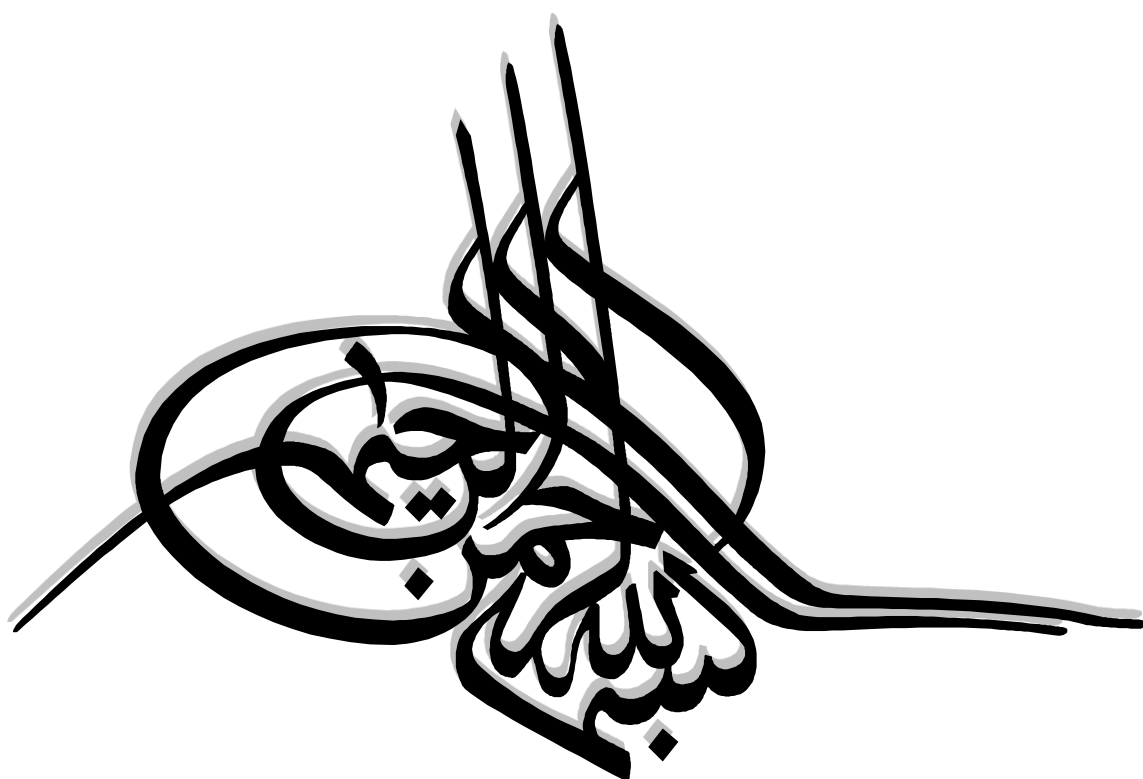




چکیده

ادبیات ردیابی با توجه به رویکردهای بسیار زیاد آن (به تعداد کاربردهای مختلف) بسیار گسترده و وسیع است. تاکنون متخصصان زیادی (از گرایش الکترونیک، مخابرات، کامپیوتر، کنترل و ریاضی) رویکردهای مختلفی را برای حل مسئله ردیابی شی ارائه داده‌اند. به علت گستردگی زیاد رویکردهای ارائه شده در خصوص ردیابی شی تاکنون تحقیقات جامع زیادی در رابطه با ادبیات ردیابی شی صورت نگرفته است اما تحقیقات جامعی در حوزه ردیابی دو بعدی صورت گرفته است.

هدف از این پایان نامه بررسی رویکردهای مطرح شده در حوزه ردیابی دو بعدی است. در واقع، الگوریتم‌های بیشتر شناخته شده در این حوزه دسته بندی و نقاط ضعف و قوت آنها بیان می‌شود، همچنین الگوریتمی سریع و کارآمد جهت پردازش بلادرنگ دنباله ویدئویی ارائه می‌شود. این برنامه در هر لحظه اشیاء متحرک را تشخیص داده و بلافاصله مسیر حرکت آن را رسم می‌کند. همچنین سایر پارامترهای حرکتی جسم مثل سرعت و شتاب لحظه‌ای آن را استخراج می‌کند.

نرم افزار MATLAB دارای جعبه ابزارهایی قوی جهت اخذ تصویر و همچنین پردازش تصویر می‌باشد. جعبه ابزار Image Acquisition Toolbox دارای توابع بسیار مفیدی است که به منظور اخذ تصویر از سخت افزارهای متصل به کامپیوتر استفاده می‌شود. بدیهی است جهت شناسایی سخت افزار توسط کامپیوتر باید درایور سخت افزار بر روی کامپیوتر نصب شده باشد. این جعبه ابزار دارای محیط گرافیکی بسیار ساده و بسیار کاربردی به نام imaqttool می‌باشد، با تنظیمات اولیه میتوان از این جعبه ابزار جهت اخذ تصویر با ویژگی‌های دلخواه از قبیل فرمت، تعداد فریم، اندازه و فضای رنگی و غیره استفاده نمود. برای تشخیص اجسام متحرک در تصویر از این ایده استفاده شده که در هر لحظه دو فریم از ورودی دریافت و تفاضل آن‌ها محاسبه شود. بدین ترتیب نقاط ثابت و یا بدون حرکت دارای تفاضلی برابر صفر بوده و فقط نقاط متحرک مقادیر غیر صفر دارند. بدیهی است بدلیل وجود نویز و همچنین تغییراتی جزئی در موقعیت دوربین بدلیل لرزش‌های حاصل از محیط و حرکت دوربین به وسیله موتور و غیره تمامی مقادیر غیر صفر بدست آمده از تفاضل دو فریم بیانگر حرکت جسم نمی‌باشد. در نتیجه از مقداری به عنوان مقدار آستانه استفاده می‌شود. در نهایت آدرس درایه‌های مطلوب جهت محاسبات بعدی ذخیره می‌گردد که نشانگر حرکت جسم در فضای دو بعدی می‌باشد. این داده‌های به وسیله برنامه نوشته شده در فضای MATLAB به صورت دستورات کنترلی به برد واسط آردوینو مگا ۲۵۶۰ که قبل مطابق این دستورات برنامه ریزی شده داده می‌شود تا دستورات لازم را به درایور موتور ال ۲۹۸ جهت حرکت دادن موتوری که دوربین بر روی آن تعبیه شده بدهد با این روش فرآیند پیاده سازی ردیابی شی بصورت عملی انجام می‌گیرد.

واژه‌های کلیدی:

ردیابی شی، جسم متحرک، پردازش تصویر، پردازش بلادرنگ، Arduino.

فهرست

۱	فصل اول: مقدمه
۱-۱	مقدمه
۲-۱	تعریف ردیابی شیء
۳-۱	کاربردهای ردیابی شیء
۱-۳-۱	بازشناسی براساس حرکت
۲-۳-۱	نظارت خودکار
۳-۳-۱	نمایه گذاری فایل های ویدیویی
۴-۳-۱	ارتباطات متقابل انسان و رایانه
۵-۳-۱	نظارت ترافیکی
۶-۳-۱	هدایت وسایل نقلیه
۷-۳-۱	کاربردهای دیگر
۴-۱	اهداف پایان نامه
۵-۱	ساختار پایان نامه
۶-۱	جمع بندی
۶	فصل دوم: مروری بر منابع
۶	مقدمه
۶	۱-۲- طبقه بندی روش های ردیابی
۹	۱-۱-۲- ردیابی نقاط
۱۰	• روش های قطعی
۱۱	• روش های آماری
۱۲	۲-۱-۲- ردیابی براساس هسته
۱۲	• روش های تطابق قالب
۱۴	• روش های مبتنی بر ویژگی
۱۸	• روش های مدل های چندتایی
۲۰	۳-۱-۲- ردیابی سیاه نما
۲۰	• روش های تطابق شکل
۲۱	• روش های ردیابی کانتور
۲۳	۴-۱-۲- روش های تفریق فریم و تفریق زمینه
۲۴	۲-۲- ویژگی های بکار رفته در ادبیات تحقیق
۲۴	۱-۲-۲- رنگ
۲۴	۲-۲-۲- بافت
۲۵	۳-۲-۲- لبه
۲۵	۴-۲-۲- شار نوری

۲۶	۳-۲- پیچیدگی ها و موانع مساله ی ردیابی شیء
۲۶	۱-۳-۲- کاهش ابعاد.....
۲۶	۲-۳-۲- حرکت دوربین.....
۲۶	۳-۳-۲- تغییرات روشنایی صحنه.....
۲۷	۴-۳-۲- ساختار غیر صلب شیء.....
۲۷	۵-۳-۲- حرکات پیچیده و ناگهانی شیء.....
۲۷	۶-۳-۲- تغییر شکل و اندازه ی شیء.....
۲۷	۷-۳-۲- پوشیدگی شیء.....
۲۸	۸-۳-۲- التزامات پردازش بهنگام.....
۲۸	جمع بندی
۲۹	فصل سوم: ردیابی عملی شیء به روش تفریق فریم
۲۹	روش پیشنهادی و جزئیات پیاده سازی
۳۰	۳-۱- فرضیات پژوهش و مروری بر روش پیشنهادی
۳۰	۳-۲- فرآیند دریافت تصویر از ورودی (دوربین وبکم)
۳۵	۳-۳- استخراج فریم ها از تصاویر متوالی دریافت شده
۳۶	۳-۳-۱- تشخیص جسم متحرک در تصویر
۳۸	۳-۳-۳- بدست آوردن پارامتر های تصویر جسم برای کاربرد در آینده.....
۴۱	فصل چهارم: نتایج و تفسیر آنها
۴۱	۴-۱- مقدمه
۴۸	فصل پنجم: جمع بندی و پیشنهادها
۵۰	مراجع

فهرست شکل ها

- شکل ۱-۲ روش های مختلف مدل کردن شیء .به ترتیب از سمت چپ، مدل کردن شیء توسط نقاط، مدل کردن توسط هسته و مدل کردن توسط سیاه نما و در راست شیء بدست آمده از تفریق زمینه نمایش داده شده است ۹
- شکل ۲-۲ طبقه بندی روش های ردیابی (با اندکی تغییر از) ۱۰
- شکل ۳-۲ نقاط آشکار سازی شده توسط آشکار سازهای نقاط، به ترتیب از سمت چپ نتایج حاصل از آشکار ساز نقاط Harris، آشکار ساز نقاط KLT و آشکار ساز نقاط SIFT ۱۱
- شکل ۴-۲ قیود حرکتی متفاوت، شکل ها از سمت چپ بیانگر شروط مجاورت، بیشینه سرعت (۲ بیانگر شعاع است)، تغییرات سرعت کوچک، حرکات معمول و شرط صلب بودن است. Δ بیانگر مکان شیء در فریم $t-2$ ، 0 بیانگر مکان شیء در فریم $t-1$ و در آخر X بیانگر مکان شیء در فریم t است .. ۱۱
- شکل ۵-۲ نتایج دو الگوریتم ردیابی براساس تطبیق نقاط. از چپ، ردیابی با استفاده از روش ارائه شده در (در دنباله ی بشقاب در حال چرخش از قطعه بندی برای تشخیص نقاط سیاه روی ظرف سفید استفاده شده است). و بعدی ردیابی پرندگان با استفاده از الگوریتم ارائه شده در ۱۲
- شکل ۶-۲ نمایش مشکل لغزش در بروز رسانی قالب ها. شیء مورد نظر برای ردیابی در مکان خود ثابت است ولی با گذشت زمان، روش ردیابی براساس بروز رسانی مدل در هر فریم (کادر نقطه چین)، از شیء مورد نظر دور می شود ۱۴
- شکل ۷-۲ یک نمونه از نتایج الگوریتم ردیابی جابجایی میانگین که براساس هسته است. تصاویر از چپ به راست و از بالا به پائین ردیابی یک شخص در مترو را نشان می دهد ۱۶
- شکل ۸-۲ شکل بالا تصویر مادون قرمز از یک کامیون را نشان می دهد. مقادیر ویژگی های شیء و زمینه ی اطراف آن برای محاسبه ی نسبت لگاریتم احتمال هیستوگرام های شیء و زمینه استفاده شد که پیکسل های شیء را به مقادیر مثبت و پیکسل های زمینه را به مقادیر منفی نگاشت می دهد و به این ترتیب شیء را از زمینه ی اطرافش جدا می کند ۱۷
- شکل ۹-۲ نتایج الگوریتم ردیابی ارائه شده در. در این مثال موضوع ردیابی دو عابر در حال گذر از خیابان است و دوربین نیز متحرک است. نقشه ی اطمینان متناظر با چهارچوب نقطه چین در زیر هر تصویر نمایش داده شده است. ۱۸

- شکل ۱۰-۲ وقتی همسایگی های شیء، رنگی بسیار نزدیک به رنگ شیء دارند الگوریتم ردیابی دچار خطا می شود. در تصویر بالا ردیاب توسط لکه های سفید روی زمین منحرف می شود
۱۹
- شکل ۱۱-۲ نمونه از نتایج ردیابی روش به همراه امتیاز ماشین بردار پشتیبان به شیء مورد ردیابی در طول دنباله در این شکل نمایش داده شده است ...
۲۰
- شکل ۱۲-۲ نتایج الگوریتم ردیابی ارائه شده در به همراه مدل های متناظر از شیء مورد ردیابی
۲۲
- شکل ۱۳-۲ نتایج الگوریتم ردیابی کانتور ارائه شده در برای دنبال کردن یک بازیکن تنیس ..
۲۳
- شکل ۱-۳ تصویر کلی از جعبه ابزار ImageAcquisitionToolbox
۳۳
- شکل ۲-۳ مرورگر سخت افزار ها در محیط گرافیکی جعبه ابزار اخذ تصویر (نام سخت افزار متصل به کامپیوتر به همراه فرمت هایی که هر یک پشتیبانی می کنند در فهرستی آورده شده است)
۳۴
- شکل ۳-۳ تصویر پنجره نمایش (Preview Window)
۳۴
- شکل ۴-۳ تنظیم تعداد فریم ثبت شده در هر تریگر و فضای رنگ خروجی در زبانه General
۳۵
- شکل ۵-۳ تنظیم مربوط به دستگاه تصویر گیر مانند روشنایی ، تمایز ، گامای دوربین و ... در زبانه Device Properties .
۳۶
- شکل ۶-۳ تعیین محل ذخیره سازی موقت داده های ثبت شده و تنظیمات مربوط به آن در زبانه Logging (تا پایان فرآیند تصویر گیری این داده ها قابل دسترسی هستند).
۳۶
- شکل ۷-۳ تصویر ویژگی برای چهارچوب شیء و زمینه در این شکل قابل مشاهده. تنظیمات مربوط به فرامین آتش (نوع آتش شدن ، تعداد آتش ها و ...) در زبانه Triggering
۳۷
- شکل ۸-۳ تنظیمات مربوط به ناحیه مطلوب در زبانه Region of Interest ...
۳۷
- شکل ۹-۳ تصویر شیء متحرک قبل از تفاضل فریم ها (تصویر راست) و پس از تفاضل دو فریم متوالی (تصویر چپ)
۴۰
- شکل ۱۰-۳ نمایش داده های میانی sort شده ماتریس check در حین اجرای برنامه .
۴۲
- شکل ۱-۴ پلنت طراحی شده متناسب با سخت افزارها و الگوریتم پیشنهادی
۴۸
- شکل ۲-۴ تصویر نمودار رسم شده مسیر حرکت شیء (۱۰ نمونه آخر مرکز سطح در اندازه تصویر (۱۶۰*۱۲۰) و ولتاژ ورودی ۵ ولت و ۱۲ ولت درایور ۲۹۸L
۵۰

- شکل ۳-۴ تصویر رسم شده فاصله از مبدا جسم در هر لحظه در اندازه تصویر (۱۶۰*۱۲۰) و ولتاژ ورودی ۵ ولت و ۱۲ ولت درایور ۲۹۸L ۵۰
- شکل ۴-۴ نمایش خروجی مجازی الگوریتم پیشنهادی توسط نرم افزار Hyper terminal . ۵۲
- شکل ۵-۴ تصویر نمودار رسم شده مسیر حرکت شیء (۱۰ نمونه آخر مرکز سطح در اندازه تصویر (۶۴۰*۴۸۰) و ولتاژهای ورودی ۵ ولت ۲۹۸L ۵۳
- شکل ۶-۴ تصویر رسم شده فاصله از مبدا جسم در هر لحظه در اندازه تصویر (۶۴۰*۴۸۰) و ولتاژهای ورودی ۵ ولت درایور ۲۹۸L ۵۳

فهرست جدول ها

۴۲	جدول ۱-۳	نمایش ترتیب جابجایی داده ها در ماتریس status
۵۱	جدول ۱-۴	داده های ماتریس status برای ۱۰ نمونه آخر در حالت اندازه تصویر (۱۶۰*۱۲۰) و ولتاژهای ورودی ۵ ولت و ۱۲ ولت
۵۴	جدول ۲-۴	داده های ماتریس status برای ۱۰ نمونه آخر در حالت اندازه تصویر (۶۴۰*۴۸۰) و ولتاژهای ورودی ۵ ولت

فهرست نمادها

مجموع قدرمطلق تفاضل	(SAD)
مجموع مربعات تفاضل	(SSD).
همبستگی تقاطعی نرمالیزه شده	(NCC)
ماتریس های هم اتفاقی سطح خاکستری	(GLCM)
توصیفگر بافت الگوی باینری محلی.....	(LBP) .

فصل اول: مقدمه

۱-۱- مقدمه

درک فعالیتهای اشیای متحرک در صحنه‌های مختلف از زنجیره تصاویر ویدیویی، یک مساله چالش برانگیز و بسیار پرکاربرد است. به همین دلیل توجه بسیاری از محققان، موسسات و شرکت های تجاری به این موضوع جلب شده است. تکنیک‌های تشخیص و استخراج اشیای خاص در تصاویر متحرک دارای کاربردهای فراوانی است که از آن جمله می‌توان به مواردی همچون کاربردهای مخابراتی (مانند رادارها، بررسی تصاویر ماهواره‌ای، سیستم‌های ارتباط از راه دور)، تجاری (مانند سیستم‌های امنیتی)، پزشکی (مانند بررسی تصاویر MRI)، صنعتی (مانند بررسی مشخصات و کیفیت محصولات تولید شده)، نظامی (مانند حفاظت از مکان‌ها و مناطق مشخص) و یا موارد دیگر اشاره کرد [1-5].

با توجه به اهمیت و کاربرد روزافزون تشخیص و ردیابی اشیاء متحرک در دنباله‌های ویدیویی، نیاز به سیستم‌های نظارتی خودکار با کارایی بالا برای نظارت از مناطق حساس و اعلام خطر در مواقع ضروری بیش از پیش احساس می‌شود. هدف نهایی سیستم‌های نظارتی استفاده از داده‌های ویدیویی برای کمک و آگاهی دادن به اپراتورهای انسانی در امر نظارت است. هوشمندسازی این سیستم‌ها به الگوریتم‌های قوی، قابل اطمینان و سریع برای آشکارسازی، دسته‌بندی، ردیابی و تحلیل رفتار اشیاء متحرک نیاز دارد. از مهمترین کاربردهای سیستم‌های نظارتی، می‌توان به مطالعات اقتصادی بازار مصرف، تحقیقات روانشناسی و جامعه‌شناسی و تامین امنیت در اماکن عمومی اشاره کرد. به عنوان مثال برای ارزیابی و استخراج سلیقه مصرف کنندگان بازار، می‌توان با نصب این سیستم در فروشگاه‌های بزرگ، مسیر حرکت خریداران را استخراج و بررسی نمود و به نتایج مفیدی همچون ترتیب حرکت خریداران و درجه بندی اهمیت کالاها و نحوه چیدمان آنها در فروشگاه دست یافت. مثال دیگر از این کاربردها، استفاده در مطالعات جامعه‌شناسی و روانشناسی جامعه‌های آماری همچون دانشگاه‌ها، مدارس، فرودگاه‌ها و غیره می‌باشد. هم‌چنین از این تکنیک‌ها می‌توان در مطالعه رفتار رانندگان در خیابان‌ها و بزرگراه‌ها استفاده نمود [10-6]. در این بخش ابتدا تعریفی از ردیابی شیء ارائه می‌شود. سپس به کاربردهای ردیابی شیء در زمینه‌های مختلف اشاره می‌شود. در ادامه اهداف پایان نامه بیان می‌شود. در انتها نیز مروری بر ساختار پایان نامه انجام می‌گیرد.

۱-۲- تعریف ردیابی شیء

در ساده‌ترین شکل، ردیابی می‌تواند بعنوان مساله‌ی تخمین مسیر حرکت یک شیء وقتی که شیء در صحنه حرکت می‌کند تعریف شود. به بیان دیگر می‌خواهیم بدانیم شیء در هر زمان در کجای تصویر قرار دارد. ردیابی همچنین می‌تواند ناحیه‌ای در تصویر که توسط شیء در هر زمان اشغال می‌شود را بیابد، در اینصورت از خروجی سیستم تشخیص و ردیابی که اشیاء مورد ردیابی است می‌توان در پردازش‌های مرتبه بالاتر مانند تعبیر و تفسیر حرکت، تشخیص نوع رفتار و نظایر آن استفاده نمود.

در ردیابی شیء، شیء مورد نظر برای ردیابی می‌تواند هر چیزی که مورد علاقه برای تحلیل‌های بیشتر است در نظر گرفته شود. برای مثال قایق‌ها در دریا، ماهی‌ها در آکواریوم، وسایل نقلیه در جاده، هواپیما در هوا، افراد در حال راه رفتن در پیاده‌رو و خیابان، یک غده‌ی سرطانی در بدن یا حبای درون آب یک مجموعه از اشیاء هستند که می‌توانند در یک حوزه خاص موضوع ردیابی باشند [11].

۱-۳- کاربردهای ردیابی شیء

ردیابی شیء یک مرحله‌ی مقدماتی برای بسیاری از کاربردهای سطح بالای بینایی ماشین است و با گسترش کاربرد های بینایی ماشین در زندگی روزانه‌ی انسان هر روز بر اهمیت آن افزوده می‌شود. در ادامه چند کاربرد مهم ردیابی شیء معرفی شده است.

۱-۳-۱- بازشناسی براساس حرکت

ردیابی شیء را می توان برای کاربردهایی مورد استفاده قرار داد که حرکات اشیا کاملاً مختص به همان نوع شیء است و می توان قادر بود تا هویت و عملکرد اشیا را از نوع حرکتشان تشخیص داد و مشخص کرد چه کاری دارد انجام می دهد. برای نمونه، شناسایی فرد بر اساس طرز راه رفتن او، در کاربردهای پزشکی برای تحلیل حرکت توده های سرطانی یا تحلیل و بررسی نحوه ی راه رفتن بیماران مغز و اعصاب برای تشخیص روند بهبود یا پیشرفت بیماری، یا برای نمونه ای دیگر ردیابی و تعیین موقعیت افراد سالمند در منازل تا اگر یک فرد سالمند به هر دلیل روی زمین بیافتد وضعیت او را تشخیص داده و موقعیت وی را به مراکز پزشکی اطلاع داد و همچنین در کاربردهای ورزشی برای تحلیل حرکت بازیکنان در زمین مسابقه بکار می رود.

۱-۳-۲- نظارت خودکار

از ردیابی شیء می توان برای تشخیص صحنه های مشکوک یا رخداد های نامطلوب استفاده کرد. امروزه تنها در انگلیس نزدیک به ۲ میلیون دوربین به منظور نظارت خیابان ها وجود دارد که پردازش این حجم عظیم از اطلاعات به تحلیل های خودکار و نیمه خودکار احتیاج دارد. برای نمونه کاربرد در مترو، محدوده ی نظامی، موزه، بازار خرید، فرودگاه، پارکینگ یا هر محل دیگری که از لحاظ امنیتی دارای اهمیت است و ورود افراد به بخش هایی یا تمامی آن ممنوع است تا اگر فردی وارد آن منطقه ممنوعه شد رایانه هشدار دهد. بعنوان نمونه ای دیگر، در فرودگاه ها انواع متفاوت کامیون ها باید در الگوهای متفاوتی حرکت کنند و همچنین ترکیبی از مکان ها و الگوها هستند که هرگز نباید اتفاق بیافتند. برای مثال کامیون نباید در مسیر فعال فرود توقف نماید، سیستم رایانه ای که بتواند این فعالیت ها را رصد نماید و اگر مساله ای یافت هشدار دهد مفید خواهد بود.

۱-۳-۳- نمایه گذاری فایل های ویدیویی

ردیابی شیء برای تفسیر و بازیابی خودکار ویدیو از میان مجموعه داده های ویدیویی بکار می رود. برای نمونه می توان از شاخص گذاری و بازیابی ویدیو براساس محتوا در موتورهای جستجو نام برد.

۱-۳-۴- ارتباطات متقابل انسان و رایانه

در این کاربرد از تحلیل رفتار انسان شامل بازشناسی ژست ها، ردیابی حرکت و اشارات چشم به منظور وارد کردن اطلاعات به رایانه و صدور فرمان استفاده می شود. برای نمونه سیستم موشواره بدون دخالت دست برای جانبازان و معلولان جسمی و حرکتی. برای نمونه ای دیگر سرگرمی ها و بازی های رایانه ای را می توان ذکر کرد به این ترتیب

که کامپیوتر می تواند بدون نیاز به اتصال سنسور به بدن، حرکات و رفتارهای کاربر را درک و تفسیر کرده و به آن پاسخ دهد.

۱-۳-۵- نظارت ترافیکی

از ردیابی شیء می توان برای جمع آوری بهنگام آمارهای ترافیکی برای جهت دهی به جریان ترافیک استفاده نمود یا از آن در بررسی آماری بازدید کنندگان از یک محل استفاده نمود.

۱-۳-۶- هدایت وسایل نقلیه

از ردیابی شیء می توان برای طرح ریزی مسیر و قابلیت جلوگیری از برخورد با موانع براساس ویدیوی دریافتی استفاده نمود. از جمله فواید این کاربرد می توان به استفاده از آن در رانندگی های جاده ای اشاره کرد. برای نمونه، می توان عابر پیاده ای که در حال حرکت در مسیر اتومبیل است را شناسایی کرده و با هشدار به راننده و توقف وسیله ی نقلیه از برخورد با عابر جلوگیری نمود.

۱-۳-۷- کاربردهای دیگر

از کاربردهای دیگر ردیابی شیء می توان به ردگیری طوفان های شن، گرد و خاک و ابرها برای پیش بینی وضع هوا اشاره کرد. همچنین از کاربردهای نظامی آن می توان به تشخیص و رهگیری خودکار اهداف متحرک در سامانه های موشکی و ضد موشکی اشاره کرد. از دیگر کاربردهای آن می توان به مطالعات حرکات واقعی انسان ها شامل حالت های صورت و نحوه ی راه رفتن اشاره کرد که هدف از آن بدست آوردن نحوه ی حرکت شخصیت های گرافیکی است، بطوریکه هر چه بیشتر شبیه به حرکت های واقعی انسان باشد. کاربرد های ردیابی شیء محدود به موارد ذکر شده نیست و با سریعتر و ارزانتر شدن رایانه ها و همچنین افزایش نیاز برای تحلیل های خودکار ویدیویی روز به روز افزایش می یابد.

۱-۴- اهداف پایان نامه

در این پایان نامه یک چهارچوب کلی برای ردیابی شیء با بهره گیری از ویژگی های جعبه ابزار Image Acquisition Toolbox که دارای توابع بسیار مفیدی به منظور اخذ تصویر از سخت افزار های متصل به کامپیوتر است ارائه می شود. هدف دسته بندی الگوریتم های بیشتر شناخته شده و بیان نقاط ضعف و قدرت آنها در پژوهش های علمی انجام شده است و دست یافتن به الگوریتمی ساده و کارآمد جهت ردیابی شیء متحرک و پیاده سازی عملی آن می باشد، در این پایان نامه الگوریتمی سریع جهت پردازش بلادرنگ دنباله ویدئویی تهیه شده است. این برنامه در هر لحظه اشیا متحرک را تشخیص داده و بلافاصله مسیر حرکت آن را رسم می کند. همچنین سایر پارامتر های حرکتی جسم مثل سرعت و شتاب لحظه ای آن را استخراج می کند و با بهره گیری از این ویژگی های بدست آمده و سخت افزار های موجود الگوریتم پیشنهادی پیاده سازی می شود.

۱-۵- ساختار پایان نامه

این پایان نامه در پنج فصل کلی تدوین شده است که در ابتدای هر فصل مروری بر مطالب آن خواهد شد. در این فصل تعریفی از ردیابی شیء و کاربردهای آن بیان شد. در فصل دوم پیشینه ی تحقیق مرور خواهد شد و دسته بندی از متداول ترین روش های حل مساله ی ردیابی شیء ارائه خواهد شد. سپس ویژگی های بکار رفته در ادبیات تحقیق معرفی خواهد شد و در انتها پیچیدگی ها و موانع مساله ی ردیابی شیء بیان خواهد شد. در فصل سوم الگوریتم پیشنهادی ارائه می گردد که می توان گفت مبتنی بر ردیابی شیء براساس نقاط و تفریق فریم می باشد و از معادلات حرکت جسم در فضای دو بعدی (معادلات نیوتن) و روابط حاکم بر این معادلات بهره برده می شود. در روش ردیابی از این معادلات برای استخراج ویژگی های خاصی از شیء مانند موقعیت، سرعت و شتاب استفاده می شود. این اندازه گیری ها معمولا شامل محل شیء در تصویر است که با مکانیزم ردیابی شیء متحرک در فریم های متوالی تصویر بدست می آید و با توجه به شرایط استاندارد در نظر گرفته شده در این پژوهش انتظار نتیجه مطلوب از این رویکرد در ردیابی شیء در حالت بهنگام (آنلاین) و پیاده سازی عملی آن وجود دارد.

۱-۶- جمع بندی

در این فصل ابتدا تعریفی از ردیابی شیء برای درک مناسب مفهوم آن ارائه گردید، سپس دلایل اهمیت ردیابی شیء با ذکر کاربرد های آن بیان شد. در ادامه اهداف پایان نامه بیان شد و در انتها ساختار پایان نامه معرفی گردید.

فصل دوم: مروری بر منابع

مقدمه

در این فصل پیشینه ی تحقیق روش هایی که در حوزه ردیابی اشیا در حوزه ی دو بعدی ارائه شده اند بررسی می شود و بالاخص روش های مدل سازی و ردیابی با تمرکز بیشتری مورد بررسی می گیرند. در ادامه، ویژگی های مختلفی که در ادبیات ردیابی شیء کاربرد بیشتری داشته بررسی و در انتها پیچیدگی ها و موانع اصلی برای مساله ردیابی اشیا بیان خواهد شد.

۲-۱- طبقه بندی روش های ردیابی

ادبیات ردیابی به علت رویکردهای بسیار زیادی که به تعداد کاربردهای مختلف وجود دارد بسیار گسترده و وسیع است. تاکنون متخصصان زیادی (از گرایش های الکترونیک، مخابرات، کامپیوتر، کنترل و ریاضی) رویکردهای مختلفی را برای حل مساله ی ردیابی شیء ارائه داده اند. به علت گستردگی زیاد رویکردهای ارائه شده در خصوص ردیابی

شیء تاکنون تحقیقات جامع زیادی بر ادبیات ردیابی شیء صورت نگرفته است. جامع ترین تحقیق انجام شده در حوزه ی ردیابی دو بعدی در [۱۱] صورت گرفته است. تحقیق دیگری اخیرا در [۱۳] صورت گرفته که بیشتر مبتنی بر پژوهش قبلی است. در این بخش روش هایی که در حوزه ردیابی کلی اشیاء ارائه شده در نظر گرفته شده است و روش هایی که تنها برای یک شیء خاص بکار می روند مورد تحقیق قرار نگرفته اند. برای مثال آن دسته از روش های ردیابی افراد که از جنبش شناسی^۱ بدن به عنوان اساس پیاده سازی استفاده می کنند یا روش هایی که تنها برای ردیابی اشیاء مفصلی بکار رفته اند و قابل استفاده برای اشیاء غیر مفصلی نیستند در اینجا مد نظر قرار نگرفته است. کارهای مهمی که در آن از مدل های مفصلی برای ردیابی انسان استفاده شده است در مراجع [۱۴] و [۱۵] قابل دسترس است. همچنین در این تحقیق تنها رویکرد های مطرح شده در حوزه ی ردیابی دو بعدی مورد بررسی قرار گرفته است. علاقمندان جهت اطلاع از تحقیقات انجام گرفته در خصوص ردیابی سه بعدی می توانند به مرجع [۱۶] مراجعه کنند.

هدف این بخش دسته بندی الگوریتم های بیشتر شناخته شده و بیان نقاط ضعف و قدرت آنها می باشد. ابتدا رویکردهای متداول برای مدل کردن و ردیابی شیء بیان می شود. در ادامه ردیابی که براساس ویژگی های استخراج شده از پیکسل های تصویر است بیان و بطور مختصر ویژگی های مختلفی که در ادبیات ردیابی شیء بیشتر بکار رفته است بررسی خواهد شد.

بطور خلاصه بازنمایی های متداول بکار رفته برای مدل کردن و ردیابی شیء عبارتند از [۱-۲]:

- ردیابی نقاط^۲: در این نوع ردیابی، شیء می تواند توسط نقاط خاصی از آن که دارای ویژگی های متمایزی است مدل گردد و این نقاط بعنوان مدلی از شیء در فریم های متوالی ردیابی گردند.
- ردیابی براساس هسته^۳: شیء می تواند توسط یک شکل اولیه مانند بیضی یا مستطیل که شیء در آن قرار گرفته است متمایز گردد و یک قالب^۴ و یا یک هسته تشکیل شده از ویژگی های شیء به عنوان مدل شیء در نظر گرفته و ردیابی شود.
- ردیابی سیاه نما^۵: شیء می تواند توسط محدوده ی دقیق از آن مدل گردد. بازنمایی کانتور (کناره نما) مرزهای یک شیء را مشخص و تعیین می کند و ناحیه ی درون کانتور، سیاه نمای شیء نامیده می شود. در این دسته از رویکردها هدف ردیابی سیاه نمای شیء در فریم های متوالی است.

¹ Kinematic

² Point tracking

³ Kernel tracking

⁴ Template

⁵ Silhouette tracking

⁶ Contour