲۶
- شکل (۷-۳) نمونه ای از یک پیکسل در موقعیت (x, y) از سطح تصویر خاکستری و رنگی..... ۲۸
- شکل (۸-۳) نمایش شیوه ی مقدار آستانه ی منفرد روی نمودار هیستوگرام..... ۲۹
- شکل (۹-۳) نمایش شیوه ی مقدار آستانه ی دوگانه روی نمودار هیستوگرام..... ۳۱
- شکل (۱۰-۳) تصویر رنگی نمونه ۱ و نمودار هیستوگرام لایه های تصویر..... ۳۲
- شکل (۱۱-۳) تصویر رنگی ۲ و نمودار هیستوگرام لایه های تصویر..... ۳۳
- شکل (۱۲-۳) تصویر رنگی ۳ و نمودار هیستوگرام لایه های تصویر..... ۳۴
- شکل (۱۳-۳) نحوه ی کار فیلترینگ میانگین روی یک ماتریس 3×3 ۳۶
- شکل (۱۴-۳) نحوه ی کار فیلترینگ میانگین روی یک ماتریس 3×3 ۳۷
- شکل (۱۵-۳) تفریق پس زمینه از تصویر ورودی و مقداردهی مشخص به پیش زمینه و پس زمینه..... ۳۸

فصل اول:

مقدمه

افزایش شبکه های جاده شهری و ملی در طول سه دهه گذشته نیاز به نظارت کارآمد و مدیریت ترافیک جاده را به وجود آورده است.

اگرچه ساخت جاده امری اجتناب ناپذیر برای تقویت زیرساخت های کنونی در بلند مدت خواهد بود، اما برای رسیدگی به نیازهای فوری استفاده موثرتر از زیرساخت های موجود لازم است. به عنوان یک نتیجه، سیستم های حمل و نقل هوشمند که فناوری میان رشته ای است که در طراحی، تجزیه و تحلیل و نظارت بر شبکه ترافیک کمک می کند مورد توجه بسیار زیادی قرار گرفته است که فناوری آن جزئیات برای نظارت بر ترافیک اتوماتیک و برنامه های کاربردی تشخیص حادثه را در بر دارد.

اکثر این فناوری ها با استفاده از تکنولوژی دوربین که به راحتی در دسترس است طراحی شده اند که آنها قابل اعتماد و مفید هستند.

اعتبار به اثبات رسیده در سالهای اخیر، سیستم های حمل و نقل هوشمند را یک بخش جدایی ناپذیر هر سیستم حمل و نقل مدرنی ساخته است.

استفاده از پردازش تصویر برای نظارت ترافیک در اواسط سال ۱۹۷۰ میلادی آغاز شد. سخت افزار و الگوریتم های مورد استفاده برای برآورد پارامترهای ترافیک باعث بهبود بزرگی در

طول سال های گذشته شده است. در مدل سازی شبکه های ترافیک، پارامترهایی نظیر نوع و تعداد خودرو، سرعت، فاصله متوالی بین وسایل نقلیه و درصد کامیون های عبوری نقش کلیدی دارند.

تشخیص خودرو برای برنامه های کاربردی نظارت در بزرگراه ها و برنامه ریزی ترافیک شهری بسیار مهم است. تشخیص وسایل نقلیه در محیط های مختلف که در آن نور و وضعیت ترافیک در حال تغییر است اجرا می شود.

۱-۲-۲- روش های نظارت بر ترافیک اتوماتیک

از جمله روش های پیشرو برای محاسبه و تشخیص تمامی شاخص های ترافیکی اعم از، حجم ترافیک، چگالی ترافیکی، سرعت لحظه ای خودروها، سرعت متوسط خودروها، دسته بندی خودروها براساس نوع رنگ، اندازه، طول و... و آنالیز هندسه جاده، استفاده از همین الگوریتم های پردازش تصویر^۱ است. این آنالیز در جمع آوری اطلاعات ترافیکی و بکارگیری آنها نسبت به روش های دیگر، بسیار عملیاتی تر، کم هزینه تر و دقیق تر است. از این روش در حالت کلی به دو صورت استفاده می شود، یا بر اساس متحرک بودن دوربین است و یا ثابت بودن آن.

۱-۲-۱- بکارگیری دوربین متحرک

وقتی از دوربین متحرک استفاده شود (مانند آنچه شرکت گوگل در پیاده سازی خودرو بی سرنشین انجام داده است) دوربین با شیء مورد نظر در حال حرکت خواهد بود. در این صورت باید آنالیز دقیقی از اطلاعات ویدئویی محیط پیرامونی (تغییرات دینامیکی محیط پیرامونی)، که از طریق دوربین های نصب شده بر روی خودرو وجود دارد، انجام شود. بنابراین، هندسه جاده اعم از طول، عرض، خطوط و موانع جاده، آشکارسازی هر شیء متحرکی اعم از انسان در حال حرکت در پیاده رو، خودروهای در حال حرکت و متوقف شده، اهمیت بسیار پیدا خواهند کرد. تشخیص تمامی این موارد توسط الگوریتم های پیچیده پردازش تصویر خواهد بود. به دلیل آنکه دنبال کردن شیء متحرک و مدل کردن آنها و اعمال تغییرات دینامیکی محیط به همراه تغییرات دینامیکی دوربین، همگی باید در محاسبات پردازش تصویر لحاظ شود، بنابراین آنالیز پردازش تصویر در این حوزه بسیار پیچیده خواهد بود. بعد از این آنالیز، داده های آماری به میکروکنترلرهای ارجاء داده می شوند تا دستورات واکنش لازم توسط این ریزپردازنده ها به قطعات مکانیکی خودرو داده شوند.

¹ Image Processing

۱-۲-۲- بکارگیری دوربین ثابت

در حالی که دوربین ثابت است، (مانند دوربین های مدار بسته بانک ها و مراکز مهم و یا دوربین های نظارت تصویری که در سطح شهر جهت کنترل مسیر عبور و مرور خودروها وجود دارد)، آنالیز پردازش تصویر به دلیل آنکه بسیاری از ملاحظات فوق الذکر در آن وجود ندارد تا حدودی ساده تر خواهد بود. در این حالت، معمولا دوربین ها در ارتفاع مشخصی از سطح زمین و با زاویه دید خاصی قرار می گیرند. به دلیل ثابت بودن دوربین، آشکارسازی شی در حال حرکت و یا متوقف شده ساده تر خواهد بود. بستگی به اینکه چه نوع اطلاعاتی میخواهد در نظر گرفته شود،

می توان از الگوریتم های پردازش تصویر در آنالیز های تشخیص شاخص های ترافیکی استفاده کرد. [۴]

افزایش تقاضا برای سفر در بزرگراهها به یک رشد انفجاری در سال های گذشته رسیده است، این صرفا با افزایش ساخت جاده های بیشتر برای پاسخگویی به این تقاضای روزافزون امکان پذیر نیست.

سیستم طراحی شده قابلیت نصب آسان را دارد، علاوه بر این، می تواند به راحتی به روز رسانی شود و دارای انعطاف پذیری در طراحی مجدد سیستم هست و قابلیت های خود را به سادگی با تغییر الگوریتم های سیستم تغییر میدهد. این سیستم قابلیت شمارش خودرو، و طبقه بندی آنها را دارد. در یک مدل پس زمینه معمولا یک نمونه اولیه از پس زمینه تصویر (مقدار دهی اولیه از پس زمینه) برای اولین بار در نظر گرفته می شود و پس از آن هر پیکسل از نمونه اولیه با تصویر واقعی از لحاظ رنگ مقایسه می شود. اشکال اصلی از الگوریتم تفریق پس زمینه پیچیدگی برای تعریف پس زمینه است.

در این پروژه ما یک الگوریتم ابتکاری با تفریق پس زمینه، به عنوان بخشی از یک سیستم برای تعیین محل و تشخیص خودرو در ویدیوی ترافیک ارائه می دهیم. هدف از این پروژه مقدار دهی اولیه پس زمینه و ساخت یک روش قوی، قادر به تشخیص وسایل نقلیه در شرایط ترافیک واقع بینانه است.

۱-۳-۳- فاکتورهای تاثیرگذار بر عملکرد سیستم

برخی از فاکتورها در اجرای عملکرد دقیق سیستم کنترل و نظارت ترافیک اتوماتیک تاثیر گذارند، انگه مندی که در زیر به طور خلاصه بررسی کرده و راه کار های لازم را جهت کاهش این عوامل مورد استفاده قرار میدهیم.

۱-۳-۱- محل قرار گیری دوربین:

در مورد بیشتر سیستمها، دوربین نیاز است بالا تر از سطح زمین، برای دیدن وسایل نقلیه قرار گیرد. این یکی از عوامل مهم در کنترل ترافیک خواهد بود، که این به خودی خود دو هدف را شامل میشود. به همراه دارد، اولین مورد، میدان دید دوربین است که با مسافتش از زمین افزایش می یابد و دومین مورد، شدت انسداد را کاهش می دهد.

۱-۳-۲- شرایط ترافیک:

زمانی که ترافیک روان است، وسایل نقلیه به خوبی تفکیک پذیرند. در اینصورت تفکیک نسبتاً آسان می باشد. زمانی که ترافیک به کندی و آهستگی حرکت میکند وسایل نقلیه نزدیک به همدیگر حرکت می کنند که منجر به وقایع ازدحام و تراکم بیشتری می گردد. اجرا و عملکرد سیستم ها در این شرایط کاهش می یابد.

۱-۳-۳- درصد کامیون های عبوری:

درصد کامیون های عبوری یکی از فاکتورهای تاثیرگذار بر عملکرد سیستم کنترل ترافیک اتوماتیک است. کامیون ها به دلیل ابعاد بزرگ و وزن زیاد، مانع از حرکت سایر وسایل نقلیه می شوند و باعث ایجاد اختلال در ترافیک می گردند. بنابراین، در طراحی سیستم کنترل ترافیک اتوماتیک، باید به درصد کامیون های عبوری توجه ویژه ای داشت.

دانشجویان محترم:

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



۴-۱- نتیجه گیری

یکی از ابزارهای مهم اندازه گیری حجم ترافیکی استفاده از الگوریتم های پردازش تصاویر است که می تواند همزمان، تخمین خوبی از حجم، چگالی، طول ترافیک متوقف شده و در جریان، اندازه جریان ترافیک، سرعت متوسط و لحظه ای خودروها به همراه ویژگی های دیگری مثل تشخیص تصادف، تشخیص عبور از چراغ قرمز و رفتار پر خطر و انحراف های غیر مجاز را ارائه دهد. در این پروژه یک روش محاسبه تشخیص و شمارش خودروها در صحنه های ترافیکی ارائه شده است. در نتیجه میتوان شاخص مهم ترافیکی چگالی و حجم خودرو را با دقت فراوانی تخمین زد. نتایج شبیه سازی های انجام شده نشان می دهد که استفاده از الگوریتم های پردازش تصویر بسیار دقیق و دارای کارایی بالایی هستند و به خوبی می تواند خودرو در حال حرکت و یا متوقف شده را بطور میکانیزه تشخیص و شمارش کند. نتیجتاً رد پای پردازش تصویر در بسیاری از علوم و صنایع مشاهده می شود و بعضی از این کاربردها آنچنان به پردازش تصویر وابسته هستند که بدون آن، اساساً قابل استفاده نمی باشند.

فهرست منابع:

- [1] گلزاریان، م، کاظمی، ف، حاجی ابوالحسنی، ز: پردازش تصویر از اصول تا اجرا با کمک نرم افزار متلب. جلد اول. شماره ی چاپ ۶۲۹. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، زمستان ۱۳۹۳.
- [2] گونزالس، رافائل، وودز، ریچاردیوجین، ادینز، استیون ال (۲۰۰۹)، "پردازش تصویر دیجیتال با زبان سی کروبرق MATLAB"، عین الله جعفرنژادقمی، نشر علوم رایانه، بابل.
- [3] رحمنی، م: تشخیص و ردیابی و طبقه بندی وسایل نقلیه با تکنیکهای پردازش تصویر برای سیستم حمل و آرمایشگاه پروژه برق انتقال هوشمند، در: "یازدهمین کنفرانس بین المللی مهندسی حمل و نقل و ترافیک"، (اسفند ۱۳۹۰)، مرکز همایش های بین المللی برج میلاد تهران.
- [4] فتحی، م: پیاده سازی یک سیستم نظارت تصویری ترافیکی اتوماتیک با استفاده از دوربینهای متحرک، در: "دومین کنفرانس ماشین بینایی و پردازش تصویر"، (بهمن ۱۳۸۱)، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی تهران.
- ۴۷