بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده فنی و مهندسی

پایان نامه کارشناسی ارشد

رشته برق گرایش الکترونیک

عنوان پایان نامه :

شناسایی افراد با کمک تصاویر سه‌بعدی چهره

استاد راهنما : دکتر محمدعلی دوستاری

استاد مشاور: دکتر علی‌رضا بهراد

نگارش : علی‌رضا بساق‌زاده

تابستان ۱۳۸۸

کلیه حقوق این پایان نامه متعلق به دانشگاه شاهد می‌باشد

این پروژه طبق قرارداد شماره ۵۰۰/۷۲۲۴/ت مورخ ۱۳۸۷/۵/۱۲

تحت حمایت مادی و معنوی مرکز تحقیقات مخابرات ایران صورت

گرفته است

دانشکده فنی و مهندسی

صورت جلسه هیئت داوران رساله کارشناسی ارشد

جلسه دفاعیه پروژه کارشناسی ارشد مربوط به آقای **علیرضا بساق زاده** به شماره دانشجویی۸۵۷۵۱۴۵۰۸در رشته **الکترونیک** در روز ۸۸/۶/۳۱ در دانشکده فنی و مهندسی با حضور افراد ذیل تشکیل شد، نتیجه به قرار زیر است :

☑ پروژه نامبرده با نمره ۲۰ قابل قبول می‌باشد.

☐ پروژه نامبرده مردود می‌باشد.

☐ پروژه نامبرده به شرط انجام اصلاحات جزیی قابل قبول می‌باشد. نمرهٔ دانشجو متعاقباً اعلام می‌شود.

☐ نام استاد راهنمای اول		دانشگاه :	امضاء
☐ نام استاد راهنمای دوم		دانشگاه :	امضاء
☐ نام استاد مشاور اول		دانشگاه :	امضاء
☐ نام استاد مشاور دوم		دانشگاه :	امضاء
☐ نام داور اول		دانشگاه :	امضاء
☐ نام داور دوم		دانشگاه :	امضاء
☐ نام داور سوم		دانشگاه :	امضاء
☐ نام داور چهارم		دانشگاه :	امضاء
نام نماینده معاونت پژوهشی			امضاء

تقدیم به

مادر و پدری

که از هیچ کوششی برای

رشد و تعالی فرزندشان کوتاهی نکرده و

در تمامی این دوران پشتیبان و حامی او بودند

وتقدیم

به همه کسانی که برای ایرانی

اسلامی، آزاد، پرافتخار و سربلند تلاش می‌کنند

تشکر و قدردانی

در ابتدا لازم می‌دانم از زحمات استاد راهنمای ارجمند جناب آقای دکتر محمدعلی دوستاری به لحاظ ارائه درک صحیح از موضوع و حمایت و پشتیبانی همه جانبه تشکر نمایم.

از استاد محترم مشاور دکتر علی‌رضا بهراد که به بنده مبحث پردازش تصویر وبینایی ماشین را یاد دادند و در تمامی مراحل پشتیبان علمی پروژه بوده‌اند تشکر میکنم.

لازم می‌دانم از زحمات دوست عزیزم آقای مهندس امیرحسین امیدوارنیا که در ابتدای کار کمک شایانی داشته‌اند تشکر نمایم.

همچنین برای خانم حاجی قوامی که در تهیه پایگاه‌داده کمک شایانی کرده‌اند آرزوی موفقیت دارم.

در پایان از درگاه ایزد منان آرزو دارم بتوانم اندکی از زحمات پدر ومادرم چه در این پروژه کوچک و چه در تمام مراحل زندگی را جبران کنم.

چکیده

بازشناسی هویت افراد با استفاده از تصاویر چهره در مقایسه با سایر مولفه‌های بیومتریکی دارای مزیت دخالت‌کنندگی پایین است که آن را در کاربردهای امنیتی متمایز می‌کند. به همین دلیل تحقیقات زیادی بر روی انواع روشهای شناسایی چهره انجام گرفته است. در بسیاری از کاربردهای روشهای شناسایی چهره از اطلاعات شدت‌روشنایی چهره استفاده می‌شود و یکی از مهمترین مشکلاتی که در این زمینه مطرح می‌شود مسئله چرخش سر می‌باشد. در حالتی که در بسیاری از کاربردهای متعارف فقط یک یا چند تصویر روبرو یا در زوایای مشخص از فرد موجود است در بسیاری از موارد نظیر کاربردهای امنیتی و قضایی تصویر بدست آمده از فرد در زوایای مختلفی است که ممکن است تصویر فرد در آن زاویه در پایگاه داده موجود نباشد. همچنین بهترین نتایج شناسایی چهره در حالتی بدست آمده است که تصویر موجود فرد از روبرو باشد. به همین دلیل استفاده از روشی که با استفاده از آن بتوان تصویر در زوایای مختلف را گرفته و تصویر روبرو را استخراج کرد بسیار مفید و کاربردی خواهد بود.

در این تحقیق تلاش بر این است که بتوان با استفاده از اطلاعات رویه‌ی چهره‌ی افراد(تصویر سه‌بعدی)، تصویر افراد را در فضا چرخش داده و اطلاعات چهره در زاویه مورد نظر را از آن استخراج کرد. با این کار از یک سو نیاز به وجود تصاویر در زوایای مختلف از فرد و از سوی دیگر نیاز به گرفتن تصویر در زاویه‌یی که تصویر آن در پایگاه داده موجود باشد را می‌توان به صورت همزمان مرتفع گرداند. بدین منظور ابتدا با کمک موقعیت بینی و با استفاده از کانتورهای هم‌شعاع، زاویه سر تعیین شده و پس از آن تصویر روبروی افراد، شبیه‌سازی گردیده و برای شناسایی مورد استفاده قرار گرفته است. این موضوع از افزایش حجم پایگاه داده جلوگیری کرده و باعث بالارفتن نرخ بازشناسی می‌شود. بررسی‌های ما نشان می‌دهد که الگوریتم‌های شناسایی بر مبنای تصاویر دوبعدی دقت بالاتری نسبت به تصویر سه‌بعدی دارند، لذا در این پژوهش عملیات شناسایی بر روی داده‌های شدتِ روشناییِ صورت انجام گرفته است.

کلمات کلیدی: بازشناسی چهره، تصویر سه‌بعدی، کانتورهای هم‌شعاع، آنالیز جداساز خطی

Key Words: Face Recognition, 3D image, IsoRadious Contours, Linear Discriminant analysis

فهرست مطالب

فصل اول مقدمه ۰

۱-۱ مقدمه ۱

۱-۲ آشنایی با سیستمهای بیومتریک ۱

۱-۲-۱ کاربردهای شناسایی چهره ۳

فصل دوم روشهای مورد استفاده برای شناسایی چهره ٦

۲-۱ مقدمه ۷

۲-۲ شناسایی با استفاده از تصاویر دوبعدی ۷

۲-۲-۱ روش المانهای اصلی ۱۱

۲-۲-۲ روش تحلیل جداساز خطی ۱۳

۲-۲-۳ روش ICA ۱٤

۲-۲-٤ روش گراف الاستیکی ۲۰

۲-۳ روشهای شناسایی برمبنای تصاویر سه بعدی ۲۱

۲-۳-۱ روش‌های زیرفضایی ۲۲

۲-۳-۲ روش انحنای اساسی ۲٦

۲-۳-۳ الگوریتم DCT و ویژگی‌های محلی ۲۷

۲-٤ روشهای ترکیبی ۲۸

۲-٤-۱ استفاده از مدل مخفی مارکوف برای استخراج ویژگی ۲۸

۲-۵ بررسی روشهای شناسایی مستقل از زاویه ۲۹

۲-۵-۱ شناسایی سه‌بعدی بر مبنای مدل در ویدیو ۳۲

۲-۵-۲ یک سیستم دوبعدی، دوونیم‌بعدی و سه‌بعدی اتوماتیک ترکیبی برای تایید هویت . ۳۳

۲-۵-۳ شناسایی چهره مستقل از زاویه و شدت روشنایی ۳٤

فصل سوم الگوریتم پیشنهادی برای شناسایی ۳٦

۳-۱ مقدمه ۳۷

۳-۲ پایگاه داده‌ی FRAV3D ۳۸
۳-۳ پیش پردازشهای موردنیاز برای حذف نویز و داشتن رویه‌ی مسطح ٤۱
۳-٤ تخمین موقعیت بینی ٤۳
۳-٤-۱ مقدمه و کارهای پیشین ٤۳
۳-٤-۲ روش پیشنهادی برای تعیین مکان بینی ٤٥
۳-٤-۳ محاسبه‌ی انحنای میانگین ٤٥
۳-٤-٤ اعمال فیلتر و تعیین مکان بینی ٤٦
۳-٤-٥ نتایج عملی ٤۸
۳-٤-٦ نتیجه گیری ٤۹
۳-٥ تخمین زاویه‌ی صورت ٥۰
۳-٥-۱ مقدمه و کارهای پیشین ٥۰
۳-٥-۲ روش پیشنهادی برای تخمین مکان بینی ٥۱
۳-٥-۳ کانتورهای هم‌فاصله ٥۱
۳-٥-٤ برازش بیضی و تخمین زاویه در راستای محور Z ٥٤
۳-٥-٥ تخمین زاویه در راستای محور Y ٥٥
۳-٥-٦ تخمین زاویه در راستای محور X ٥٥
۳-٥-۷ نتایج عملی ٥٦
۳-٥-۸ نتیجه گیری ٥۷
۳-٦ چرخش تصاویر ٥۹
۳-۷ پس‌پردازش‌ها ٦۱
فصل چهارم استخراج ویژگی ٦۳
٤-۱ مقدمه ٦٤
٤-۲ روش جداساز خطی ٦٤
٤-۳ طبقه بندی داده ها طبق کلاس بند Fisher ٦۹
٤-۳-۱ روش معمول ٦۹

٤-٣-٢ روش بردارهای متعامد نرمال ٧٠
٤-٤ محدودیت‌های استفاده از LDA ٧٢
فصل پنجم جمع بندی و نتیجه‌گیری ٧٣
٥-١ مقدمه ٧٤
٥-٢ مقایسه بین استفاده از تصاویر دوبعدی و سه بعدی ٧٤
٥-٣ میزان بهبود شناسایی پس از اجرای الگوریتم پیشنهادی ٧٥
٥-٤ فاصله روش پیشنهادی با یک سیستم شناسایی مطلوب ٧٩
٥-٥ نتیجه گیری و پیشنهادات ٨٠
مراجع ٨٢

فهرست تصاویر

شکل ۱-۱ : فرآیند کلی تایید هویت فرد..... ۲

شکل ۱-۲ : آیا من همانی هستم که ادعا می‌کنم..... ۳

شکل ۱-۳ : من کی هستم؟..... ٤

شکل ۲-۱ : ۲۵ تصویر از یک فرد در شرایط نورپردازی مختلف..... ۹

شکل ۲-۲ : تصاویر یک فرد که با دوربین عادی(سطر بالا) و دوربین نزدیک مادون قرمز(سطر پایین) تصویربرداری شده‌اند[2]..... ۱۰

شکل ۲-۳ : تصاویر یک فرد که دارای چرخش هستند..... ۱۰

شکل ۲-٤ : بردارهای ویژه‌ی بدست آمده با روش المانهای اصلی..... ۱۲

شکل ۲-۵ : دو معماری برای ICA [4]..... ۱٦

شکل ۲-٦ : بیان تصاویر در پایه های مستقل شامل ترکیب خطی بردارهای u هستند و ضرایب b [8]..... ۱۷

شکل ۲-۷ : ۲۵ مولفه اول بردارهای مستقل بدست آمده از روش ۱، سطرهای ماتریسU [8]..... ۱۸

شکل ۲-۸ : تصاویر پایه ی ICA برای حالت factorial code ، روش دوم [8]..... ۱۸

شکل ۲-۹ : بیان تصاویر به صورت factorial code،هر تصویر بصورت ضرایبی خطی، u، از تصاویر پایه بیان می‌شود [8]..... ۱۹

شکل ۲-۱۰ : پیاده‌سازی الگوریتم ICA بر روی پایگاه FERET [8]..... ۲۰

شکل ۲-۱۱ : گراف چهره [11]..... ۲۱

شکل ۲-۱۲ : تعیین سطح با توجه به انحنای گوسی و میانگین..... ۲۷

شکل ۲-۱۳ : تقسیم تصویر به بلوک‌های ۸*۸ و اعمال الگوریتم DCT [17]..... ۲۸

شکل ۲-۱٤ : استخراج رویه صورت از یک تصویر دوبعدی..... ۳۰

شکل ۲-۱۵ : (تصاویر a,b,c)تابش سه الگوی نوری، (d) رویه استخراج شده، (e) رویه‌ی استخراج شده به همراه بافت [32]..... ۳۱

شکل ۲-۱٦ : دو حالت بازسازی تصویر [16]..... ۳۳

شکل ۲-۱۷ : یک الگوی رنگی که به صورت تابیده شده است(سمت چپ)، رویه‌ی بدست آمده از آن(سمت راست) [36]..... ۳٤

شکل ۳-۱ : کلیت الگوریتم پیشنهادی برای شناسایی چهره..... ۳۸

شکل ۳-۲ : ۱۶ تصویر دوبعدی از یک فرد ٤٠
شکل ۳-۳ : ۱۶ رویه سه‌بعدی از یک فرد..... ٤١
شکل ۳-٤: تصویر دارای حفره (سمت راست)، تصویر پس از درون‌یابی(سمت چپ)..... ٤٢
شکل ۳-۵ : رویه صورت قبل از حذف نویز پرش(سمت چپ)، بعد از حذف نویز(سمت راست)..... ٤٣
شکل ۳-٦: تصویر دارای چرخش حول محور Y [8] ٤٤
شکل ۳-۷ : رویه صورت(بالا، سمت چپ)، تصویر انحنای میانگین(بالا، سمت راست)، تصویر انحنای میانگین پس از فیلترشدن(پایین)..... ٤٧
شکل ۳-۸ : تصاویر یک شخص که موقعیت بینی و چشم‌ها در آن مشخص شده است ٤٩
شکل ۳-۹ : تولید کانتورهای هم شعاع با استفاده از کره[14]..... ٥٢
شکل ۳-۱۰ : (سمت چپ)تصویر رویه‌ی چهره، (وسط) تصویرفاصله تا بینی، (سمت راست)کانتورهای IRAD ٥٣
شکل ۳-۱۱ : دو تصویر که در آنها فاصله کم (سمت چپ) و فاصله‌ی زیاد(سمت راست) باعث شده یک بیضی کامل استخراج نشود..... ٥٣
شکل ۳-۱۲ : رویه چهره که نقاط هم‌فاصله از بینی و بیضی برازش شده بر روی آن نشان داده شده است ٥٥
شکل ۳-۱۳ : نقاط انتخاب شده در قسمت پایین و بالای بینی..... ٥٦
شکل ۳-١٤ : دقت تخمین زاویه به ازای خطاهای مختلف ٥٧
شکل ۳-۱۵ : تصویر قبل از چرخش(سمت راست)، بعد ار چرخش(سمت چپ)..... ٦١
شکل ۳-١٦ : ماسک طراحی شده(سمت چپ)، تصاویر قبل از ماسک کردن(وسط)، تصاویر پس از ماسک کردن(سمت راست)..... ٦٢
شکل ٤-۱ : انتقال نقاط با استفاده PCA , LDA [30]..... ٦٦
شکل ٤-۲ : جدا ساز Fisher..... ٦٧
شکل ٤-۳ : نقاط با توزیع غیرگوسی ٧٢
شکل ٤-٤ : حالتی که داده ها در پراکندگی هستند نه در مرکز..... ٧٢
شکل ۵-۱ : شش تصویر روبرو برای آموزش..... ٧٦
شکل ۵-۲ : هشت تصویر مورد استفاده برای آزمایش..... ٧٦
شکل ۵-۳ : هشت تصویر بدون جبران‌سازی چرخش..... ٧٧
شکل ۵-٤ : ۸ تصویر غیر روبرو پس از چرخش و استخراج تصویر روبرو..... ٧٧

شکل ۵-۵ : تصویر فرد با چرخش زیاد.....۷۹

فهرست جداول

جدول ۲-۱ : بیان‌های مختلف از تصاویر سه‌بعدی چهره[14].....۲۳
جدول ۳-۱ : مقایسه روش پیشنهادی با سه روش موجود.....٤٥
جدول ۳-۲ : تعداد تصاویری که موقعیت بینی و چشمها در آن به درستی تعیین شده است.....٤٨
جدول ۳-۳ : خطای تخمین زاویه در سه راستای محور مختصات.....٥٧
جدول ٥-۱ : نتایج شناسایی تصاویر روبروی دوبعدی و سه‌بعدی.....٧٥
جدول ٥-۲: نتایج شناسایی با تصاویر غیرروبرو، قبل از جبران‌سازی.....٧٨
جدول ٥-۳ نرخ بازشناسی پس از اجرای الگوریتم پیشنهادی برای جبران‌سازی چرخش.....٧٨
جدول ٥-٤:میزان شناسایی دو تصویر روبرو و تصاویر چرخش یافته (چهار تصویر آموزشی).....٨٠

فصل اول

مقدمه

۱-۱ مقدمه

شناسایی چهره هم‌اکنون یکی از زمینه‌های تحقیقاتی است که بسیاری از محققین را به خود جذب نموده است. ایده و راهبر اصلی در این زمینه، کاربردهای امنیتی و تعاملات انسان با کامپیوتر است. شناسایی با استفاده از چهره یک روش بصری و غیردخالت کننده، برای شناسایی افراد است که برای استفاده از آن نیازی به همکاری فرد مورد نظر نمی‌باشد و به همین دلیل به عنوان یکی از سه مشخصه بیومتریکی فرد برای استفاده در گذرنامه الکترونیکی انتخاب شده است.

امروزه پس از حدود ۳۰ سال، بسیاری از محققین بر این باورند که شناسایی چهره از روبرو و در شرایط کنترل شده، یک موضوع تقریباً حل‌شده است. اما وقتی تغییراتی در زاویه سر و زاویه تابش نور ایجاد می‌شود ویا سن فرد تغییر می‌نماید توانایی انسان برای شناسایی چهره در مقایسه با کامپیوتر به مراتب بهتر است و با اطمینان می‌توان گفت که کامپیوتر همچنان از انسان فاصله دارد.

در این تحقیق موضوع شناسایی هویت مورد بررسی قرار گرفته است. تصاویر موجود در پایگاه داده همگی بصورت روبرو هستند. با ورود هر تصویر جدید که زاویه آن نامعلوم است، ابتدا زاویه سر تخمین زده شده و سر در موقعیت روبرو تراز می‌شود. سپس از تصویر روبروی بدست آمده برای شناسایی هویت فرد استفاده می‌شود. در ادامه مختصری پیرامون سیستمهای بیومتریکی آورده شده است.

۱-۲ آشنایی با سیستمهای بیومتریک

در کاربردهایی که نیاز به کنترل دسترسی افراد است برای احراز هویت و دادن مجوز به افراد، از سه روش کلی ذیل استفاده می‌شود:

۱. چه می‌دانی[1]؟ در این سیستم‌ها از رمز عبور، کد شخصی[2] یا اسامی افراد خاص و یا اطلاعات مشابه استفاده می‌شود. مشکل این سیستمها این است که امکان دارد فرد رمز عبور خود یا اطلاعاتی که باید بخاطر بسپارد را فراموش کند.

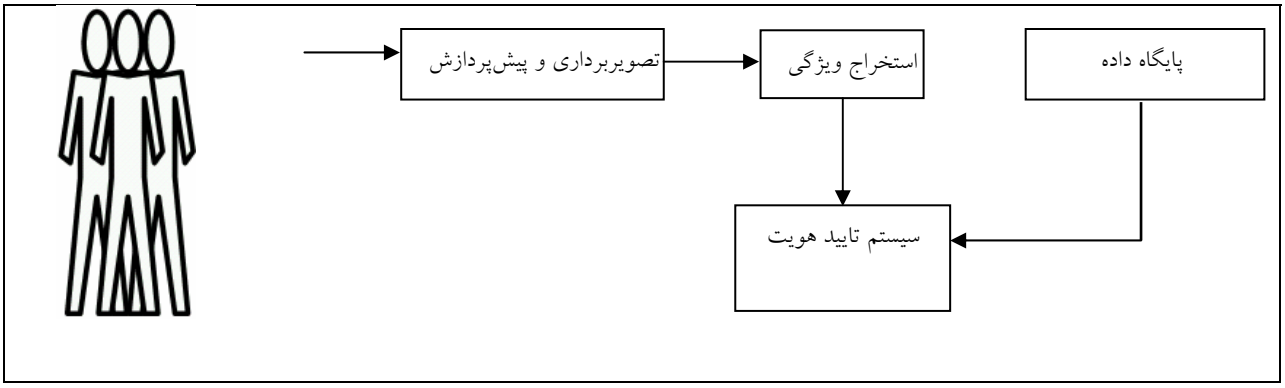
۲. چه داری[3]؟ در این سیستمها از کارت شخصی، دانگل[4] و یا وسایل دیگر استفاده می‌شود. مشکلی که استفاده از این روش با آن مواجه هستند این است که قطعه‌ای که از آن برای احراز هویت استفاده

[1] What You Know?
[2] Personal Identification Code
[3] What You Have?
[4] Dongle

می‌شود، ممکن است گم شده و یا به سرقت برود که در این صورت امکان احراز هویت فرد وجود ندارد.

۳. چه هستی[1]؟ در این سیستمها از خصوصیات و مشخصات افراد از قبیل اثرانگشت، تصویر چهره، تصویر عنبیه و غیره استفاده می‌شود. این روش دو مشکل روش قبلی را ندارد زیرا فرد ممکن است رمز عبور را فراموش کند و یا کارت سوخت خود را گم کند ولی هرگز خودش را گم نمی‌کند!. لذا از لحاظ کاربرد و سهولت استفاده نسبت به دو روش قبل برتری دارد.

یک سیستم بیومتریکی به دو بخش سخت‌افزاری و نرم‌افزاری تقسیم می‌شود. قسمت سخت‌افزاری برای دریافت مشخصه بیومتریکی و قسمت نرم‌افزاری برای مطابقت مشخصه استخراج شده با اطلاعات موجود مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای مثال در یک سیستم شناسایی براساس تصاویر چهره افراد باید در سیستم معرفی شوند. بدین منظور ابتدا توسط یک دوربین از چهره‌ی فرد تصویربرداری می‌شود، سپس تصویر مورد پیش‌پردازش قرار گرفته و ویژگی‌هایی از آن استخراج شده و آنگاه ویژگی‌های بدست آمده در پایگاه داده ذخیره می‌شود. در زمان شناسایی با ورود شخص جدید ابتدا تصویر آن گرفته شده و پس از انجام پیش‌پردازش مورد نیاز ویژگی‌ها استخراج می‌شود. ویژگی‌های تصویر فرد ورودی با ویژگی‌های موجود در پایگاه داده مقایسه می‌شود و شبیه‌ترین فرد انتخاب می‌گردد. در حالت مشابه برای تایید هویت افراد ویژگی‌های تصویر ورودی با ویژگی‌های تصویر موجود شخص در پایگاه داده مقایسه شده و در صورتی که شباهت از حد معینی بیشتر باشد، هویت فرد تایید می‌شود. درشکل ۱-۱یک عملیات تایید هویت افراد را مشاهده می‌کنید.



شکل ۱-۱ : فرآیند کلی تایید هویت فرد

[1] What You Are?

۱-۲-۱ کاربردهای شناسایی چهره

به طور کلی کاربردهای شناسایی چهره به سه دسته اصلی تقسیم می‌شود :

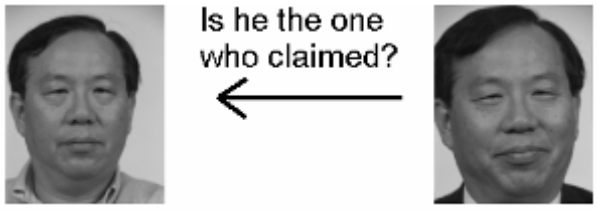
الف) تصدیق یا تایید هویت[1]

ب) شناسایی هویت[2]

ج) لیست بررسی [3]

۱-۲-۱-۱ تصدیق هویت

تصدیق هویت یک شناسایی یک به یک است به این معنی که یک تصویر از شخص مورد نظر با تصویر شخصی که هویت آن ادعا شده، مقایسه می‌شود. برای بررسی میزان دقت این کار در سیستم ها، میزان رد اشتباه[4] بر حسب تایید اشتباه [5] را محاسبه کرده و منحنی آنرا رسم می‌نمایند. یک سیستم خوب باید بتواند با اعمال یک آستانه‌ی مناسب، بین این دو مقدار برحسب کاربرد به میزان بهینه‌ای برسد. کاربرد این سیستم‌ها برای مکانهایی است که دسترسی به آنها فقط برای افراد خاصی مجاز می‌باشد و باید از ورود افرادی غیر از افراد مجاز جلوگیری شود. در این سیستم ها در صورتی که میزان شباهت تصویر ورودی با تصویر موجود از حد معینی کمتر باشد، فرد مورد نظر رد می‌شود. حالت ایده آل برای این سیستم ها زمانی است که کلیه افراد مجاز تایید و کلیه افراد غیر مجاز رد شوند. خطای این سیستم حالتی است که شخص مجاز، رد شده، تایید اشتباه، و یا شخص غیرمجاز، تایید شود که به آن رد اشتباه می‌گویند. در شکل ۱-۲ این سیستم نمایش داده شده است.



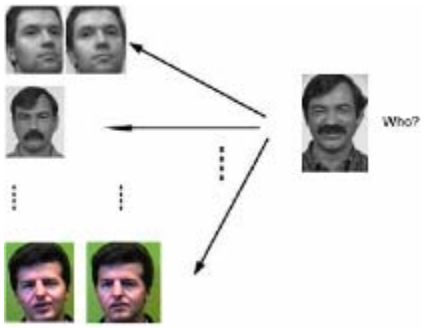
شکل ۱-۲ : آیا من همانی هستم که ادعا می‌کنم.

۱-۲-۱-۲ شناسایی هویت

یک روش تطبیقی از یک به چند است و در آن یک تصویر ورودی با تمامی تصاویر موجود مقایسه می‌شود و شبیه‌ترین تصویر به عنوان تصویر شناسایی شده انتخاب می‌شود. برای این کار ابتدا یک تصویر از شخص مورد

[1] Face Verification or Authentication
[2] Face Identification or Recognition
[3] Watch List
[4] False Rejection
[5] False Acceptance

نظر گرفته می‌شود و ویژگی‌های آن با ویژگی‌های داده‌های موجود مقایسه می‌شود، سپس تصاویر به‌ترتیب بیشترین شباهت مرتب شده و شبیه‌ترین تصویر به عنوان شخص شناسایی شده در نظر گرفته می‌شود. شماتیک این سیستم در شکل ۱-۳ آمده است. برای بررسی میزان دقت و صحت این روش میزان شناسایی[1] آن‌را که نشان دهنده‌ی دقت سیستم در تشخیص افراد است را بدست می‌آورند. میزان شناسایی افراد از تقسیم تعداد تصاویری که درست شناسایی شده‌اند بر تعداد کل تصاویر بدست می‌آید.



شکل ۱-۳ : من کی هستم؟

۱-۲-۱-۳ لیست بررسی

در این حالت یک سری تصاویر از افرادی موجود است که به دنبال آنها می‌گردیم، بنابر این تصویری که برای شناسایی به سیستم داده می‌شود ممکن است که در داده ها موجود بوده و یا تصویری از او نباشد. برای این کار سیستم، شباهت بین تصویر ورودی و تصاویر موجود را بررسی کرده و بر اساس شباهت تصاویر را بترتیب از صعودی به نزولی مرتب کرده و در صورتی که شباهت از یک حد آستانه بیشتر باشد، حضور شخص تایید می‌شود. در اینجا دو پارامتر تعریف می‌شود، ۱- درصد تعداد دفعاتی که سیستم آلارم می‌دهد و شخص شناسایی شده در لیست وجود دارد، که به آن ضریب یافتن و شناسایی[2] می‌گویند، ۲- تعداد دفعاتی که سیستم آلارم می‌دهد و تصویرتشخیص داده شده در لیست وجود ندارد، که به آن نرخ آلارم اشتباه[3] می‌گویند.

ساختار پایان‌نامه حاضر بدین صورت است:

در فصل دوم انواع روشهای شناسایی چهره مورد بررسی قرار خواهند گرفت که شامل روشهای بر مبنای تصاویر دوبعدی، بر مبنای تصاویر سه‌بعدی و روشهای ترکیبی می‌باشند. همچنین به برخی نقاط ضعف و قوت روشها و راه‌های غلبه بر آن‌ها اشاراتی می‌گردد. در فصل سوم با عنوان روش پیشنهادی به بررسی روش

[1] Recognition Rate
[2] Detection And Identification Rate
[3] False Alarm rate