



دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته برق گرایش الکترونیک سیستم

عنوان:

ردگیری اهداف هوایی در تصاویر مادون قرمز

نام دانشجو

امیر نیک بخت

استاد راهنما:

دکتر محمدرضا کرمی

آذر ۱۳۹۳

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

کپی فرم صورت جلسه دفاع دانشگاه صنعتی نوشیروانی که مهمور به تحصیلات تکمیلی است

نام دانشکده: برق و کامپیوتر

نام دانشجو: امیر نیک‌بخت

عنوان پایان‌نامه یا رساله: ردگیری اهداف هوایی در تصاویر مادون قرمز

تاریخ دفاع:

رشته: برق

گرایش: الکترونیک سیستم

| ردیف | سمت | نام و نام خانوادگی | مرتبۀ دانشگاهی | دانشگاه یا مؤسسه | امضا |
|------|------------------|--------------------|----------------|------------------|------|
| ۱ | استاد راهنما | دکتر محمدرضا کرمی | | | |
| ۲ | استاد راهنما | | | | |
| ۳ | استاد مشاور | | | | |
| ۴ | استاد مشاور | | | | |
| ۵ | استاد مدعو خارجی | | | | |
| ۶ | استاد مدعو خارجی | | | | |
| ۷ | استاد مدعو داخلی | | | | |
| ۸ | استاد مدعو داخلی | | | | |

تأییدیه‌ی صحت و اصالت نتایج و مالکیت مادی و معنوی

باسمه تعالی

اینجانب امیر نیک‌بخت به شماره دانشجویی ۹۱۴۱۲۰۰۶۲ دانشجوی رشته برق- الکترونیک سیستم مقطع تحصیلی کارشناسی ارشد تأیید می‌نمایم که کلیه‌ی نتایج این پایان‌نامه ارشد/رساله دکتری تحت عنوان ردگیری اهداف هوایی در تصاویر مادون قرمز به استاد راهنمایی دکتر محمد رضا کرمی حاصل کار اینجانب و بدون هرگونه دخل و تصرف است و موارد نسخه‌برداری شده از آثار دیگران را با ذکر کامل مشخصات منبع ذکر کرده‌ام. در صورت اثبات خلاف مندرجات فوق، به تشخیص دانشگاه مطابق با ضوابط و مقررات حاکم (قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان و قانون ترجمه و تکثیر کتب و نشریات و آثار صوتی، ضوابط و مقررات آموزشی، پژوهشی و انضباطی ...) با اینجانب رفتار خواهد شد و حق هرگونه اعتراض در خصوص احقاق حقوق مکتسب و تشخیص و تعیین تخلف و مجازات را از خویش سلب می‌نمایم. در ضمن، مسؤلیت هرگونه پاسخگویی به اشخاص اعم از حقیقی و حقوقی و مراجع ذی‌صلاح (اعم از اداری و قضایی) به عهده‌ی اینجانب خواهد بود و دانشگاه هیچ‌گونه مسؤلیتی در این خصوص نخواهد داشت. در ضمن تمام دستاوردهای مادی و معنوی حاصله از پایان‌نامه ارشد/رساله دکتری متعلق به دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل می‌باشد و اینجانب هیچ‌گونه ادعایی در قبال آن ندارم.

نام و نام خانوادگی: امیر نیک‌بخت

امضا و تاریخ:

مجوز بهره‌برداری از پایان‌نامه

بهره‌برداری از این پایان‌نامه در چهارچوب مقررات کتابخانه و با توجه به محدودیتی که توسط استاد راهنما به شرح زیر تعیین می‌شود، بلامانع است:

- بهره‌برداری از این پایان‌نامه/ رساله برای همگان بلامانع است.
- بهره‌برداری از این پایان‌نامه/ رساله با اخذ مجوز از استاد راهنما، بلامانع است.
- بهره‌برداری از این پایان‌نامه/ رساله تا تاریخ ممنوع است.

نام استاد یا اساتید راهنما:

تاریخ:

امضا:

تقدیم به:

ساحت مقدس امام زمان (عج) الله تعالی فرجه

تشکر و قدردانی:

قبل از هرچیز، از خداوند متعال سپاسگزارم که این افتخار را نصیبم ساخت تا به این درجه نائل گردم و امیدوارم بتوانم شاکر و قدردان او باشم. مقتضی است از کلیه معلمین و اساتیدی که در دوران تحصیل مرا راهنمایی نموده‌اند، خصوصاً از زحمات و راهنمایی‌های جناب آقای دکتر محمدرضا کرمی و مهندس سیدرضا موسوی افزایی که در طول انجام این تحقیق به عنوان استاد راهنما و مشاور، زحمات زیادی را متحمل شده و با ارائه رهنمودهای موثر خویش مرا یاری نمودند، صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم. این مجال را بهانه‌ای می‌دانم تا از زحمات پدر و مادر و همسر عزیزم که همه موفقیت‌های خود را مدیون آن‌ها هستم تشکر کنم. توفیق روزافزون این سروران و دیگر عزیزانی را که مجال بردن نام ایشان در این مختصر نبود، اما همیشه در یاد من هستند، از خداوند منان خواهانم.

چکیده

در این پایان نامه به مسئله ردگیری و بیان الگوریتمی جهت ردیابی اهداف پرنده پرداخته می شود. امروزه با توجه به پیشرفت روزافزون تکنولوژی ساخت هواپیماها و همچنین مجهز شدن آنها به سلاح های ضد رادار مانند موشک های ضد تشعشع، استفاده از ابزار و روشهای غیر فعال جهت ردیابی اهداف هوایی مورد توجه قرار گرفته است، در این میان دوربین مادون قرمز به عنوان یک عنصر غیر فعال و تصاویر بدست آمده از آن در ردگیری اهداف کاربرد فراوانی دارد. الگوریتم Mean shift به علت سادگی و آیندردیابی اش در زمینه ردیابی اهداف متحرک بسیار پرکاربرد می باشد، اما به دلیل ثابت بودن ابعاد پنجره ردیابی و نزدیکی هدف، برای ردیابی اهداف فیکه با بعد و ظاهرشان در طول ردیابی تغییر می کند و همچنین وابستگی زیاد این الگوریتم به ویژگی های استخراج شده از هدف (هیستوگرام سطح روش - نایی) - ک - ارای مناسبی ندارد. در این پایان نامه روش های مختلف ردیابی معر فیه ها استو تحقیقات صورت گرفته در مورد هر کدام معر فیه اقامات صورت گرفته بر این روش در ردیابی Mean Shift شرح داده شده است، در ادامه روشی جهت ردیابی تصاویر مادون قرمز اهداف پرنده پیشنهاد می گردد و بهبودهای صورت پذیرفته از جمله اصلاح استخراج ویژگی های کاندید هدف، چگونگی کنترل جابجایی پنجره Mean Shift تشریح می گردد. در این روش طریقه محاسبه تابع چگالی احتمال هدف و کاندید هدف اصلاح گردیده و با بروز رسانی ابعاد پنجره هدف و بهره بردن از یک کنترل کننده کلاسیک خطای ردگیری کاهش داده می شود و با انجام تست ها و ارزیابی های بر روی این روش نشان داده می شود که این روش جهت ردگیری اهداف هوایی بسیار دقیق و کارا می باشد.

واژه های کلیدی: ردیابی - هیستوگرام - تصاویر مادون قرمز - اهداف پرنده - الگوریتم Mean shift

فهرست مطالب

| | |
|----|--|
| ۱ | فصل ۱ |
| ۱ | مقدمه |
| ۲ | ۱-۱ کلیات |
| ۳ | ۲-۱ اهداف پایان نامه |
| ۴ | ۳-۱ ساختار پایان نامه |
| ۵ | فصل ۲ |
| ۵ | مرور برب منابع |
| ۶ | ۱-۲ مقدمه |
| ۶ | ۲-۲ عناصر و مشخصات سیستم تعقیب |
| ۶ | ۱-۲-۲ جداسازی اهداف از زمینه |
| ۷ | ۱-۱-۲-۲ جداسازی اهداف مبتنی بر اطلاعات مکانی |
| ۱۲ | ۲-۱-۲-۲ جداسازی مبتنی بر اطلاعات زمانی |
| ۱۳ | ۳-۱-۲-۲ جداسازی مبتنی بر اطلاعات مکانی-زمانی |
| ۱۴ | ۲-۲-۲ ارائه توصیف هدف |
| ۱۴ | ۱-۲-۲-۲ ارائه مبتنی بر هدف |
| ۱۴ | ۲-۲-۲-۲ ارائه مبتنی بر تصویر |
| ۱۴ | ۳-۲ تعقیب اهداف |
| ۱۶ | ۴-۲ عوامل مطرح در سیستم های تعقیب |
| ۱۷ | ۱-۴-۲ نو محیط |
| ۱۷ | ۲-۴-۲ اهداف تعقیب |
| ۱۸ | ۳-۴-۲ مشخصات اهداف |
| ۱۹ | ۴-۴-۲ تصویر برداری |
| ۲۰ | ۵-۴-۲ نو حرکت |
| ۲۱ | ۵-۲ ردگیری تصاویر مادون قرمز |
| ۲۴ | ۶-۲ جمع بندی |
| ۲۶ | فصل ۳ |
| ۲۶ | روش پیشنهادی جزئیات پژوهش |

| | |
|----|--|
| ۲۷ | ۱-۳ مقدمه |
| ۲۷ | ۲-۳ فرضیات پژوهش |
| ۲۷ | ۳-۳ الگوریتم مبنا |
| ۲۸ | ۱-۳-۳ نمایش هدف |
| ۲۹ | ۲-۳-۳ مدل هدف |
| ۳۰ | ۳-۳-۳ کاندید هدف |
| ۳۰ | ۴-۳-۳ تابع وزن دهند به هر نگی کسل های درون محدود و هدف طبق مکان قرار گیری آنها |
| ۳۰ | ۵-۳-۳ رابطه هندسی تعیین میز انشاهتمدل های هدف و کاندید هدف مبتنی بر ضرایب ایتا چاریا |
| ۳۱ | ۶-۳-۳ مکانیای هدف |
| ۳۱ | ۷-۳-۳ کمینه کردن فاصله |
| ۳۷ | ۸-۳-۳ تطبیق پذیر کردن انداز هینجر هر دیابی |
| ۳۷ | ۹-۳-۳ بهبود مدل کردن محدود و هدف با استفاده از اطلاعات پس زمینه هدف |
| ۳۹ | ۱۰-۳-۳ اصلاح روش حذف پس زمینه هر هیستو گرام (CBWH) |
| ۴۱ | ۱۱-۳-۳ معیار دیاب Mean Shift و راهکارهای بر طرف کردن آن ها |
| ۴۳ | ۴-۳ روش پیشنهادی جزئیات پژوهش |
| ۴۴ | ۱-۴-۳ اصلاح نمایش مدل هدف |
| ۴۴ | ۲-۴-۳ اصلاح نمایش مدل کاندید هدف |
| ۴۶ | ۳-۴-۳ الگوریتم جای میمانگین بهود یافته |

فصل ۴

۵۰

نتایج و تفسیر آنها

۵۰

| | |
|----|---|
| ۵۱ | ۱-۴ مقدمه |
| ۵۱ | ۲-۴ محتوا |
| ۵۱ | ۱-۲-۴ تولید داده ها |
| ۵۱ | ۱-۱-۲-۴ تصاویر شبیه ساز شده |
| ۵۲ | ۲-۱-۲-۴ تصاویر واقعی |
| ۵۵ | ۲-۲-۴ نتایج ارزیابی مقایسه |
| ۵۵ | ۱-۲-۲-۴ نتایج ارزیابی مقایسه الگوریتم های تصاویر شبیه ساز شده |
| ۵۷ | ۲-۲-۲-۴ نتایج ارزیابی مقایسه الگوریتم های تصاویر واقعی |

۵۹

فصل ۵

۵۹

جمع بندی و پیشنهادات

۶۰ ۱-۵ پیشنهادات

۶۳

مراجع

فهرست شکل ها

- شکل (۱-۲) روشهای جداسازی هدف از زمینه..... ۷
- شکل (۲-۲) فرمدهنده هیو یا جهت جداسازی یورزشکار از صحنه [۱۹]..... ۸
- شکل (۳-۲) نقاط مطلوب انتخاب شده توسط روشهای معروف آشکار ساز نقطه. الف) آشکار ساز SIFT (ب)..... ۹
- آشکار ساز (ج) KLT (ح) آشکار ساز HARRIS..... ۹
- شکل (۴-۲) رد گیر بر اساس شکل هندسی پایهای الگوریتم Mean Shift (جستجوی هدف در..... ۱۰
- شکل (۵-۲) نتایج رد گیر یمر د تنیس باز بر اساس روش سیاهنمایو کانتور [۴]..... ۱۲
- شکل (۶-۲) عوامل مطر حدر تعقیب..... ۱۶
- شکل (۷-۲) تعقیب باز یک نانهایی [۳۰]..... ۱۸
- شکل (۸-۲) نمایش تصاویر دور بین هادر چند زاویه [۳۲]..... ۲۰
- شکل (۹-۲) تصویر حرارتی از یکسگ [۳۳]..... ۲۰
- شکل (۲)-..... ۲۰
- ۱۰) مقایسه مدل هدف بدست آمده از هیستوگرام سطوح روشنایی و مدل بدست آمده از ترکیب ویژگی ها..... ۲۲
- شکل (۱۱-۲) نتایج الگوریتم پیشنهادی [۱۵] در رد گیر شیپ رنده..... ۲۳
- شکل (۱۲-۲) تاثیر فیلتر ذرات در خروجی رد گیری..... ۲۳
- شکل (۱-۳) نمایش سه بعدی از توضیح احتمال..... ۲۸
- شکل (۲-۳) نمایش بردار حرکت الگوریتم Mean Shift..... ۲۸
- شکل (۳-۳) منحنی و بعدی تابع Epanechnikov ترسیم شده با نرم افزار Matlab..... ۳۲
- شکل (۴-۳) تصویر قاب اول..... ۳۴
- شکل (۵-۳) انتخاب هدف در تصویر..... ۳۴
- شکل (۶-۳) محاسبه $quy0$ به عنوان مدل هدف در قاب اول..... ۳۵
- شکل (۷-۳) محاسبه pu به عنوان کاندید هدف در قاب دوم..... ۳۵
- شکل (۸-۳) محاسبه wi به عنوان اعتبار عوز ندر قاب دوم..... ۳۶
- شکل (۹-۳) تصاویر اجرای الگوریتم..... ۳۶
- شکل (۱۰-۳) تطبیق پذیر بودن مدل هدف..... ۳۹
- شکل (۱۱-۳) مقایسه روش BWH و روش CBWH الف) ردیابی شیپاروش BWH بر اساس Mean Shift..... ۴۰
- ب) ردیابی شیپاروش CBWH بر اساس Mean Shift..... ۴۰
- شکل (۱۲-۳) مقایسه نتایج رد گیری Mean Shift باروشهای BWH و CBWH..... ۴۱

- شکل (۳-۱۳) a) نتیجه تعقیب تصویر با استفاده از تعقیبگر Mean Shift (تعقیبگر فیلتر ذره‌های c) روش پیشنهادی در [۴۴] ۴۲
- شکل (۳-۱۴) بهبود محاسبه تابع گالی احتمال مدل کاندید هدف (الف) تصویر هدف در کلاتر (ب) PDF هدف فاصلی قبل از وارد شدن به کلاتر (ج) PDF هدف در فریم نشان داده شده (د) PDF بهبود یافته ۴۵
- شکل (۳-۱۵) الگوریتم جابجایی میانگین بهینه شده (الف) سناریو ردگیری بدون استفاده از جبران ساز کنترلی. (ب) سناریو ردگیری با کارگیری جبران ساز کنترلی ۴۷
- شکل (۳-۱۶) دیگرام روش جابجایی میانگین بهیود یافته با کنترلر ۴۸
- شکل (۴-۱) الف) تصویر تولید شده (ب) مسیر حرکت هدف در فضای تصویر (ج) هیستوگرام هدف در پنجره با بعد $7 * 7$ ۵۲
- شکل (۴-۲) تصویر مادون قرمز هلیکوپتر الف) فریم ۱ (ب) فریم ۶۰ (ج) فریم ۲۰۰ (د) فریم ۵۰۰ ۵۳
- شکل (۴-۳) تصاویر مادون قرمز هواپیمای کوچک در فریم‌های مختلف ۵۴
- شکل (۴-۴) تصاویر سیاه و سفید یک کایت در حال پرواز ۵۵
- شکل (۴-۵) ردگیری فیلم شبیه‌ساز یسده با کارگیری الگوریتم CBWH. الف) مسیر ردگیری (ب) خطای ردگیری (تعداد تکرار حلقه) ضریب اتا چاریا ۵۶
- شکل (۴-۶) ردگیری فیلم شبیه‌ساز یسده با کارگیری الگوریتم IMSWC. الف) خطای ردگیری (ب) مسیر ردگیری (تعداد تکرار حلقه) ضریب اتا چاریا ۵۷

فهرست جدول ها

- جدول (۱-۳) مزایا و معایب روش‌های مکانی ۲۴
- جدول (۲-۳) مزایا و معایب روش‌های زمانی ۲۵
- جدول (۳-۳) مزایا و معایب روش‌های مکانی-زمانی ۲۵
- جدول (۱-۴) نتایج تست توارزیابی الگوریتم‌های مختلف در ردگیری ۵۰۲ فریم فیلم ۵۶
- جدول (۲-۴) نتایج تست توارزیابی الگوریتم‌ها در ردگیری تصاویر واقعی ۵۷
- جدول (۳-۴) نتایج تست توارزیابی میز انخطای ردگیری الگوریتم‌های مختلف در ۵۸

فهرست نمادها

| | |
|----------------|--|
| h | ابعاد پنجره هدف |
| $P(i,j)$ | پیکسل قرار گرفته در سطر i ام و ستون j ام |
| n_j | تعداد نقاط خوشه j ام |
| x_i | تعداد نقاط در فضای ویژگی i |

فصل ۱

مقدمه

۱-۱ کلیات

فرایند تخمین موقعیت یک یا چند هدف در طول زمان و با استفاده از دوربین را تعقیب ویدیویی^۱ می‌گویند. تعقیب ویدئویی یکی از مهم‌ترین موضوعات علم بینایی ماشین می‌باشد که مدارای کاربری‌های گوناگون نیاز جمله در سیستم‌های نظارت^۲، خانه‌های هوشمند، کنترل ترافیک، هواشناسی، رابطی، رابطه- های میان انسان و ماشین، فشرده‌سازی ویدیو، ستاره‌شناسی [۱] و همچنین سیستم‌های نظامی است [۲].

تعریف هدف مورد علاقه برای تعقیب را، کاربردها معلوم می‌سازند. برای مثال در یک سیستم نظارت افراد در حال عبور به عنوان هدف خواهند بود، در صورتی که در یک سیستم پدافند هوایی اجسام پرنده در آسمان اهداف مورد نظر می‌باشند [۳]. نظارت ترافیک، مانند جمع آوری زمان واقعا مار ترافیکیه منظور کنترل مسقیم ترافیک. ناوبری وسایل نقلیه، برنامه‌ریزی مسیر و جلوگیری از برخورد با موانع بر پایه تصاویر ویدئویی از جمله کاربردهای دیگر تعقیب ویدئویی می‌باشد [۴].

در ساده‌ترین شکل، ردیابی می‌تواند به عنوان تخمین مسیر یک شیء زمانی که در حال حرکت می‌باشد، تعریف گردد. به عبارت دیگر، ردیابی به اشیاء ردیابی شده در فریم‌های مختلف تصویر ویدیویی بر چسبی را تعیین می‌نماید. علاوه بر این، بسته به دامنه ردیابی ردگیر، می‌تواند اطلاعات بیشتری از هدف از جمله جهت‌گیری، مساحت، و یا شکل آنرا فراهم نماید.

ردگیر اشیاء می‌تواند به دلایل زیر پیچیده گردد:

- از دست دادن اطلاعات به دلیل پرتوافکنی دنیای سه بعدی بر روی تصاویر دو بعدی
- نویز و اغتشاش در تصاویر
- حرکت‌های پیچیده شیء
- شکل غیر صلب و یا مفصل دار شیء
- پیچیدگی شکل شیء
- تغییرات روشنایی منظره
- نیازمندیها و الزامات پردازش زمان واقعی.

در واقع می‌توان با اعمال محدودیت در حرکت یا ساده‌سازی ظاهر اشیاء ردیابی را ساده نمود. به عنوان مثال، در اکثر الگوریتم‌های ردیابی فرض می‌کنیم که حرکت شیء صاف و بدون تغییرات ناگهانی است. همچنین می‌توان با اعمال محدودیت سرعت و شتاب جسم را بر اساس اطلاعات پیشین استخراج نمود.

در یک سناریوی ردیابی، هدف را می‌توان به عنوان هر چیز مورد علاقه برای دنبال نمودن و مورد آنالیز قرار دادن، تعریف نمود. به عنوان مثال، قایق در دریا، ماهی داخل آکواریوم، وسایل نقلیه در جاده، هواپیما در

¹Video Tracking

²Surveillance

هوا، راه رفتن مردم در جاده ها، و یا حباب در آب مجموعه ای از اشیاء هستند که ممکن است برای ردگیری و آنالیز در یک کاربرد خاص، مهم باشند.

فرایند تعقیب شامل مراحل مختلفی می باشد که می توان در هر یک از مراحل از الگوریتم های گوناگونی استفاده نمود. یکی از این مراحل جدا سازی هدف از تصویر و یکی از روش ها، استفاده از مؤلفه ها و ویژگی های هدف مانند ردگ و یا سطوح روشنایی می باشد.

به طور کلی مباحث ردیابی هدفها یا متحرک متضمن دو موضوع است که هش_____ املنحوه نمایش (توصیف) محدود دهد و تعیین موقعیت آن می شود. بهبود همزمان در هر دو یا آنها باعث غلبه بر مشکلات نمایش هدف می شود. در واقع ردیابی، می تواند بعنوان مسئله تخمین مسیر حرکت یک شی و قتی که در صحنه حرکت می کند تعریف شود. به بیان دیگر می خواهیم بدانیم در هر زمان در کجای تصویر قرار دارد. ردیاب می تواند ناحیه ای در تصویر که توسط شی در هر زمان اشغال می شود را بیابد، و به این ترتیب از خروجی سیستم تشخیص و ردیابی می توان در پردازش های مرتبه بالاتر مانند تعبیر و تفسیر حرکت، تشخیص نوع رفتار و نظایر آن استفاده نمود.

انتخاب نوع فیلتر مورد استفاده در الگوریتم ردیابی تکنیک ایجاد رابطه میان اطلاعاتی که می توان از ویژگی های هدف بدست آورد به نحوه حرکت هدف، اطلاعات ذخیره شده هم بوطبه هدف در فریم های قبلی و پیش فرضها یمر بوطبه کار بردیکه قرار است از سیستم ردیابی شود، بستگی دارد.

چگونگی تر کینمایش محدود دهد و تعیین موقعیت هدف به همزمان اهمیت هر یک در کاربرد ردیابی بستگی دارد. در صورتی که در ستانها، دقت و موثر بودن ردیابی افزایش چشمگیری می یابد مثلاً در ردیابی صورت یک فرد در بین جمعیت آن چه همماستن نحوه نمایش هدف است تا چگونگی حرکت آن، در صورتیکه در سیستمها این نظارتی اصل حرکت هدف و دور بینا همیت بیشتر ی دارد.

در کاربردهای بلادرنگ_____ گ محدودیت در استفاده از حافظه میکروپروسسور دار یماز اینرو باید تا آنجا که امکان دارد از محاسبات پیچیده اجتناب کنیم، به هم می نخواستند فرمولها که در وابطدر سیستمها پیویا^۱ به صورت تگسست در زمان انجام می شود.

۱-۲ اهداف پایان نامه

در این پایان نامه روشی برای ردیابی تصاویر مادون قرمز اهداف هوایی ارائه می گردد. این روش در برابر کلاترهای جزئی (مانند ابر و موانع)، مانورهای هدف و همچنین لرزش های ناشی از دوربین و یا سروسیستم، مقاوم بوده و از خروجی های آن می توان در سیستم های نظارتی، امنیتی، تعقیب و رهگیری استفاده نمود. این روش مانند اکثر روش های ردگیری نیاز دارد تا در هر فریم قسمتی از تصویر داخل پنجره جستجو باشد

^۱Dynamic

و مد حافظه^۱ و یا الگوریتمی جهت جستجوی مجدد هدف و پیدا نمودن آن، لحاظ نشده است. جهت تکمیل این الگوریتم لازم است اینگونه تمهیدات به آن اضافه گردد. در این پژوهش با بررسی روش Mean Shift به بهبود نقاط ضعف آن پرداخته می شود. ابتدا روش استخراج مدل هدف با استفاده از روش حذف پس زمینه اصلاح می گردد سپس با بهبود در استخراج مدل کاندید هدف اثرات پس زمینه کاهش می یابد و در نهایت با طراحی یک جبران کننده کنترلی سعی در کاهش خطای ماندگار ردگیری و کمک به ردگیری هدف در مواقع عبور آن از کلاتر می گردد.

۱-۳ ساختار پایان نامه

این پایان نامه در پنج فصل کلی تدوین شده است که در ادامه به شرح مختصر هر فصل پرداخته می شود. در این فصل، کلیات مبحث ردگیری اشاره گردید و برخی از کاربردهای آن اشاره شد، و موضوع کاری این پژوهش که در حوزه ردگیری تصاویر مادون قرمز اهداف هوایی می باشد، معرفی گردید. در فصل دوم تاریخچه و روش های متداول ردگیری ارائه می گردد. از آنجایی که موضوع پژوهش در مورد تصاویر مادون قرمز است روش مطرح در این زمینه مورد بررسی قرار می گیرد. در فصل سوم الگوریتم پیشنهاد شده ارائه می گردد این الگوریتم که بر پایه الگوریتم های طبقه بند^۲ می باشد، ارائه و بهینه سازی های انجام پذیرفته تشریح می گردد. در فصل چهارم نتایج تست ها و ارزیابی بر روی این الگوریتم ارائه می گردد و در فصل آخر نتیجه گیری و پیشنهادهایی برای کارهای آینده ارائه خواهد شد.

¹Memory

²Classifier

فصل ۲

مروری بر منابع