**پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد مهندسی الکترونیک**

**گرایش : مدارهای مجتمع الکترونیک**

**عنوان:**

**ارائه یک روش جدید جهت ردگیری هدف متحرک بر اساس الگوریتم‌های یادگیری**

**استاد راهنما:**

استاد مشاور:

نگارش:

تابستان 1398



**معاونت پژوهش و فن آوري**

**به نام خدا**

**تعهد اصالت رساله یا پایان نامه تحصیلی**

اینجانب دانش آموخته مقطع کارشناسی ارشد در رشته که در تاریخ از پایان نامه خود تحت عنوان "

 " با کسب نمره دفاع نموده ام بدینوسیله متعهد می شوم:

1. این پایان نامه حاصل تحقیق و پژوهش انجام شده توسط اینجانب بوده و در مواردی که از دستاوردهای علمی و پژوهشی دیگران(اعم از پایان نامه, کتاب, مقاله و ...)استفاده نموده ام, مطابق ضوابط و رویه موجود, نام منبع مورد استفاده و سایر مشخصات آنرا در فهرست مربوطه ذکر و درج کرده ام.
2. این پایان نامه قبلاً برای هیچ مدرک تحصیلی( هم سطح, پایین تر یا بالاتر) در سایر دانشگاه ها و موسسسات آموزش عالی ارائه نشده است.
3. چنانچه بعد از فراغت از تحصیل, قصد استفاده و هرگونه بهره برداری اعم از چاپ کتاب, ثبت اختراع و ... از پایان نامه داشته باشم, از حوزه معاونت پژوهشی واحد مجوزهای مربوطه را اخذ نمایم.
4. چنانچه در هر مقطع زمانی خلاف موارد فوق ثابت شود, عواقب ناشی از آن را می پذیرم و دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت مجاز است با اینجانب مطابق ضوابط و مقررات رفتار نموده و در صورت ابطال مدرک تحصیلی ام هیچگونه ادعایی نخواهم داشت.

 نام و نام خانوادگی:

 تاریخ و امضاء



دانشگاه آزاد اسلامي

واحد سنندج

دانشکده فنی مهندسی، گروه برق

**پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد مهندسی الکترونیک**

**گرایش : مدارهای مجتمع الکترونیک**

**عنوان:**

**ارائه یک روش جدید جهت ردگیری هدف متحرک بر اساس الگوریتم‌های یادگیری**

**استاد راهنما:**

استاد مشاور:

نگارش:

تابستان 1398

فهرست مطالب

 [فصل اول: کلیات تحقیق 1](#_Toc17821440)

[1-1 مقدمه 2](#_Toc17821441)

[1-2 بیان مسئله 2](#_Toc17821442)

[1-3 فرضیات تحقیق 6](#_Toc17821443)

[1-4 اهداف تحقیق 7](#_Toc17821444)

[1-5 اهمیت و ضرورت تحقیق 7](#_Toc17821445)

[1-6 جنبه نوآوری تحقیق 8](#_Toc17821446)

[1-7 ساختار پایان نامه 9](#_Toc17821447)

 [فصل دوم: مروری بر مبانی و پیشینه تحقیق 11](#_Toc17821448)

[2-1 مقدمه 12](#_Toc17821449)

[2-2 رویکرد و ساختار کلی تشخیص شیء 12](#_Toc17821450)

[2-2-1 نمایش جسم 13](#_Toc17821451)

[2-2-2 انتخاب ویژگی 14](#_Toc17821452)

[2-2-3 تشخیص و آشکارسازی اشیاء 14](#_Toc17821453)

[2-2-4 ردیابی 15](#_Toc17821454)

[2-3 تشخیص شیء متحرک 16](#_Toc17821455)

[2-3-1 پسزمینه 17](#_Toc17821456)

[2-4 روش­های مختلف ردیابی اشیاء 20](#_Toc17821457)

[2-4-1 انواع سیستم­های ردیابی 21](#_Toc17821458)

[2-4-2 ردیابی مبتنی ویژگی 23](#_Toc17821459)

[2-5 ردیابی با استفاده از تشخیص یادگیری 30](#_Toc17821460)

[2-6 سابقه پژوهش 32](#_Toc17821461)

[2-6-1 روش مبتنی بر Coarse-of-Fine 33](#_Toc17821462)

[2-6-2 روش­های مبتنی بر کانتور 34](#_Toc17821463)

[2-6-3 استفاده از روش mean shift 36](#_Toc17821464)

[2-6-4 روش­های مبتنی بر یادگیری عمیق 38](#_Toc17821465)

[2-6-5 ردیابی همزمان چند شیء 39](#_Toc17821466)

[2-6-6 روش­های مبتنی بر یادگیری 40](#_Toc17821467)

 [فصل دوم: معرفی روش پیشنهادی 47](#_Toc17821468)

[3-1 مقدمه 48](#_Toc17821469)

[3-2 ساختار کلی روش پیشنهادی 48](#_Toc17821470)

[3-2-1 مدل اشیاء 49](#_Toc17821471)

[3-3 ماژول تشخیص شی 50](#_Toc17821472)

[3-3-1 دسته­بند ترکیبی آبشاری 50](#_Toc17821473)

[3-4 ماژول ردیابی 53](#_Toc17821474)

[3-4-1 فیلتر همبستگی مبتنی بر کرنل 53](#_Toc17821475)

[3-4-2 KCF به عنوان ماژول ردیابی 55](#_Toc17821476)

[3-5 ماژول یادگیری 57](#_Toc17821477)

[3-5-1 مقداردهی اولیه 58](#_Toc17821478)

[3-5-2 متخصص P 58](#_Toc17821479)

[3-5-3 متخصص N 59](#_Toc17821480)

 [فصل چهارم: پیاده­سازی و ارزیابی روش پیشنهادی 60](#_Toc17821481)

[4-1 مقدمه 61](#_Toc17821482)

[4-2 مجموعه داده آزمایشی 61](#_Toc17821483)

[4-3 ارزیابی نتایج 62](#_Toc17821484)

[4-3-1 نتایج کیفی 62](#_Toc17821485)

[4-3-2 نتایج کمی 67](#_Toc17821486)

[4-4 نتیجه­گیری 72](#_Toc17821487)

 [فصل پنجم: نتیجه­گیری و پیشنهادات آینده 73](#_Toc17821488)

[5-1 مقدمه 74](#_Toc17821489)

[5-2 نتیجه­گیری 74](#_Toc17821490)

[5-3 پیشنهادات آینده 76](#_Toc17821491)

**فهرست جداول**

[جدول2-1: دسته­بندی روش­های تشخیص اشیاء 15](#_Toc17823151)

[جدول 4-1. نتایج حاصل از همپوشانی الگوریتم­ها 70](#_Toc17823152)

[جدول 4-2. نتایج حاصل از معیار دقت الگوریتم­ها 70](#_Toc17823153)

[جدول 4-3. درصد بهبود الگوریتم پیشنهادی 72](#_Toc17823154)

[جدول 4-4. نتایج حاصل از زمان اجرای الگوریتم­ها 72](#_Toc17823155)

فهرست شکل­ها

[شكل 1-1. a ) توالي نرمال فريم ها b) حذف فريم c) فريم ريت پايين 7](#_Toc17823365)

[شکل2-1. ردیابی و تشخیص از دید کلی 14](#_Toc17823366)

[شکل 2-2. روشهای نمایش اشیاء 15](#_Toc17823367)

[شکل 2-3. بلوک دیاگرام مربوط به یک سامانه ردیاب و تشخیص 18](#_Toc17823368)

[شکل2-4. نمودار دستهبندی ردیابها 24](#_Toc17823369)

[شکل ٢-5. ردیابی نقطهای 24](#_Toc17823370)

[شکل 2- 7. مراحل یک الگوریتم ردیابی ویژگی 26](#_Toc17823371)

[شکل2-8. (الف) ناحیه بندی صورت-(ب) استفاده از نحوه قرار گرفتن اجزاء صورت –(ج) استفاده از گودی چشم و محل قرار گیری بینی و لب و ابرو- (د) استفاده از مرز اجزاء صورت 29](#_Toc17823372)

[شکل2-9: (الف) استفاده از خطوط – (ب) استفاده از لبه های متحرک افقی و عمودی برای ردیابی اشیاء متحرک 31](#_Toc17823373)

[شکل2-10(الف) نمونه نتایج الگوریتمهای شناسایی گوشه (ب) نمونه نتایج الگوریتمهای شناسایی گوشه حفره [34] 32](#_Toc17823374)

[شکل 2- 11 . ساختار الگوریتم TLD 33](#_Toc17823375)

[شکل 2-12. ساختار کلی روش چانسو و همکاران 36](#_Toc17823376)

[شکل (2-13) ساختار کلی روش کاناگامالیگا و همکاران 38](#_Toc17823377)

[شکل (2-14) ساختار شبکه عصبی کانولوشنی عمیق استفاده شده توسط کامبل و همکاران 41](#_Toc17823378)

[شکل (2-15) ساختار کلی روش یانگ و همکاران 42](#_Toc17823379)

[شکل (2-17) ساختار کلی روش سیام و همکاران 47](#_Toc17823380)

[شکل (2-18) ساختار کلی روش یانگ و همکاران 48](#_Toc17823381)

[شکل (3-1) ساختار کلی روش پیشنهادی 52](#_Toc17823382)

[شکل (3-2) ساختار کلی مرحله تشخیص 56](#_Toc17823383)

[شکل (3-3) ساختار KCF در مرحله ردیابی روش پیشنهادی 59](#_Toc17823384)

[شکل (3-4) فرآیند یادگیری P-N در روش پیشنهادی 60](#_Toc17823385)

[شکل 4-1 مقایسه الگوریتم­ها بر روی سناریو Walking2 66](#_Toc17823386)

[شکل 4-2. مقایسه الگوریتم­ها بر روی سناریو Jogging [1,2] 67](#_Toc17823387)

[شکل 4-3. مقایسه الگوریتم­ها بر روی سناریو FaceOcc1 67](#_Toc17823388)

[شکل 4-4. مقایسه الگوریتم­ها بر روی سناریو Brid2 68](#_Toc17823389)

[شکل 4-5. مقایسه الگوریتم­ها بر روی سناریو Bolt 69](#_Toc17823390)

[شکل 4-6. مقایسه الگوریتم­ها بر روی سناریو Soccer 69](#_Toc17823391)

[شکل 4-7. مقایسه الگوریتم­ها بر روی سناریو Tiger2 70](#_Toc17823392)

[شکل 4-8. رسم نمودار همپوشانی الگوریتم­ها 71](#_Toc17823393)

[شکل 4-9. رسم نمودار دقت الگوریتم­ها 73](#_Toc17823394)

چکیده:

ردیابی بصری، یکی از شاخه­های اصلی در حوزه بینایی ماشین محسوب می­شود. امروزه از ردیابی شیء، در دنباله تصاویر استفاده­های بسیاری می­شود که ازجمله آنها: کنترل ترافیک، نظارت، امنیت، نظامی، پزشکی و همچنین بسیاری از حوزه­های دیگر را می­توان نام برد. TLD یکی از روش­هایی است که اخیراً در تعداد زیادی از کارها استفاده شده است. TLD از ترکیب ردیابی به­سوی جلو- به­سوی عقب از شبکه­ی نقطه­های کلیدی با یک رویکرد تشخیص نمونه­برداری با استفاده از یک دسته­بند تقویت شده، برای پیش­بینی محل و مقیاس­دهی هدف استفاده می­کند. موقعیت و تخمین مقیاس با استفاده از میانگین وزن­دار انتقال­ها بین تمامی نقاطی که به­صورت موفق ردیابی شده­اند انتخاب می­شود. اما حجم محاسبات این روش نسبتاً زیاد است و مرحله ردیابی و دسته­بند ترکیبی آبشاری آن می­تواند بهبود پیدا کند. در روش پیشنهادی، در مرحله ردیابی از الگوریتم KCF استفاده می­کنیم. KCF از فیلترهای همبستگی مبتنی بر کرنل در ردیابی بصری هدف استفاده می­کند. همچنین با استفاده از مدل رنگ HSI سعی می­کنیم تاثیر تغییرات نور در تصاویر حداقل شود. همچنین در روش پیشنهادی به جای استفاده از واریانس مدل در مرحله اول دسته­بند آبشاری از دسته­بند میانی به منظور کاهش محاسبات استفاده می­شود. نتایج پیاده­سازی بر روی چند دنباله از تصاویر در محیط متلب نشان می­دهد که روش پیشنهادی دارای کارایی بهتری نسبت به TLD و KCF است.

**کلمات کلیدی: ردیابی اشیاء، TLD، KCF، مدل رنگ HSI**

 فصل اول

# کلیات تحقیق

## مقدمه

در سال­هاي گذشته، تعداد زیادی سیستم­هاي تجزیه و تحلیل تصویر به صورت خودکار، براي تشخیص[[1]](#footnote-2)، تجزیه و تحلیل و ردیابی اشیاي[[2]](#footnote-3) متحرك در اماکن و کاربردهاي گوناگون، توسعه داده شده­اند. این موضوع یکی از مسائل مهم و در حال توسعه در پردازش تصویر و بینایی ماشین است. ردیابی اشیاء، نمایش تغییرات موقعیت یک شیء و دنبال کردن آن در یک دنباله از تصاویر ویدئویی، با هدفی خاص است که باید با دقت مطلوبی انجام شود [1]. اگرچه سابقه ایجاد پدیده ردیابی اشیاء به مسائل نظامی برمی­گردد ولی امروزه به دلیل کاربردهاي بسیار گسترده­ي ردیابی اشیاء در زمینه­هاي مختلف، مثلاً کنترل ترافیک و تشخیص حرکات غیرمعمول، این مقوله و جوانب مختلف آن مورد توجه ویژه­اي قرار گرفته است [2]. از جمله مسائلی که همواره عملکرد الگوریتم­هاي ردیابی را با مشکل مواجه ساخته است، تعامل آنها با روش­هاي تشخیص هدف، ظاهر متغیر اهداف و همچنین ردیابی همزمان چند هدف است [3]. در این تحقیق یک روش جدید برای تشخیص و ردیابی اهداف متحرک معرفی می­شود. در این فصل کلیات تحقیق شامل: بیان مسئله، اهدف، فرضیات، اهمیت و ضرورت تحیق و همچنین جنبه نوآوری آن معرفی می­گردد.

## بیان مسئله

موقعیت‌یابی اهداف به‌وسیله ابزارهای اپتیکی یکی از موضوعات مهم دهه‌های اخیر می‌باشد که موردتوجه محققان در حوزه‌های الکترونیک و کامپیوتر واقع شده است. در این فناوری با استفاده از امواج دریافت شده از شیء هدف و مقایسه آن با اطلاعات جسم موردنظر که قبلاً ذخیره شده موقعیت نسبی آن هدف تشخیص داده می‌شود که اصطلاحاً ردیابی گفته می‌شود. از ردیاب‌ها در بسیاری موارد از قبیل تشخیص تومورهای سرطانی در حوزه پزشکی، ردیابی اجرام آسمانی، حوزه‌های نظامی، مراقبتی و تحقیقاتی که در زندگی امروزه بشری اهمیت بسزایی دارد استفاده می‌شود. با توجه به پیشرفت چشمگیر تکنولوژی، افزایش سرعت وتنوع اجسام متحرک، رشد نیازهای بشری و سرعت تکنولوژی الکترونیکی نیاز به الگوریتم‌های سریع‌تر، دقیق‌تر و کاراتر می‌باشد.

امروزه تحقیقات گسترده و وسیعی درزمینه آشکارسازی و ردیابی در جهت مرتفع نمودن چالش‌های پیش رو در مراکز تحقیقاتی و مطالعاتی مختلف (مثلاً آزمایش‌های بنچ مارک) درحال انجام می‌باشد. اگرچه کارهای بسیار متنوع و چشمگیری انجام شده است و الگوریتم‌ها در حوزه‌ها و شرایط مختلف مورد ارزیابی و مقایسه قرارگرفته‌اند و سعی در بهبود عملکرد آن‌ها شده اما همچنان نیاز به الگوریتم‌ها و روش‌های سریع‌تر و دقیق‌تر می‌باشد. لذا در این تحقیق سعی بر آن است که با مطالعه و بررسی روش‌های گذشته و تلفیقی از این روش‌ها الگوریتمی سریع‌تر در حوزه تشخیص و ردیابی اشیاء متحرک ارائه گردد.

 مشکلات ردیابی هدف عبارتند از ساختار غیر صلب بودن هدف، وجود موانع، چرخش یا حرکت دوربین یا هدف در حین فرایند ردیابی، تغییرات الگوی ظاهری هدف و صحنه، نویز دوربین، نرخ­فریم[[3]](#footnote-4) پایین، گم شدن برخی فریم­ها، توان سیستم پردازش­گر و خیلی موارد دیگر. که روش­های زیادی توسط محققان برای حل این مشکلات پیشنهاد شده است. یکی از مسائل ردیابی هدف، ردیابی با وجود تغییر شکل هدف در حین فرایند ردیابی می باشد که چنین حالتی یک نیاز مهم در خیلی از کاربرد های واقعی مانند سیستم های واقعی یا سیستم های میکرو تعبیه شده می باشد. هزینه های سخت افزاری، توانایی سیستم­ها روی فقط این اطلاعات، تجهیزات پردازش آنلاین و غیره از جمله دلایل این اهمیت می­باشند.

ردیابی اهداف مخصوصاً در حالت ردیابی اهدافی کوچک با سایز متغیر به آسانی امکان پذیر نیست و ثانیا تغییر زیاد در اندازه هدف امکان دارد باعث خطا گردد. به عبارت دیگر در حالت کلی در هنگام رديابي هدف در ويديويي با تغييرات سريع، دو مشكل اساسي وجود دارد اولاً پيوستگي بين حركات هدف از يك فريم به فريم ديگر ضعيف مي­شود که نتیجه تغييرات ظاهري زیاد هدف می­باشد لذا بايد فضاي ناحيه جستجو براي آشكارسازي هدف افزايش يابد كه نتيجه اين افزايش ناحيه جستجو، این است که كلاتر هاي زمينه افزايش مي­يابد. که این باعث می­شود که روش­های قراردادی ردیابی هدف که تاکنون وجود داشته با مشکل مواجه شوند و حتی روش­هایی معروفی مانند استفاده از فیلتر ذره­ای[[4]](#footnote-5) که در نرخ فریم­­هایی معمولی دقت خوبی دارند، ولی این روش­ها نمی تواند اهدافی با تغییر سایز بزرگ را به خوبی ردیابی کنند. همانطور كه در شكل (1-1) نمايش داده شده است، دو مشكل با هم به عنوان مشكل پرش قاب[[5]](#footnote-6) ناميده مي­شود. اولین مشكل، گم شدن فريم ها در فريم هاي متوالي[[6]](#footnote-7) و دومین مشكل، نرخ فريم پايين است.



شكل 1-1. a ) توالي نرمال فريم ها b) حذف فريم c) فريم ريت پايين

 مشكل پرش قاب به دلايل مختلف از جمله سخت افزار پايين يا سرعت پردازش پايين يا ناپايداری در منابع ويدويويي اتفاق مي­افتد. که خود این مشکل باعث ایجاد فاصله زمانی قابل توجه بین فریم­های متوالی شده و نتیجه جزء تغییرات شکل و ظاهر هدف در حین فرایند ردیابی در بر نخواهد داشت. مشكل حذف فريم به دلايلي مانند شرايط انتقال يا شرايط فشرده­سازي بستگي دارد. معمولاً روش­هايي كه بر اساس شكل جسم يا به پيوستگي حركت بستگي دارند اين روش­ها اغلب فرض پيوستگي زماني را بكار مي­برند كه اين فرض در حالت پرش قاب به شدت تضعيف مي­شود. به طور كلي در حالت پرش قاب، شناسايي اجسام از يك فريم تا فريم ديگر به دليل كمبود محتوايات هدف به مشكل برمي­خورد و ما نمي­توانيم فقط به تكنيك­هاي پردازش تصوير تكيه كنيم. چون همانطور که می­دانیم در این حالت، جهت جبران تغییرات زیاد موقعیت هدف مجبوریم که ناحیه جستجو را افزایش دهیم به همین دلیل تعداد کاندیداهای جهت تعیین هدف افزایش می­یابد که این عامل باعث افزایش نرخ خطا در برخی از الگوریتم­های پردازش تصویر می­شود.

هدف از این پایان­نامه، تحقیق در خصوص ردیابی اهداف متحرک با وجود موانع گذرا، تغییر سرعت حرکت هدف، تغییر شکل هدف و تغییر روشنایی در حین فرایند ردیابی است (این موارد از چالش­ها در زمینه ردیابی هستند). که با ادغام الگوریتم­های موجود الگوریتمی بهتر در مقایسه با آنها ارائه دهیم. به عبارت دیگر ردیابی اهداف مخصوصاً در حالت ردیابی هدف با تغییر ظاهر در حین فرایند ردیابی به آسانی امکان­پذیر نیست و ثانیاً تغییر زیاد در اندازه، سرعت و ظاهر هدف در بین فریم­های متوالی در یک سناریو، امکان دارد باعث ایجاد خطا گردد. به طوریکه روش­هایی معروفی مانند استفاده از فیلتر کالمن و یا TLD[[7]](#footnote-8) که در نرخ فریم­های معمولی یعنی نرخ فریم­های بین 15 تا 25 فریم بر ثانیه که دقت خوبی دارند، ممکن است نتواند اهدافی با تغییر اندازه سرعت زیاد و یا تکانه سریع را به خوبی ردیابی کند.

از این رو در هنگام ردیابی هدف در صورت وجود تغییر زیاد در ظاهر هدف در بین فریم­های متوالی مانند نرخ فریم پایین یا سرعت زیاد هدف و یا تغییرات شدید هدف در بین فریم­ها و متناسباً از دست دادن اطلاعات فریم دو مشكل اساسي وجود دارد : اولا پيوستگي بين حركات هدف از يك فريم به فريم ديگر ضعيف شده، ثانیا جهت آشکارسازی هدف در آن فریم باید فضاي ناحيه جستجو افزايش يابد. بنابراین نیازمند ارائه الگوریتمی هستیم که هنگام برخورد با این عوامل نسبت به الگوریتم­های قبلی عملکرد بهتری داشته باشد. به عبارت دیگر در هنگام برخورد با مشکلات ذکر شده، بتواند در زمان کمتری هدف را بصورت بهتری دنبال کند.

به طور کلی ما الگوریتم­هایی را که بر مبنای روش­های فیلتر کالمن وTLD عمل می­نمایند بررسی نموده و با ترکیبی از این الگوریتم­ها، الگوریتمی جدید ارائه خواهیم داد که تنها با مشخص نمودن هدف بصورت خودآموز (یادگیری نیمه نظارتی) تغییرات هدف را بررسی و آن را ردیابی می­نماید. در اینجا ما از مزایای فیلتر کالمن توسعه یافته و الگوریتم­های ردیابی TLD استفاده خواهیم کرد که در حین فرایند ردیابی تغییرات ظاهر هدف را یاد گرفته و احتیاجی به آموزش آفلاین قبلی نخواهد داشت تا در برخورد با موانع گذرا و تغییر شکل وتغییرسرعت هدف دچار خطا نگردد. هدف از این ترکیب افزایش یا بهبود دقت ردیابی می باشد.

## فرضیات تحقیق

* پیش­پردازش دقیق باعث افزایش دقت تشخیص اشیاء می­شود.
* استفاده از دسته­بند میانی به جای واریانس مدل در مرحله اول دسته­بند آبشاری TLD باعث کاهش محاسبات می­شود.
* استفاده از الگوریتم KCF در مرحله ردیابی TLD باعث افزایش دقت تشخیص و ردیابی اشیاء می­شود.
* استفاده از مدل HSI در مرحله ردیابی باعث کاهش تاثیر تغییرات نور در تصاویر می­شود.

## اهداف تحقیق

* انجام یک مرحله پیش­پردازش دقیق به منظور افزایش دقت استخراج ویژگی­ها
* ترکیب روش­های KCF و TLD به منظور حل مشکل نرخ فریم پایین و گم­شدن فریم­های متوالی
* افزایش دقت و کارایی سیستم استخراج ویژگی

## اهمیت و ضرورت تحقیق

 شناسایی اشیاء در حال حرکت در یک دنباله ی ویدیویی، یک کار بنیادی و بحرانی در بسیاری از برنامه های کاربردی [بینایی کامپیوتری](http://www.mojsazan.com/forum/showthread.php?tid=1604)[[8]](#footnote-9) است. از مدت­ها پیش ایده­ی جایگزینی سیستم­های کامپیوتری به جای انسان، به عنوان یک راه­حل برای رفع مشکل مسائل امنیتی و نظارتی، مطرح بوده است و در مواردی نیز این ایده تا مرحله پیاده­سازی و اجرا پیش رفته است. منتها مشکلی که پیش روی این سیستم ها قرار داشت این بود که چنین سیستم­هایی از دقت بالایی در تشخیص و عکس العمل مناسب برخوردار نبود. اخیرا با رشد تصاعدی سرعت در کامپیوتر و فراهم شدن امکان پیاده سازی الگوریتم های پیچیده­تر، این ایده بار دیگر به شدت قوت گرفته است و در حال حاضر مراکز تحقیقاتی متعددی در این رابطه مشغول به فعالیت هستند و کارهایی نیز ارائه شده است. ولی هنوز این تحقیقات ، در مراحل ابتدایی راه قرار دارد و تا رسیدن به سیستمی که هوشمندی و سرعتی قابل مقایسه با هوش و سرعت انسان ارائه کند فاصله زیادی وجود دارد [3].

سیستم­های نظارت تصویری خودکار، معمولا بسته به نوع کاربرد مراحل مختلفی از تشخیص را شامل می­شوند، که معمولاً در این میان تشخیص تغییرات صحنه، اولین و مهم­ترین مرحله را تشکیل می­دهد. به نحوی که در برخی منابع از آن به عنوان قلب سیستم نظارت یاد شده است. بعضی سیستم­ها، علاوه بر این مرحله، شامل مراحل دیگری نظیر ردیابی اجسام متحرک، شناسایی متجاوزین و کلاس­بندی تغییرات نیز می­شوند که همگی آنها بر پایه­ی نتایج حاصل از ابتدا هستند. بنابراین کل سیستم را بطور قابل توجهی می­توان در رابطه با مرحله تشخیص تغییرات صحنه ارزیابی کرد. اینجاست که سرمایه­گذاری و تحقیقات برای بدست اوردن یک سیستم نسبتا ایده آل برای تشخیص تغییرات اهمیت خود را نمایان می­سازد. در این تحقیق هم یک روش جدید بر مبنای ترکیب روش­های KCF و TLD برای تشخیص و ردیابی اشیاء در تصاویر متحرک شناسایی می­شود.

## جنبه نوآوری تحقیق

برای معرفی جزئیات روش پیشنهادی، ما الگوریتم­هایی را که بر مبنای روش­های فیلتر کالمن وTLD عمل می­نمایند بررسی نموده و با ترکیبی از این الگوریتم­ها، الگوریتمی جدید ارائه خواهیم داد که تنها با مشخص نمودن هدف بصورت خودآموز، تغییرات هدف را بررسی و آن را ردیابی می­نماید. در اینجا ما از مزایای فیلتر کالمن توسعه یافته و الگوریتم­های ردیابی TLD استفاده خواهیم کرد که در حین فرایند ردیابی تغییرات ظاهر هدف را یاد گرفته و احتیاجی به آموزش آفلاین قبلی نخواهد داشت تا در برخورد با موانع گذرا و تغییر شکل وتغییرسرعت هدف دچار خطا نگردد. هدف از این ترکیب افزایش یا بهبود دقت ردیابی می باشد.

## ساختار پایان نامه

اکنون با مشخص شدن بخشی از حیطه­ی فعالیت این پژوهش، می­توان گفت که هدف اصلی طرح ایده­هایی برای قسمت یادگیری ماشین در کنار الگوریتم ردیابی می باشد که در فرآیند ردیابی دارای عملکرد مناسبی باشد. همچنین، در این ارتباط، تحقیقات صورت گرفته نشان بر توانایی این الگوریتم در هنگام بر خورد با مشکلات ذکر شده می باشد. ایده­ی کلیدی در این پژوهش، این است که در قسمت یادگیری نیمه نظارتی[[9]](#footnote-10)، الگوریتم یادگیری نیمه نظارتی self-training پیشنهاد می گردد که در این الگوریتم می بایست از یک طبقه بندی کننده[[10]](#footnote-11) استفاده شود بنابراین از نتیجه الگوریتم ردیابی به صورت موازی جهت ردیابی هدف استفاده خواهد شد چون همانطور که قبلا اشاره شد در ردیابی هدف در سناریوهایی واقعی به دلیل مشکلاتی که وجود دارد روش های قراردادی ردیابی هدف که تاکنون وجود داشته و بررسی شده است با مشکل مواجه خواهند شد که در این حالت جهت فارق شدن بر این مشکلات از ترکیبی از روش های ردیابی و یادگیری استفاده خواهیم نمود.

در این راستا بقیه­ی فصول این طرح پژوهشی به­صورت زیر سازمان­دهی شده است: فصل دوم به بیان مبانی انواع روش­های ردیابی در این خصوص و مقایسه آنها با یکدیگر که توسط بسیاری از محققان انجام گرفته است می­پردازد. همچنین تعدادی از کارهای انجام شده در این زمینه معرفی شده و نقاط ضعف و قوت آن­ها بیان می­شود. در فصل سوم به معرفی ساختار الگوریتم پیشنهادی و جرئیات این روش می­پردازیم. در فصل چهارم نحوه­ی پیاده­سازی روش پیشنهادی و تحلیل و ارزیابی کارایی آن بررسی می­شود و مقایسه­ی آن با کارهای مشابه انجام می­گیرد. در فصل پنجم یک نتیجه­گیری کلی از روش پیشنهادی و کارایی آن انجام می­گیرد و پیشنهاداتی برای بهبود کار در آینده معرفی می­شود.

فصل دوم

# مروری بر مبانی و پیشینه تحقیق

## مقدمه

یکی از شاخه­هاي مهم پردازش تصویر که در سالهاي اخیر مورد توجه بسیاري قـرار گرفتـه اسـت، پردازش ویدئویی است. افزایش کارایی سـخت افزارهـاي محاسـباتی و تنـوع کاربردهـایی کـه بـه طریقی از این فنآوري استفاده می­کنند، مهمترین دلایـل ایـن توجـه اسـت. پـردازش تصـاویر ویدئویی با هدف تشخیص، تعقیب ، پس زمینه و تحلیل اشیاء متحرك موجود در صحنه، یکی از جـذابتـرین و پرکاربردترین زمینه­هاي تحقیقاتی در حوزه بینایی ماشین طی یک دهه گذشته بوده است. تحلیل وتفسیر یک محیط متحرك با استفاده از تصویربرداري ویدئویی، بخشهاي مختلفـی را شامل می­شود که هر یک از آنها، خود زمینه تحقیقـاتی وسـیعی اسـت. ایـن بخـش­هـا شامل تشخیص حرکت، بهبود تشخیص با حذف اشیاء متحرك غیر لازم (برگ درختان، سایه و... )، تعقیب مسیر حرکتی و یا ردیابی هـر شـی، تحلیـل مسـیر حرکتـی اشـیاء و روش­هـاي ترکیـب داده­هاي دوربین­ها (در فضاهاي وسیع که امکان پوشش با یک دوربین وجود ندارد) می­باشند [5]. در این فصل به بررسی مبانی تحقیق و مرور کارهای پیشین می­پردازیم.

## رویکرد و ساختار کلی تشخیص شیء

 بصورت کلی برای ردیابی و تشخیص شیء سه مرحله زیر که در شکل 2-1 نشان داده شده است، پیشنهاد می­گردد [4]:

نمایش جسم

انتخاب ویژگی

تشخیص و آشکارسازی

ردیابی

شکل2-1) ردیابی و تشخیص از دید کلی [4]

1. Detection [↑](#footnote-ref-2)
2. Object Tracking [↑](#footnote-ref-3)
3. Frame Rate [↑](#footnote-ref-4)
4. Optical Filters [↑](#footnote-ref-5)
5. frame-skipping [↑](#footnote-ref-6)
6. frame dropping [↑](#footnote-ref-7)
7. Tracking Learning Detection [↑](#footnote-ref-8)
8. Computer Vision [↑](#footnote-ref-9)
9. semi -supervised learning [↑](#footnote-ref-10)
10. classifier [↑](#footnote-ref-11)