

آشکارسازی هدف در صحنه با استفاده از تبدیل هوشمند فضای رنگ

هادی صدوqi بیزدی

گروه الکترونیک، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه تربیت معلم سبزوار

پست الکترونیک: sadoghi@sttu.ac.ir

چکیده: هدف از ارائه این مقاله آشکارسازی هدف در صحنه با تبدیل بهینه‌فضای رنگ هدف و زمینه است. فضای رنگ تصویر به یک فضای جدید با استفاده از الگوریتمهای PSO و GA تبدیل می‌شود بنحوی که الگوهای یادگیری هدف و زمینه به بهترین کارایی در جداسازی برستند. برای ارزیابی جداسازی از معیار خوشبندی استفاده می‌شود. فضای تبدیل رنگ بهتر منجر به ایجاد دو خوشة هدف و غیره‌هدف فشرده و دور از هم می‌شود که به عنوان تابع برازش الگوریتمهای جستجو استفاده می‌شود. در فضای جدید بدست آمده تابع توزیع گوسی هدف و غیره‌هدف بدست می‌آید و با استفاده از طبقه‌بند بیز تعیین هدف از غیره‌هدف ممکن می‌شود. با استفاده از روش پیشنهادی هدف از زمینه در رديابي گلайдر بخوبی جدا می‌شود و فاصله الگوهای آزمون از زمینه نسبت به فضای اویله ۰.۲۸٪ بهتر می‌شود.

کلمات کلیدی: آشکارسازی هدف، تبدیل فضای رنگ، الگوریتمهای PSO و GA، طبقه‌بند بیز.

شده که مستقل از تغییرات روشناهی است، رديابي می‌کند[۱۲].

فضای نرمالیزه پیشنهادی آنها بصورت زیر است:

$$\hat{R} = \frac{R}{I}, \quad \hat{G} = \frac{G}{I}, \quad \hat{B} = \frac{B}{I} \quad (1)$$

که $I = R + G + B$ می‌باشد.

یکی از روشهای رديابي بر اساس رنگ استفاده از هیستوگرام رنگ است[۱۳] و از آن برای برچسبزنی شیء^۱ و شناسایی استفاده می‌شود[۱۴]. در هیستوگرام رنگ، فضای رنگ کوانتیزه می‌شود و سپس فراوانی رنگ در هر بین (Bin) محاسبه می‌شود و برای ردگیری هر تکه قابل توجه در صحنه، از این هیستوگرام استفاده می‌شود.

نظریات مختلفی در استفاده از نوع فضای رنگ وجود دارد مثلاً در رديابي لب^۲ استفاده از Hue را کافی می‌دانند[۱۵] ولی بدلیل تداخل رنگ لب با پوست بدن در افراد مختلف مشکلاتی بوجود می‌آید که برای غلبه بر آنها از روشهای خوشبندی و هیستوگرام فازی رنگ استفاده می‌کنند[۱۶]. شبیه بکارگیری از هیستوگرام رنگ در ردگیری تکه‌های رنگی، به تخمین تابع

۱- مقدمه

آشکارسازی هدف در تصاویر، یکی از دغدغه‌های اصلی در سیستمهای درک تصویر و رديابي هدف است. سیستمهای آشکارسازی هدف را از دو زاویه دید مختلف انتخاب ویژگی [۱، ۲، ۳، ۴، ۵] و تابع هدف [۶، ۷، ۸، ۹] می‌توان بررسی کرد. در این مقاله انتخاب و تغییر ویژگی رنگ هدف مورد توجه است. با مروری بر تاریخچه استفاده از رنگ در رديابي هدف در فضاهای مختلف رنگ، جایگاه ایده این مقاله که تبدیل هوشمند فضای رنگ برای آشکارسازی هدف از زمینه است، بیشتر روشن می‌شود.

هیسل و همکارانش در ۱۹۹۷ رديابي هدف را با استفاده از ویژگی رنگ انجام دادند[۱۰]. در اولین فریم مرکز خوشة رنگ هدف بدست می‌آید در این کار تعیین هدف بوسیله کاربر انجام می‌گیرد. پاپاجورجیو در رساله کارشناسی ارشد خود در ۱۹۹۷ که در زمینه آشکارسازی هدف در ویدیو بود از یادگیری رنگ هدف در فضای RGB استفاده کرد[۱۱]. ایوینز و همکارش در ۱۹۹۸ هدف را با استفاده از رنگ آن در فضای RGB نرمالیزه

¹ Object Labeling

² Lip Tracking

مرحله بعد تعیین می شود. الگوریتم ژنتیک را می توان یک روش بهینه سازی تصادفی جهت دار دانست که به تدریج به سمت نقطه بهینه حرکت می کند [۳۴]. این الگوریتم در کاربردهای بسیاری استفاده شده است. در طراحی فیلترهای مورد استفاده در شبکه های بی سیم [۳۵]، طراحی قطعات با تکنولوژی MEMS [۳۶]، بهینه سازی مدار برای افزایش بازدهی مدار [۳۷]، طراحی فیلتر با پاسخ فرکانسی دلخواه [۳۸]، طراحی تقویت کننده [۳۹] و انتخاب و وزن دهنی ویژگیها [۴۰، ۴۱]. PSO یک روش محاسبات تکاملی است و برگرفته از شبیه سازی رفتار اجتماعی پرندگان، ماهیها و یا از این قبیل است که برای بهینه سازی از آن استفاده می شود [۴۲، ۴۳، ۴۴]. در فرآیند تصمیم گیری، هر عضو از دو نوع اطلاعات استفاده می کند. اولین اطلاعات برگرفته از تجربیات انفرادی شان است که تاکنون بهترین وضعیت آنها چه بوده است و دومین اطلاعات بر تجربیات دیگر اعضاء متکی است که بهترین عضو مجموعه کدام بوده است. اعضاء دارای یک سرعت هستند که موجب حرکت در فضای جستجو می شود و حافظه ای دارند که مسیر بهترین وضعیت آنها را بر طبق تابع ارشیابی آنها نگه می دارد. بهترین عضو گروه هم دارای تابع ارزش است. هر عضو به عنوان یک نقطه جستجو در فضای N بعدی می باشد. عضو آن بصورت $(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{iN})$ نشان داده می شود و pbest_i که وضعیت گذشته امین عضو است عبارت از $P_i = (p_{i1}, p_{i2}, \dots, p_{iN})$ است همچنین وضعیت بهترین عضو عبارت از $P_g = (p_{g1}, p_{g2}, \dots, p_{gN})$ است. سرعت هر عضو به معنی نرخ جابجایی آن است و برای عضو آن برابر $V_i = (v_{i1}, v_{i2}, \dots, v_{iN})$ است. در طی هر تکرار الگوریتم سرعت هر عضو بصورت زیر تغییر می کند.

$$v_{in}^{k+1} = w v_{in}^k + c_1 rand \times (p_{in} - x_{in}^k) + c_2 rand \times (p_{on} - x_{in}^k) \quad (\textcircled{2})$$

مالحظه می شود که سرعت هر عضو متاثر از سرعت قبلی آن و با یک ضریب اتفاقی به وضعیت نسبی آن با بهترین حالت خودش و همچنین با یک ضریب اتفاقی از وضعیت بهترین عضو وابسته می شود و ضمناً سرعت هر عضو محدودیت دارد. سپس با استفاده از این سرعت وضعیت آن عضو بار ابطه زیر شکل مرا گذارید.

$$x^{k+1} \equiv x^k + v^{k+1} \quad (\mathfrak{v})$$

توزیع رنگ می‌پردازند. در این قبیل کارها در یک فضایِ خاصی از رنگ با تخمین تابع توزیع گوسی، تابع توزیع گوسی مخلوط رنگ هدف و زمینه و یا با استفاده از شبکه‌های عصبی برای شناسایی رنگ هدف و زمینه، به ردیابی می‌پردازند [۱۷، ۱۸] و [۱۹].

تبدیلِ فضاهای رنگ از دیر باز مورد توجه بوده است مشکلاتی همچون تاثیر روشنایی بر فضاهای رنگ یا یادگیری بهتر یک فضای رنگ در مورد یک هدف، از آن جمله می‌باشند. برای کاربردهای مختلف انواع فضای رنگ همچون RGB، YUV، کاربردهای HIS، I₁I₂I₃، YIQ، YC_bC_r معرفی شده‌اند [۲۰]. تبدیلِ CMY به سطوح خاکستری از دیر باز در بسیاری از فضای رنگ RGB ممکن است این تبدیل کاربردها مورد استفاده بوده است [۲۱]. ممکن است این تبدیل ساده در راستای شناسایی بهتر انجام شود و در نتیجه ویژگیهای مناسب در این فضای تبدیل یافته بست آید، که منجر به جداسازی مناسب الگوها گردد. در [۲۲] تبدیلِ فضای رنگ به تکرنگ، با استفاده از تبدیل کورهنن لئو انجام شده است و این تبدیل، در شناسایی چهره آزمون شده است.

در مقاله حاضر با تبدیل خطی فضای رنگ آشکارسازی هدف از زمینه بهتر از فضاهای رنگ RGB و HIS انجام می‌شود این تبدیل خطی با استفاده از الگوریتمهای ژنتیک و¹ PSO بدست می‌آید. در ادامه مقدمه، مروری کوتاه بر کاربردهای مختلف الگوریتمهای PSO و ژنتیک می‌شود تا جدید بودن استفاده از این دو الگوریتم در تبدیل فضای رنگ روشنتر گردد.

۱-۱- مروی پر کاربردهای الگوریتمهای PSO و ژنتیک

الگوریتمهای ژنتیک و PSO از روش‌های جستجوی هوشمند است که بترتیب مبتنی بر تکامل موجودات و هوش جمعی است. در هر مرحله از اجرای الگوریتم ژنتیک، یک دسته از نقاط فضای جستجو پردازش می‌شوند. به هر نقطه فضای جستجو یک رشته نسبت داده می‌شود و بر روی مجموعه رشته‌ها، عملگرهای ژنتیکی اعمال می‌شود. سپس رشته‌های بدست آمده دیکد می‌شوند تا نقاط جدیدی در فضای جستجو بدست آید. در آخر برآساس این که تابع هدف در هر یک از این نقاط چه مقدار باشد، احتمال شرکت دادن رشته‌ها در

¹ Particle Swarm Optimization

در مقاله حاضر ردبایبی با دوربین متحرک برای آشکارسازی گلایدر انجام می‌شود. ویژگی مهم که برای جداسازی می‌توان از آن استفاده کرد رنگ گلایدر و زمینه است که با تأکید روی این ویژگی سعی می‌کنیم تبدیلی را بیابیم که بهترین جداسازی بین تصویر گلایدر و زمینه بدست آید که در فصل بعدی به روش پیشنهادی می‌پردازیم.

۳- آشکارسازی هدف در صحنه با استفاده از تبدیل هوشمند فضای رنگ

این بخش از مقاله به آشکارسازی هدف می‌پردازد که روی یک بانک تصاویر هدف و غیرهدف انجام می‌شود. این بانک شامل تصاویر انواع گلایدر در مقیاس‌ها و جهت‌های مختلف است که شامل ۸۴ تصویر گلایدر و ۶۵ تصویر غیر گلایدر است نمونه‌ای از آنها در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱: نمونه‌هایی از تصاویر گلایدر در بالا و غیر گلایدر در پایین

الگوریتم روش پیشنهادی آشکارسازی هدف مبتنی بر تبدیل هوشمند فضای رنگ در شکل ۲ آمده است.

A. Initialize W , T

B. While (*Evaluation smaller than T*)

B.1. Color Conversion of RGB Space with W weights

B.2. Evaluation of Conversion

B.3. Finding W

End While

شکل ۲: الگوریتم روش پیشنهادی

این الگوریتم هم، کاربردهای بسیاری دارد از آن جمله می‌توان به طراحی مدارات کترلی [۴۵]، طراحی فیلترهای دیجیتال [۴۶]، طراحی تقویت کننده‌های RF [۴۷]، و در الکترومغناطیس [۴۸] اشاره کرد.

فصل دوم مقاله مروری کوتاه بر انواع روش‌های آشکارسازی هدف از زمینه دارد. در فصل سوم این مقاله ساختار الگوریتم پیشنهادی توضیح داده می‌شود و فصل چهارم مقاله نتایج حاصل شده از آزمون مقایسه روش پیشنهادی در تبدیل فضای رنگ و فضاهای رنگ RGB و HIS روی یک پایگاه داده هدف و غیرهدف بحث و بررسی می‌شود. فصل پایانی شامل نتیجه‌گیری و پیشنهادات است.

۲- آشکارسازی هدف در صحنه

یکی از اجزاء یک سیستم تحلیل صحنه آشکارسازی هدف در صحنه است. در بلوک آشکارسازی، پیکسل‌های صحنه به پس زمینه و اشیاء داخل صحنه تقسیم می‌شود که می‌تواند بر اساس ویژگی‌هایی همچون لبه‌ها، ناحیه، بافت، رنگ، گوشه‌ها و کانتورها یا اطلاعات حرکتی اشیاء داخل صحنه باشد [۲۳]. روش‌هایی برای شناسایی زمینه پیشنهاد شده است که در گروهی از آنها زمینه بصورت ثابت یا پویا مدل می‌شود [۲۴]. در [۲۵] زمینه وفقی با فیلتر دیجیتال انجام می‌شود. در مقاله‌ای توزیع گوسی یا مخلوط گوسی برای نقاط زمینه در نظر گرفته شده است. در این کار چنانچه نقطه‌ای در این توزیع نگنجد، به عنوان شیء داخل صحنه و در غیر اینصورت به عنوان زمینه تلقی می‌شود. برای محاسبه پارامترهای مدل به پیشینه نقطه در فریمهای قبلی نیاز است تا پارامترهای مدل گوسی پیدا شود [۲۶، ۲۷]. در کار دیگری زمینه وفقی با استفاده از تخمین گر کالمن و اعمال قیودی بدست می‌آید، شرایطی برای مستله فرض شده است که تغییرات شرایط نوری آرام و محیط تقریباً ایستان از آن جمله است [۲۸، ۲۹].

در برخی از روشها روی ویژگی‌های اشیاء داخل صحنه تأکید می‌شود و بر اساس این ویژگیها شیء از صحنه جدا می‌شود که از جمله این ویژگیها همانظور که ذکر شد رنگ است. در دو کار قبلی امان [۳۰، ۳۱] پس از تعیین مرزهای شیء متحرک، از HSI تکه آشکار شده برای ردبایبی شیء استفاده شده است. در کار اخیرمان نیز یادگیری زمینه در فضای RGB انجام شد [۳۲].

فضای بدست آمده بهترین جداسازی هدف و غیرهدف انجام می‌شود. در هر تکرار الگوریتم تا زمان همگرایی وزنهای جدید برای تبدیل فضای رنگ با الگوریتم‌های ژنتیک و PSO بطور جداگانه بدست آمده و مقایسه می‌شود. نتایج در فصل بعدی بررسی می‌شوند.

پس از همگرایی الگوریتم و بدست آمدن بهترین تبدیل باید تابع توزیع هدف و غیرهدف بدست آید تا با استفاده از آن و یک طبقه بند بیز^[۳۳] در حالت زمان واقعی^۱ پیکسلهای هدف و غیرهدف جدا شوند.

۴- نتایج الگوریتم پیشنهادی

الگوریتم ارائه شده در شکل ۲ روی مجموعه تصاویر گلایدر و غیرگلایدر (نمونه‌هایی از آنها در شکل ۱ نشان داده شده است) آزمایش می‌شود. ابتدا با استفاده از الگوریتم ژنتیک با احتمال جهش^۲ و همبُری^۳ ۰/۹۸ و تابع برازش رابطه ۸ و کروموزومهای با طول ۱۴۴ ژن (۹ متغیر ۱۶ بیتی) استفاده می‌شود. هر کروموزوم وزنهای رابطه ۴ را ارائه می‌کند که تبدیل رابطه ۴ را سبب می‌شود. این تبدیل روی پایگاه داده اعمال می‌شود و سپس با رابطه ۸ فاصله تصاویر هدف و غیر هدف و میزان نزدیک بودن تصاویر هدف از هم و همچنین میزان تراکم مجموعه غیرهدف اندازه‌گیری می‌شود. نتیجه بدست آمده نشان دهنده میزان کارایی تبدیل پیشنهادی توسط کروموزوم می‌باشد. پس از ۱۰۰۰ تکرار الگوریتم ژنتیک تابع ارزیابی ۳/۸۲ را نتیجه می‌دهد (شکل ۳).

این کار توسط الگوریتم PSO نیز انجام می‌شود و در کمتر از ۲۰۰ تکرار تابع ارزیابی نتیجه ۳/۸ را می‌دهد که نشان‌دهنده سرعت بالای همگرایی الگوریتم PSO نسبت به ژنتیک است. قابل توجه است که فاصله الگوها در فضای رنگ RGB مقدار ۲/۹۶ بدست آمد و این تبدیل توانست ۲۸٪ این فاصله را افزایش دهد. تبدیل بدست آمده در رابطه (۹) آمده است.

برای توضیح الگوریتم شکل فوق ابتدا رابطه تبدیل فضای RGB (قسمت B.1) ارائه می‌شود:

$$C = W * I \quad (4)$$

که

$$C = [C_x \ C_y \ C_z]^T \quad (5)$$

و

$$W = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & w_{13} \\ w_{21} & w_{22} & w_{23} \\ w_{31} & w_{32} & w_{33} \end{bmatrix} \quad (6)$$

و

$$I = [R \ G \ B]^T \quad (7)$$

وزنهای w_{ij} با یک الگوریتم هوشمند (قسمت B.3) در شکل ۲ بدست می‌آید. پس از تبدیل فضای رنگ با رابطه ۴، باید فضای رنگ جدید بدست آمده ارزیابی شود که به این منظور روی پایگاه تصاویر گلایدر و غیرگلایدر این کار انجام می‌شود. رابطه زیر که بیان کننده میزان فاصله هدف از غیرهدف است روی این پایگاه داده محاسبه می‌شود و هر چه این مقدار بیشتر باشد نشان دهنده بهتر بودن فضای رنگ بوجود آمده است.

$$Evaluation = \frac{d_{between\ class}}{d_{within\ class}} \quad (8)$$

که $d_{between\ class}$ فاصله بین مراکز دو گروه گلایدر و غیرگلایدر است و برای محاسبه آن کافی است پس از محاسبه مرکز هر کلاس با روش K-means، فاصله این دو مرکز را بدست آوریم و برای محاسبه $d_{within\ class}$ کافی است فاصله هر نمونه از هر کلاس را تا مرکز آن کلاس بیابیم و مجموع تمام این فواصل برای هر دو کلاس برابر فاصله درون کلاسی است (قسمت B.2). الگوریتم پیشنهادی شکل ۲. ملاحظه می‌شود اگر فاصله مراکز دو گروه تصاویر گلایدر و غیر گلایدر در فضای جدید رنگ زیاد شود و در عین حال هر گروه کاملاً فشرده باشد در این حالت تابع ارزشیابی بزرگ می‌شود که بیان کننده طراحی یک تبدیل مناسب از فضای رنگ است که در

¹ Real-Time

² Mutation

³ Crossover



(الف)



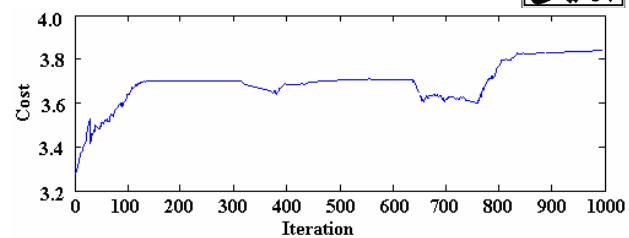
(ب)

شکل ۴: الف-تصویر اصلی ب- تبدیل فضای رنگ تصویر الف با رابطه (۹)



(الف)

شکل ۵: الف-تصویر اصلی ب- تبدیل فضای رنگ تصویر الف با رابطه (۹)



شکل ۳: تابع ارزیابی رابطه ۶ در ۱۰۰۰ تکرار الگوریتم ژنتیک

$$W = \begin{bmatrix} 0.3911 & 0.6629 & 0.0678 \\ 0.2245 & 0.9591 & 0.4111 \\ 0.0090 & 0.1076 & 0.9004 \end{bmatrix} \quad (9)$$

نتیجه اعمال تبدیل بدست آمده روی دو تصویر نمونه در شکل ۴ و ۵ آمده است البته در جستجوی هدف لزومی به اعمال تبدیل روی کل تصویر نیست و این نمایش صرفا برای نمایش اثر تبدیل روی کل صحنه است. در اولین نگاه بنظر می‌رسد که تبدیل در فضای رنگ شبیه اصلاح کتراس است و تعدیل هیستوگرام^۱ است.

شکل ۶ چند نمونه از آشکارسازی هدف از زمینه با استفاده از تبدیل فضای رنگ نشان داده شده است. باید به این نکته توجه شود که در اولین فریم کاربر هدف را مشخص می‌کند و در فریمهای بعدی پس از تبدیل فضای رنگ ناحیه جستجو عمل اطباق که یک کورولیشن^۲ دو بعدی است انجام می‌شود و بالاترین شباهت موقعیت اصلی هدف را نشان می‌دهد. قابل ذکر است که اگر هدف در عمق حرکت کند یا بطر دوربین نزدیک شود باید کاربر به سیستم در دوباره یابی هدف کمک کند. یک نکته دیگر در ردیابی هدف، جستجوی ناحیه محدودی از صحنه است زیرا در صورت جستجوی کل تصویر ممکن است اهداف کاذبی پیدا شود همانطور که در شکل ۷ آمده است.

¹ Histogram equalization



(ج)



(ب)



(د)

شکل ۵: ادامه: الف-تصویر اصلی ب- تبدیل فضای رنگ تصویر الف با رابطه (۹)



(الف)



(ب)

شکل ۶: چند نمونه از آشکارسازی هدف از زمینه با استفاده از تبدیل فضای رنگ

شکل ۷: آشکارسازی اهداف کاذب در جستجوی کل تصویر(برای رفع این مشکل عموماً ناحیه کوچکی از تصویر جستجو می‌شود که ابعاد آن به سرعتِ جابجایی هدف بستگی دارد)



[12] J. Ivins, J. Porrill, "Constrained Active Region Models for Fast Tracking in Color Image Sequences," *Computer Vision and Image Understanding*, vol. 72, no.1, pp.54-71, Oct. 1998.

[13] M. Jones and J. Rehg, "Statistical Color Models With Application to Skin Detection," *Compaq Cambridge Research Lab.*, Cambridge, MA, CRL-98-11, 1998.

[14] D. Muselet, L. Macaire, J-G. erard Postaire, "Color Histograms Adapted to Query-Target Images for Object Recognition across Illumination Changes," *Eurasip Journal on Applied Signal Processing*, vol.14, pp.2164-2172, 2005.

[15] K. Sobottka, I. Pitas, "A Novel Method for Automatic Face Segmentation, Facial Feature Extraction and Tracking," *Signal Processing: Image Commun.*, vol. 12, pp. 263-281, 1998.

[16] A. W-C. Liew, S. H. Leung, W. H. Lau, "Segmentation of Color Lip Images by Spatial Fuzzy Clustering," *IEEE Trans. On Fuzzy Systems*, vol.11, no.4, pp.542-549, Aug. 2003.

[17] Y. Raja, S. McKenna, and S. Gong, "Color Model Selection and Adaptation in Dynamic Scenes," in *Proc. European Conf. Comput. Vision*, pp. 460-475, 1998.

[18] J. Yang, W. Lu, and A. Waibel, "Skin-Color Modeling and Adaptation," in *Proc. Asian Conf. Comput. Vision*, pp. 687-694, 1998.

[19] Y. Wu, T. S. Huang, "Nonstationary Color Tracking for Vision-Based Human-Computer Interaction," *IEEE Trans. On Neural Networks*, vol.13, no.4, pp. 948-960, July 2002.

[20] J. Nezamabadi-pour, E. Kabir, "Color Spaces," Internal Report, Tarbiat Modares University, May 2002. (Available at <http://www.ee.uk.ac.ir>).

[21] R. Gonzalez and R.Woods, *Digital Image Processing*, Addison Wesley, NY, USA, 1st edition, 1992.

[22] C. F. Jones, A. L. Abbott, "Optimization of Color Conversion for Face Recognition," *Eurasip Journal on Applied Signal Processing*, vol.4, pp.522-529, 2004.

"[۲۲] پ. حقیقت، ر.صفابخش، "ردگیری اشیاء در دنباله تصاویر، علوم و مهندسی کامپیوتر، نشریه علمی پژوهشی انجمان کامپیوتر ایران، مجلد ۱، شماره ۳ (الف)، پاییز ۸۲ ص. ۴۳-۶۸، مقاله مروری.

[۲۴] م. فتحی، ح. شکوری، "تشخیص تغییرات صحنه به روشنیه گیری هوشمند،" *مجله جهاد دانشگاهی*، شماره ۱، ص. ۳-۱۰، ۱۳۸۲.

[25] P. G. Michalopoulos, "Vehicle Detection Video through Image Processing: The Auto scope System," *IEEE Trans. Vehicular Technology*, Vol.40, No.1, Feb. 1991.

[26] C. Stauffer, W. E. L. Grimson, "Learning Pattern of Activity Using Real-Time Tracking," *IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol.22, no.8, Aug.2000.

[27] C. Stauffer, W. E. L. Grimson, "Adaptive Background Mixture Models for Real-Time Tracking", *Proc. CVPR 1999*, pp.246-252, June 1999.

[28] D. Gao, J. Zhou, "Adaptive Background Estimation for Real-Time Traffic Monitoring," *IEEE Intelligent Transportation Systems*, pp.330 -333, 2001.

[29] H. Jeong, Y. Oh, J. H. Park, B. S. Koo, S. W. Lee, "Vision-Based Adaptive and Recursive Tracking of Unpaved Roads," *Pattern Recognition Letters*, vol.23, pp.73-82, 2002.

[۳۰] ه. صدوقی بزدی، ا.کبیر، م.لطفی زاد، م.فتحی، "الگوریتم ردیابی بالا به پایین بر اساس یادگیری مسیر حرکت وسائل نقلیه در صحنه ترافیک،" *نشریه مهندسی برق و کامپیوتر ایران*, ۱۳۸۳.

۵- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این مقاله به ارائه یک تبدیل خاص فضای رنگ RGB که منجر به آشکارسازی بهتر هدف بیانجامد، پرداخت. برای پیدا کردن فضای رنگ، نیاز به یک ماتریس 3×3 است تا پیکسلهای RGB را به فضای جدید دلخواه ببرد که این کار با استفاده از الگوریتمهای ژنتیک و PSO انجام شد. نتایج حاصل شده از این دو الگوریتم کارایی هر دو را نشان داد ولی آزمایشها بر سرعت پیشتر همگرایی PSO دلالت داشت. این مقاله دارای نکات جدیدی همچون تبدیل فضای رنگ با توجه به کاربرد و پیدا کردن این تبدیل با استفاده از الگوریتمهای هوشمند بود. این روش روی یک پایگاه داده از تصاویر گلایدر و غیر گلایدر آزمون شد و نتایج بدست آمده دال بر کارایی فضای تبدیل بدست آمده، بود.

پیشنهاد می شود برای افزایش کارایی الگوریتمهای شناسایی از تبدیل مناسب فضای رنگ استفاده شود. مثلا برای شناسایی صورت و آشکارسازی آن و دیگر الگوها می توان از این روش استفاده کرد.

مراجع:

- [1] D.Chetverikov, J.Verestoy, "Feature Point Tracking for Incomplete Trajectories," *Digital Image Processing*, Vol.62, pp.321-338, 1999.
- [2] B.Coifman, D.Beymer, P.McLaughlan, J.Malik, "A Real-Time Computer System for Vehicle Tracking and Traffic Surveillance," *Transportation Research Part C* 6, 271-288, March 1998.
- [3] J.Badenas, J.M.Sanchiz, F.Pla, "Motion-Based Segmentation and Region Tracking in Image Sequence," *Pattern Recognition* 34, pp.661-670, 2001.
- [4] D.Koller, K.Daniilidis, H.-H. Nagel, "Model-Based Object Tracking in Monocular Image Sequences of Road Traffic Scenes," Similar Version Published in *International Journal of Computer Vision* 10:3,pp.257-281, 1993.
- [5] M.Haag, H.-H.Nagel, "Tracking of Complex Driving Maneuvers in Traffic Image Sequences," *Image and Computing* 16, pp.517-527, 1998.
- [6] M. Betke, N. Makris, "Fast Object recognition in Noisy Images Using Simulated Annealing," In *Proceedings of the Fifth Int. Conf. on Computer Vision*, pp.513-520, 1995.
- [7] P. Sinha, Qualitative Image-Based Representations for Object Recognition, MIT AI Lab-Memo, no.1505, 1994.
- [8] A. Yuille, P. Hallinan, D. Cohen, Feature Extraction from Face Using Deformable Templates," *Int. Journal of Computer Vision*, vol.8, no.2, pp.99-111, 1992.
- [9] E. Osuna, R. Freund, F. Girosi, Support Vector Machines: Training and Applications, A. I. Memo 1602, MIT A. I. Lab., a997.
- [10] B. Heisele, U. Kressel, W. Ritter, "Tracking non-Rigid, Moving Objects Based on Color Cluster Flow," n CVPR'97.
- [11] C. P. Papageorgiou, "Object and Pattern Detection in Video Sequences," Department of Electrical Engineering and



- [41] Hussein, F.; Kharma, N.; Ward, R., "Genetic algorithms for feature selection and weighting, a review and study," Document Analysis and Recognition, 2001. Proceedings. Sixth International Conference on 10-13 Sept. 2001 Page(s):1240 – 1244.
- [42] R. Eberhart and J. Kennedy, "A new optimizer using particle swarm theory," in Proc. 6th Int. Symp. Micro Machine and Human Science (MHS '95), 1995, pp. 39–43.
- [43] J. Kennedy, R.C. Eberhart, Particle Swarm Optimization, in: Proceedings of IEEE Int. Conf. on Neural Networks, pp. 1942–1948, 1995.
- [44] J. Kennedy, R.C. Eberhart, Y. Shi, Swarm Intelligence, Morgan Kaufmann, 2001.
- [45] C-F. Juang, and C-H. Hsu, "Temperature Control by Chip-Implemented Adaptive Recurrent Fuzzy Controller Designed by Evolutionary Algorithm," IEEE Trans. On Circuits and Systems, vol.52, no.11, pp.2376-2384, Nov. 2005.
- [46] D. J. Krusinski and W. K. Jenkins, "Design and Performance of Adaptive Systems Based on Structured Stochastic Optimization Strategies," IEEE Circuits and Systems Magazine, , pp.8-20, First Quarter 2005.
- [47] J.Park, K. Choi, and D. J. Allstot, "Parasitic-Aware RF Circuit Design and Optimization," , IEEE Trans. On Circuits and Systems, vol.51, no.10, pp.1953-1966, Oct. 2004.
- [48] G. Ciuprina, D. Ioan, and I. Munteanu, "Use of Intelligent-Particle Swarm Optimization in Electromagnetics," IEEE Trans. Magn., vol. 38, pp. 1037–1040, Mar. 2002.

[31] ه. صدوقی یزدی، ا. کبیر، م. لطفی‌زاد، م. فتحی، "یک روش جدید گوشیابی و کاربرد آن در آشکارسازی وسائل نقلیه،" نشریه مهندسی برق و مهندسی کامپیوتر ایران, ۱۳۸۳

- [32] H.Sadoghi Yazdi, M.Lotfizad, M.Fathy, "The Qualitative Interpretation of Plural Behavior in Traffic Scene with Fuzzy Inference System," Fuzzy....
- [33] R.O. Duda, P.E. Hart, and D.G. Stork. Pattern Classification. John Wiley & Sons, Inc., NY, 2nd edition, 2001.
- [34] Optimization and Machine Learning. Reading, MA: Addison-Wesley, 1989.
- [35] M-I. Lai, and S-K. Jeng, "Compact Microstrip Dual-Band Bandpass Filters Design Using Genetic-Algorithm Techniques," IEEE Trans. On Microwave Theory and Theory and Techniques, vol.54, no. 1, pp.160-168, January 2006.
- [36] W. Yuan, H. Chang, W. Li, "Application of an Optimization Methodology for Multidisciplinary System Design of Microgyroscopes," Microsyst Technol, vol.12, pp.315–323, 2006.
- [37] Coenrad J. Fourie and Willem J. Perold, "Comparison of Genetic Algorithms to Other Optimization Techniques for Raising Circuit Yield in Superconducting Digital Circuits," IEEE Trans. Applied Superconductivity, vol.13, no. 2, pp.511-514, June 2003.
- [38] Ling Cen, and Yong Lian, "Hybrid Genetic Algorithm for the Design of Modified Frequency-Response Masking Filters in a Discrete Space," Circuits Systems Signal Processing, vol.25, no.2, pp.153-174, 2006.
- [39] T. Sripramong and C. Toumazou, "The Invention of CMOS Amplifiers Using Genetic Programming and Current-Flow Analysis," IEEE Trans. on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and System, vol.21, no.11, pp.1237-1252, Nov.2002.
- [40] Daming Shi; Wenhao Shu; Haitao Liu, "Feature selection for handwritten Chinese character recognition based on genetic algorithms," Systems, Man, and Cybernetics, 1998. 1998 IEEE