بسم الله الرحمن الرحیم

**دانشگاه اصفهان**

**دانشکده فنی مهندسی**

**گروه مهندسی کامپیوتر**

# پایان نامه ی کارشناسی ارشد رشته ی مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستمهای کامپیوتری

# تشخیص چهره در صحنه های ویدئویی با استفاده از روشهای هوشمند پردازش تصویر

**استاد راهنما:**

**دکتر سید امیر حسن منجمی**

**استاد مشاور:**

**دکتر ناصر نعمت بخش**

**پژوهشگر:**

**علی رضا توفیقی**

**شهریور ماه ۱۳۹۰**

**کلیه حقوق مادی مترتب بر نتـایج مطالعـات، ابتکـارات و نـوآوری هـای ناشـی از تحقیـق موضوع این پایان نامـه متعلـق بـه دانشـگاه اصفهان است.**

**دانشگاه اصفهان**

**دانشکده فنی مهندسی**

**گروه مهندسی کامپیوتر**

**پایان نامه ی کارشناسی ارشد رشته ی مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستمهای کامپیوتری آقای علی رضا توفیقی**

**تحت عنوان**

# تشخیص چهره در صحنه های ویدئویی با استفاده از روشهای هوشمند پردازش تصویر

در تاریخ ۱۳۹۰/۰۶/۳۰ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه..... به تصویب نهایی رسید.

| | | | |
|---|---|---|---|
| ۱- استاد راهنمای پایان نامه دکتر سید امیر حسن منجمی | با مرتبه ی علمی | استادیار | امضا |
| ۲- استاد مشاور پایان نامه دکتر ناصر نعمت بخش | با مرتبه ی علمی | استادیار | امضا |
| ۳- استاد داور داخل گروه دکتر ناصر موحدی نیا | با مرتبه ی علمی | دانشیار | امضا |
| ۴- استاد داور خارج از گروه دکتر نیلوفر قیصری | با مرتبه ی علمی | استادیار | امضا |

**امضای مدیر گروه**

**سپاسگزاری**

من به سرچشمه خورشید نه خود بردم  راه  ذره ای بودم و مهر تو مرا بالا برد

سپاس به پیشگاه حضرت دوست که هر چه داریم از اوست و سپاس خدای مهربان را که در راه تحصیل دانش، همواره یار و یاور بوده و هست. در آغاز لازم می دانم از زحمات پدر و مادر گرامی ام و اساتید محترم بخصوص جناب آقای دکتر سید امیر حسن منجمی و دکتر ناصر نعمت بخش و کلیه کسانیکه در دوران تحصیل همواره مشوق و پشتیبان اینجانب بوده اند و با راهنمایی های خود راهگشای اینجانب بوده اند کمال تشکر و سپاسگزاری را بنمایم .

همچنین  از گروه محترم کامپیوتر دانشکده مهندسی دانشگاه اصفهان که در انجام این پژوهش کمال همکاری را مبذول داشته اند تشکر می نمایم

# تقدیم به پدر و مادرم

نهال را باران باید ز غرور غبار نشست تا بر برگ‌هایش شوق سرا بش کند از آب حیات

و آفتاب باید تا بتابد بر رود و امر حکم کند شاخه‌های تازه رویید را

## به نام مادر

ز روسه‌ای باید زد دست ملون امر نشد غبار خستگی روزگار را سیراب می‌کند روح تشنه را

## به نام پدر

ز روسه‌ای باید زد دست ملون که می‌تابانند پرتو را حکم می‌کند ستواری پایه‌های زندگان را

**چکیده**

در این پایان‌نامه به پیاده‌سازی یک سیستم جهت استخراج چهره های حاضر در صحنه خواهیم پرداخت. سپس عمل شناسایی چهره را بر روی چهره استخراج شده ی حاضر در صحنه انجام دادیم.

بطور کلی یک سیستم تشخیص چهره از سه بخش تشکیل شده است: استخراج چهره از روی ویدئوی ورودی، استخراج ویژگی برای مشخص نمودن هویت چهره در ویدئو، و مقایسه آنها با تصاویر ثبت شده در پایگاه داده به منظور کلاسبندی و شناسایی چهره. اگر چه مدول های استخراج ویژگی و کلاسبندی، دو مدولی هستند که وجه تمایز بین بیشتر سیستم‌های تشخیص چهره را باعث می‌شوند، اما مدول استخراج چهره نقش اساسی در عملکرد سیستم تشخیص چهره دارد، به‌طوری که استخراج درست و دقیق چهره باعث افزایش کارایی و بهبود عملکرد بخش تشخیص خواهد شد. بر همین اساس در این پروژه سعی ما بر آن بود تا مسائلی مانند تغییر زاویه چهره، تغییر روشنایی چهره، حالتهای صورت، پس زمینه تصاویر و پوشیدگی که از جمله عوامل محدود کننده محیطی بر روی کار تشخیص چهره می باشند و تاثیر بسزایی بر کارایی سیستم می گذارند مورد بررسی و توجه قرار دهیم تا با ارائه راه حلی مناسب در این زمینه بتوانیم سیستمی مطمئن و کارا در زمینه شناسایی چهره عرضه کنیم. بدین ترتیب برای پیاده‌سازی پروژه روشهای مختلفی را در نظر گرفتیم.

در بخش استخراج چهره چهار روش را پیاده‌سازی و با یکدیگر مقایسه کردیم. در نهایت به این نتیجه رسیدیم که، ابتدا از روشSkin-Color استفاده کرده تا نواحی پوست را که کاندید چهره می باشند استخراج کنیم. سپس با استفاده از الگوریتم AdaBoost از بین نواحی کاندید، چهره ها را استخراج می‌کنیم. استفاده از این روش این مزایا را دارد که هم تا حد قابل قبولی سریع و برای پردازش ویدئویی مناسب می باشد و هم از مزایای هر دو روش رنگ پوست و AdaBoost بهره می برد. از طرفی از آنجا که در بسیاری از کاربردهای واقعی معمولا دوربین و در نتیجه پس زمینه ثابت است می توانیم از روشی دیگر که برای کاربردهای ویدئویی و زمان- واقعی مناسب می‌باشد استفاده کنیم. در این روش از تفاضل پس زمینه استفاده کرده و منطقه پیش‌زمینه را جدا، سپس بر روی نتیجه حاصل الگوریتم AdaBoost را اعمال می‌کنیم

در بخش استخراج ویژگی- شناسایی چهره نیز چهار روش را پیاده‌سازی کردیم. در نهایت بهتر دیدیم که، ابتدا با استفاده از PCA ابعاد فضای ویژگی را کاهش دهیم و سپس از روی آن و بکمک روش LDA ویژگی های مورد نظر را استخراج کنیم. و در نهایت از ویژگی‌های بدست آمده از این روش برای کلاس بندی و شناسایی چهره استفاده کنیم. نتایج آزمایش‌ها نشان می‌دهد که سیستم قادر به شنایایی چهره‌های انسان در شرایط نوری متفاوت، مقیاس، جهت، پوشیدگی، و رنگ پوست‌ها از نژادهای مختلف می‌باشد.

**کلید واژه ها:** پردازش تصویر، استخراج چهره، استخراج ویژگی، کلاسبندی، AdaBoost، PCA، LDA، KNN، SVM.

**فهرست مطالب**

**عنوان** **صفحه**

**فصل اول ..... ۱**

**مقدمه ..... ۱**

۱-۱ شرح و بیان مساله پژوهشی ..... ۱

۱-۲ تعریف مساله ..... ۲

۱-۳ مشکلات مطرح در شناسایی چهره ..... ۳

۱-۴ اهداف و اهمیت تحقیق ..... ۳

۱-۵ کاربرد نتایج تحقیق ..... ۴

۱-۶ ساختار پایان نامه ..... ۵

**فصل دوم ..... ۶**

**مروری بر کارها و تحقیقات انجام شده ..... ۶**

۲-۱ مقدمه ..... ۶

۲-۲ الگوریتمهای استخراج چهره ..... ۶

۲-۲-۱ روشهای مبتنی بر دانش ..... ۹

۲-۲-۲ روشهای مبتنی بر ویژگیهای تغییر ناپذیر ..... ۱۱

۲-۲-۲-۱ ویژگی چهره ..... ۱۱

۲-۲-۲-۲ بافت ..... ۱۳

۲-۲-۲-۳ رنگ پوست ..... ۱۳

۲-۲-۲-۴ ویژگیهای چندگانه ..... ۱۴

۲-۲-۳ روشهای مبتنی بر تطبیق الگو ..... ۱۴

۲-۲-۳-۱ الگوهای از پیش تعریف شده ..... ۱۵

۲-۲-۳-۲ الگوهای دگردیسی ..... ۱۵

۲-۲-۴ روشهای مبتنی بر ظاهر چهره ..... ۱۶

**عنوان** **صفحه**


۲-۲-۴-۱ چهره ویژه ها ..... ۱۶

۲-۲-۴-۲ روشهای مبتنی بر توزیع ..... ۱۶

۲-۲-۴-۳ شبکه های عصبی ..... ۱۸

۲-۲-۴-۴ ماشین بردار پشتیبان ..... ۱۹

۲-۲-۴-۵ SNOW ..... ۱۹

۲-۲-۴-۶ کلاسبند Naive Bayes ..... ۱۹

۲-۲-۴-۷ مدل مخفی مارکوف ..... ۲۰

۲-۳ الگوریتمهای استخراج و کاهش ویژگی ..... ۲۱

۲-۳-۱ روشهای آماری ..... ۲۲

۲-۳-۱-۱ روشهای مبتنی بر کارهن-لوه توسعه یافته ..... ۲۳

۲-۳-۱-۲ تشخیص چهره با استفاده از آنالیز گسسته خطی(LDA) ..... ۲۶

۲-۳-۱-۳ تحلیل اجزای مستقل (ICA) ..... ۲۸

۲-۳-۱-۴ ماشینهای هسته ..... ۳۰

۲-۳-۲ مدل مخفی مارکوف ..... ۳۱

۲-۳-۳ مدلهای مبتنی بر الگو ..... ۳۲

۲-۳-۴ مدلهای مبتنی بر ویژگی ..... ۳۳

۲-۴ الگوریتمهای کلاسبندی چهره ..... ۳۴

۲-۴-۱ کلاسبند بیز ..... ۳۵

۲-۴-۲ کلاسبند K نزدیکترین همسایگی ..... ۳۵

۲-۴-۳ کلاسبند شبکه های عصبی ..... ۳۶

۲-۴-۴ کلاسبند ماشین بردار پشتیبان (SVM) ..... ۳۷

۲-۵ جمع بندی ..... ۳۷

**عنوان** **صفحه**

**فصل سوم ..... ۳۸**

**ابزارها و روشهای مورد نیاز ..... ۳۸**

۳-۱ مقدمه ..... ۳۸

۳-۲ فیلتر کالمن ..... ۳۸

۳-۳ استخراج چهره به روش ویولا- جونز ..... ۴۲

۳-۳-۱ ویژگی های شبه- هار و تصویر تجمعی ..... ۴۲

۳-۳-۲ الگوریتم یادگیری AdaBoost ..... ۴۵

۳-۳-۳ استخراج کننده آبشاری ..... ۴۷

۳-۴ تحلیل اجزای اصلی ..... ۴۷

۳-۴-۱ الگوریتم PCA ..... ۴۸

۳-۴-۱-۱ مرحله اول (انتخاب داده) ..... ۴۸

۳-۴-۱-۲ مرحله دوم (محاسبه ماتریس کواریانس) ..... ۴۹

۳-۴-۱-۳ مرحله سوم (محاسبه بردارهای ویژه و مقادیر ویژه) ..... ۴۹

۳-۴-۱-۴ مرحله چهارم (انتخاب مؤلفهها و ساختن بردار ویژگی) ..... ۵۰

۳-۴-۱-۵ مرحله پنجم (بدست آوردن دادههای جدید) ..... ۵۰

۳-۵ تحلیل گسسته خطی ..... ۵۲

۳-۶ کلاسبند SVM ..... ۵۶

۳-۶-۱ ابر صفحه جداکننده ..... ۵۶

۳-۶-۲ ابر صفحه با حداکثر حاشیه ..... ۵۷

۳-۶-۳ حاشیه نرم ..... ۵۹

۳-۶-۴ تابع هسته ..... ۶۰

۳-۶-۵ کلاسبندی چندکلاسی ..... ۶۱

۳-۷ جمع بندی ..... ۶۳

**عنوان** **صفحه**

**فصل چهارم ..... ۶۴**

**تشریح روش پیشنهادی ..... ۶۴**

۴-۱ مقدمه ..... ۶۴

۴-۲ استخراج چهره ..... ۶۶

۴-۲-۱ روش اول (Skin-color and AdaBoost) ..... ۶۶

۴-۲-۱-۱ الگوریتم رنگ پوست ..... ۶۷

۴-۲-۱-۲ اعمال مورفولوژی باینری ..... ۷۲

۴-۲-۱-۳ الگوریتم AdaBoost ..... ۷۳

۴-۲-۲ روش دوم (Background Differencing, Skin-color and AdaBoost) ..... ۷۷

۴-۲-۳ روش سوم (Kalman filter and AdaBoost) ..... ۸۱

۴-۲-۳ روش چهارم (Kalman filter, Skin-color and AdaBoost) ..... ۸۵

۴-۲-۴ روش منتخب ..... ۸۶

۴-۳ استخراج ویژگی و شناسایی چهره ..... ۸۷

۴-۳-۱ روشهای مختلف استخراج ویژگی و شناسایی چهره ..... ۸۹

۴-۳-۲ روش منتخب ..... ۹۰

۴-۴ ارزیابی کلی سیستم ..... ۹۱

۴-۵ جمع بندی ..... ۹۴

**فصل پنجم ..... ۹۵**

**نتیجه گیری و ارائه راهکارهای آینده ..... ۹۵**

۵-۱ مقدمه ..... ۹۵

۵-۲ خلاصه و نتیجه گیری ..... ۹۵

۵-۳ راهکارهای آینده ..... ۹۸

**منابع و مآخذ ..... ۹۹**

## فهرست شکل ها

**عنوان** **صفحه**


شکل ۱-۱ نمونه‌ای از ویژگی‌های فیزیولوژیک و رفتاری یک فرد..... ۱

شکل ۱-۲ ساختار کلی یک سیستم شناسایی چهره عمومی ..... ۲

شکل ۱-۳ نمونه‌های از کاربردهای شناسایی چهره ..... ۴

شکل ۲-۱ استخراج چهره، نخستین مرحله‌ی سیستم شناسایی چهره..... ۷

شکل ۲-۲ (الف)تصویر اصلی n=1، (ب)n=4، (ج)n=8، (د)n=16،تصاویر متناظر با کیفیت پایین تر..... ۱۰

شکل ۲-۳ یک تصویر نمونه که در روشهای مبتنی بر دانش استفاده می شود [۶]..... ۱۰

شکل ۲-۴ سیستم مبتنی بر توزیع برای استخراج چهره. ..... ۱۷

شکل ۲-۵ سیستم استخراج چهره مبتنی بر شبکه عصبی. ..... ۱۸

شکل ۲-۶ سیستم استخراج چهره مبتنی بر مدل مخفی مارکوف. (الف) بردارهای مشاهده، (ب) حالتهای مخفی ..... ۲۰

شکل ۲-۷ استخراج ویژگی، مرحله‌ی دوم سیستم شناسایی چهره ..... ۲۱

شکل ۲-۸ روش‌های یادگیری آماری در زمینه استخراج ویژگی ..... ۲۲

شکل ۲-۹ تعدادی از تصاویر حاصل از بسط PCA بر روی پایگاه داده ORL..... ۲۳

شکل ۲-۱۰ تعدادی از تصاویر حاصل از بسط ICA بر روی پایگاه داده ORL..... ۲۹

شکل ۲-۱۱ نگاشت غیر خطی داده‌ها برای افزایش قدرت تفکیک پذیری..... ۳۰

شکل۲-۱۲ تقسیم بندی چهره به نواحی مختلف در الگوریتم HMM ..... ۳۱

شکل۲-۱۳ نمونه ای ازمدل HMM برای شناسایی چهره..... ۳۲

شکل۲-۱۴ مثال‌هایی از گراف چهره در مدل EBGM [۸۵]..... ۳۳

شکل۲-۱۵ موجک گابور (الف) در ۸ جهت فضایی (ب) در ۵ مقیاس مکانی..... ۳۴

شکل۲-۱۶ تشخیص چهره، مرحله‌ی سوم سیستم شناسایی چهره..... ۳۵

شکل۲-۱۷ کدگذاری خروجی برای کلاس های چهره..... ۳۶

**عنوان** **صفحه**


شکل ۳-۱ شمای کلی الگوریتم کالمن..... ۳۹

شکل ۳-۲ شمای کامل از نحوه عملکرد فیلتر کالمن..... ۴۱

شکل ۳-۳ نمونه ویژگی‌های شبه- هار..... ۴۳

شکل ۳-۴ بکارگیری ویژگی‌های شبه هار بر روی تصاویر چهره..... ۴۳

شکل۳-۵ تصویر تجمعی در نقطه (x,y) ..... ۴۴

شکل ۳-۶ نحوه محاسبه تصویر تجمعی..... ۴۴

شکل ۳-۷ شمای کلی یک کلاسبند آبشاری..... ۴۷

شکل۳-۸ محورهای جدید با توجه به بردارهای ویژه در جهت پرتراکم‌ترین نقاط قرار دارند. ..... ۴۸

شکل ۳-۹ الف) نحوه پراکندگی داده‌ها ب) مختصات داده‌ها..... ۴۸

شکل ۳-۱۰ الف) محل قرار گیری محورهای جدید با توجه به بردارهای ویژه، ب) مختصات داده‌های نرمالیزه شده..... ۵۱

شکل۳-۱۱ داده‌های بعد x پس از اعمال تکنیک PCA..... ۵۱

شکل ۳-۱۲ مکان داده‌های بازیابی شده پس از اعمال تکنیک PCA..... ۵۲

شکل ۳-۱۳ عدم توانایی PCA در کلاسبندی داده‌ها..... ۵۳

شکل ۳-۱۴ توانایی LDA در کلاسبندی داده‌ها..... ۵۳

شکل ۳-۱۵ هدف LDA، ایجاد نگاشتی که در آن اعضای یک کلاس از یکدیگر کمترین فاصله را داشته باشند و در عین حال میانگین کلاسها در حد امکان از یکدیگر دور بمانند..... ۵۴

شکل ۳-۱۶ داده های موجود در فضای دوبعدی..... ۵۶

شکل ۳-۱۷ کلاسبندی خطی در فضای دو بعدی..... ۵۷

شکل ۳-۱۸ کلاسبندی در فضای الف) یک بعدی، ب) سه بعدی..... ۵۷

شکل ۳-۱۹ خطوط متمایز کننده دو کلاس..... ۵۸

شکل ۳-۲۰ خطوط متمایز کننده دو کلاس..... ۵۸

**عنوان** **صفحه**


شکل ۳-۲۱ مجموعه داده های همراه با خطا..... ۵۹

شکل ۳-۲۲ کلاسبندی با در نظر گرفتن حاشیه نرم..... ۵۹

شکل ۳-۲۳ عدم توانایی کلاسبندی بدون تابع هسته..... ۶۰

شکل ۳-۲۴ ایجاد قابلیت کلاسبندی با استفاده از تابع هسته..... ۶۰

شکل ۴-۱ شمای کلی روش پیشنهادی..... ۶۵

شکل ۴-۲ فلوچارت روش اول..... ۶۷

شکل ۴-۳ توزیع خوشه‌های رنگ پوست انسان که در یک ناحیه کوچک از فضای رنگی کروماتیک قرار می-گیرد. ..... ۶۸

شکل ۴-۴ تبدیل فضای رنگی. الف) تصویر اصلی، ب) تصویر در فضای YCbCr..... ۷۰

شکل ۴-۵ قطعه بندی پیکسلهای پوست و غیر پوست. الف) تصویر در فضای YCbCr، ب) تصویر باینری قطعه بندی شده..... ۷۱

شکل ۴-۶ پردازش مورفولوژیک روی تصویر قطعه بندی شده..... ۷۲

شکل ۴-۷ نتیجه حاصل از عملگرهای مورفولوژیک. الف) تصویر باینری قطعه بندی شده، ب) تصویر باینری حاصل، ج) خروجی حاصل..... ۷۳

شکل ۴-۸ ویژگی های شبه- هار. ..... ۷۴

شکل ۴-۹ شمای کلی کلاس بند آبشاری بکارگرفته شده. ..... ۷۴

شکل ۴-۱۰ نتایج آزمایشی حاصل در شرایط مختلف. ..... ۷۵

شکل ۴-۱۱ نتایج حاصل از روش پیشنهادی. ..... ۷۵

شکل ۴-۱۲ فلوچارت روش دوم..... ۷۷

شکل ۴-۱۳ تفاضل پس زمینه. الف) پس زمینه، ب) فریم اصلی، ج) تصویر باینری حاصل از تفاضل پس زمینه..... ۷۸

شکل ۴-۱۴ اعمال روش رنگ پوست بر روی فریم. الف) مناطق شبه پوست ، ب) تصویر باینری حاصل..... ۷۹

**عنوان** **صفحه**

شکل ۴-۱۵ اعمال عملگر باینری AND. الف) پیش زمینه، ب) مناطق شبه پوست ، ج) تصویر باینری حاصل از عملگر AND..... ۷۹

شکل ۴-۱۶ الف) تصویر باینری حاصل از عملگر AND، ب) نتیجه بکارگیری عملگرهای مورفولوژی. ..... ۸۰

شکل ۴-۱۷ استخراج چهره با استفاده از AdaBoost. ..... ۸۰

شکل ۴-۱۸ نمونه ای از نتایج اعمال روش دوم. ..... ۸۰

شکل ۴-۱۹ فلوچارت روش سوم. ..... ۸۱

شکل ۴-۲۰ نمونه ای از نتایج روش سوم. ..... ۸۴

شکل ۴-۲۱ مراکز مناطق متحرک بدست آمده از فیلتر کالمن. ..... ۸۴

شکل ۴-۲۲ چند نمونه دیگر از نتایج حاصل از روش سوم. ..... ۸۵

شکل ۴-۲۳ فلوچارت روش چهارم. ..... ۸۵

شکل ۴-۲۴ نمونه ای از نتایج روش چهارم. ..... ۸۶

شکل ۴-۲۵ نمونه ای از تشخیص های اشتباه در اثر عدم استفاده از روش رنگ پوست. ..... ۸۶

شکل ۴-۲۶ شمای کلی سیستم استخراج ویژگی و شناسایی چهره. ..... ۸۷

شکل ۴-۲۷ چند نمونه از تصاویر موجود در پایگاه داده ORL..... ۸۸

شکل ۴-۲۸ چند نمونه از نتایج حاصل از روش سوم..... ۹۱

شکل ۴-۲۹ فلوچارت کلی سبستم پیشنهادی..... ۹۲

شکل ۴-۳۰ نمونه ای از نتایج سیستم پیاده سازی شده..... ۹۴

## فهرست جدول ها

**عنوان** **صفحه**

جدول۲-۱ طبقه بندی روش‌های مطرح در استخراج چهره [۵]..... ۸

جدول ۴-۱ نتایج حاصل از مقایسه سایر روشها با روش پیشنهادی. ..... ۷۶

جدول ۴-۲ نتایج حاصل از مقایسه زمان اجرای روش پیشنهادی. ..... ۷۶

جدول ۴-۳ نتایج حاصل از مقایسه سایر روشها با روش پیشنهادی. ..... ۸۱

جدول ۴-۴ نتایج حاصل ازروشهای مختلف شناسایی چهره. ..... ۹۰

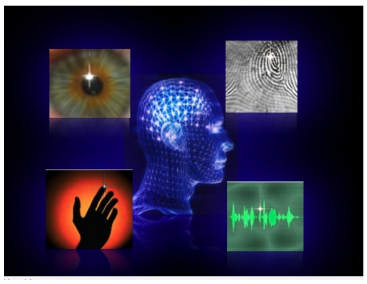
جدول ۴-۵ نتایج کلی سیستم استخراج و شناسایی چهره. ..... ۹۳

# فصل اول

## مقدمه

### ۱-۱ شرح و بیان مساله پژوهشی

سیستم‌های بیومتریک با استفاده از روشهای هوشمند اتوماتیک، هویت یک انسان را بر اساس ویژگیهای فیزیولوژیکی شناسایی و یا تایید می نماید. در، حالت عمومی یک سیستم بیومتریک از ویژگیهای فیزیولوژی (مانند اثر انگشت، شبکیه، عنبیه، چهره، اثر کف دست) یا ویژگیهای رفتاری (مانند صدا، دست خط و غیره ) به منظور شناسایی استفاده می نماید (شکل۱-۱ را ببینید). سیستم شناسایی چهره نیز یکی از روشهای بیومتریک شناسایی افراد بوسیله‌ی ویژگی‌های چهره به شمار می‌آید [۱].



**شکل۱-۱ نمونه‌ای از ویژگی‌های فیزیولوژیک و رفتاری یک فرد**

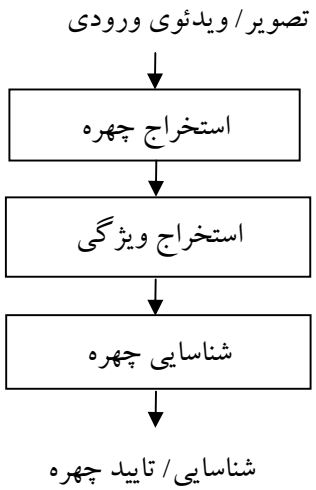
واضح است که هیچ سیستم شناسایی بیومتریکی، به طور مطلق بهترین راهکار را برای تشخیص هویت ارائه نمی‌دهد، بلکه ممکن است ترکیبی از این سیستمها منجر به ارائه راهکار مناسب گردد.

## ۱-۲ تعریف مساله

بطور کلی یک سیستم تشخیص چهره از بخش های زیر تشکیل شده است [۲] :

- استخراج[1] چهره ها از روی ویدئوی ورودی.
- استخراج ویژگی[2] برای مشخص نمودن هویت چهره(ها) در ویدئو.
- مقایسه آنها با تصاویر ثبت شده در پایگاه داده و شناسایی[3] چهره(ها).

در شکل ۱-۲ شمای کلی یک سیستم شناسایی چهره را مشاهده می کنید:




**شکل۱-۲ ساختار کلی یک سیستم شناسایی چهره عمومی**

همانطور که از شکل ۱-۲ پیداست، ویدئوی دریافتی بعنوان ورودی سیستم در نظر گرفته می شود. سپس از فریمهای این ورودی برای استخراج چهره، استخراج ویژگی و شناسایی چهره بهره می گیریم.

[1] Detection
[2] Feature Extraction
[3] Recognition

تشخیص چهره می‌تواند به دو کاربرد اصلی تقسیم شود: شناسایی[1] چهره و تایید[2] چهره. در شناسایی چهره، چهره‌ای که باید تشخیص داده شود ناشناخته است و با چهره‌هایی که در پایگاه داده قرار دارند تطبیق داده می-شوند. در تایید چهره، سیستم هویت مورد ادعای چهره ورودی را تایید یا رد می‌کند. آنچه در اینجا مورد نظر است ارائه یک سیستم تشخیص چهره به منظور شناسایی چهره می‌باشد.

## ۱-۳ مشکلات مطرح در شناسایی چهره

مزایای سیستم شناسایی چهره را می توان در قدرت مناسب شناسایی، بی زیان، دوستانه و طبیعی بودن روش برای شناخت افراد دانست. در مقابل باید ذکر کرد که متأسفانه شناسایی خودکار چهره به کمک ماشین هنوز به صورت یک چالش علمی باقیمانده است. از جمله دلایل این عدم موفقیت می توان به حجم زیاد داده های تصویر و بالطبع دامنه وسیع تغییرات این داده ها و همچنین ذات خود داده ها اشاره کرد. به عنوان مثال سیستم شناسایی باید به شرایط سنی حساسیت کمی داشته باشد در مقابل آرایش صورت، مدل مو، حالتهای صورت، تغییر زاویه صورت مقاوم باشد. به عوامل ذکر شده می توان شرایط نوری، پس زمینه تصاویر و دیگر پارامترهای تصویر برداری را نیز اضافه کرد.

## ۱-۴ اهداف و اهمیت تحقیق

از جمله اهداف پروژه می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- توسعه یک سیستم جهت استخراج چهره های حاضر در صحنه.
- شناسایی یک چهره واحد یا چهره‌های استخراج شده ی حاضر در صحنه.
- بررسی تاثیر عوامل محدود کننده محیطی بر روی عملکرد سیستم تشخیص چهره.

در این تحقیق سعی می شود مسائلی مانند تغییر زاویه چهره، تغییر روشنایی چهره، حالتهای صورت، پس زمینه تصاویر و پوشیدگی که از جمله عوامل محدود کننده محیطی بر روی کار تشخیص چهره می باشند و تاثیر بسزایی بر کارایی سیستم می گذارند مورد بررسی و حل قرار گیرند. گرچه تا کنون راه حل هایی برای حل این مسائل ارائه شده است، ولی راه حلی که بتواند این مسائل را به طور همزمان حل کند تا کنون به‌روشنی ارائه نشده است. سعی ما بر این است که با ارائه راه حلی مناسب در این زمینه بتوان این مسائل را حل نمود. حل این مسائل منجر به ارائه سیستمی مطمئن و کارا در زمینه تشخیص چهره خواهد شد.

---

[1] Identification
[2] Verification

## ۱-۵ کاربرد نتایج تحقیق

در طی دهه‌ی اخیر، شناسایی چهره به یک زمینه تحقیق مورد علاقه در شاخه‌ی بینایی ماشین[1] و یکی از کاربردهای موفق پردازش تصویر[2] تبدیل شده است [۳] و در بسیاری از کاربردهای امروزی نقش مهمی ایفا می کند. علت گسترش روز افزون تشخیص چهره به گسترش کاربردهای آن بر می گردد. از جمله کاربردهای آن می توان به شناسایی برای اجرای قانون، تصدیق هویت برای ممکن ساختن دستیابی به سیستمهای بانکی و امنیتی [۱] ، کارتهای هوشمند، سیستمهای نظارتی و مراقبتی، سرگرمی [٤] اشاره کرد. در شکل ۱-۳ نمونه‌ای از این سیستم ها را مشاهده می کنید.

**شکل ۱-۳ نمونه‌های از کاربردهای شناسایی چهره**

[1] Machine vision
[2] Image Processing