

دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده فنی مهندسی

پایان نامه کارشناسی ارشد
گروه مهندسی برق ، مخابرات

طبقه بندی اثرانگشت با استفاده از تصویر جهتی

دانشجو:

داود هاشم زادگان

استاد راهنما:

دکتر محمد حسن قاسمیان یزدی

بهار ۱۳۸۲

چکیده

شناسایی و تشخیص هویت با استفاده از اثر انگشت دارای قدمت بیش از یکصد سال بوده و یکی از متداول ترین و پرکاربردترین روش های مبتنی بر ویژگی های زیستی انسان می باشد که از اعتبار علمی و تجربی بالایی برخوردار بوده و روز به روز بر گستره کاربردهای آن افزوده می گردد.

به منظور افزایش سرعت عملیات مقایسه و تطبیق یک اثر انگشت مجهول با کلیه آثار موجود در بانک اطلاعاتی سعی می شود آثار انگشتان را به دسته های مختلف و متمایزی تقسیم نمود تا عملیات جستجو صرفاً در یم طبقه خاص معمول گردد. لذا روش های مختلفی برای طبقه بندی اثر انگشت ابداع گردیده است. در اغلب این روش ها عمل طبقه بندی بر اساس تعداد و موقعیت نقاط انحصاری کر و دلتا در اثر انگشت انجام می پذیرد. روشی که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفته است، طبقه بندی اثر انگشت به کمک تصویر جهتی می باشد. در این روش از تصویر انگشت پیش پردازش شده، تصویر جهتی محاسبه گردیده و سپس به منظور کاهش عملیات و حجم محاسبات، تصویر بلوک جهتی مشخص می شود آنگاه نقاط انحصاری کر و دلتا را در تصویر بلوک جهتی آشکار نموده و در نهایت با توجه به تعداد و موقعیت این نقاط، اثر انگشت به یکی از نقاط پنجگانه کمانی، کمانی خیمه ای، حلقه ای چپ، حلقه ای راست و پیچی نسبت داده می شود. ویژگی مهم این روش، سادگی محاسبات و در نتیجه سرعت خوب آن است، با این وجود کارایی و قابلیت اطمینان آن نیز نسبت به برخی روش های دیگر در حد قابل قبولی می باشد.

کلیدواژه ها : طبقه بندی اثر انگشت، تصویر جهتی، کر، دلتا

فهرست مطالب

عنوان

صفحه

۱- مقدمه	۱
۲- اصول طبقه بندی اثر انگشت مفاهیم و اصطلاحات مربوطه	۶
۲-۱- روش های شناسایی و تشخیص هویت	۷
۲-۲- خصوصیات زیستی	۹
۲-۲-۱- زیست سنجی و کاربردهای آن	۱۰
۲-۲-۲- مقایسه عملکرد سیستمهای موجود	۱۲
۲-۲-۳- شرایط خصوصیات زیستی برای کاربری تشخیص هویت	۱۳
۲-۲-۴- اجزاء سیستمهای زیست سنجی	۱۴
۲-۲-۵- ارزیابی کارایی سیستمهای امنیتی مبتنی بر زیست سنجی	۱۶
۲-۳- اثر انگشت و ویژگیهای آن	۲۱
۲-۳-۱- تاریخچه	۲۲
۲-۳-۲- اختراع طبقه بندی آثاری انگشتان	۲۴
۲-۳-۳- میزان تنوع و منحصر بفرد بودن آثار انگشتان در انسان	۲۵
۲-۳-۴- ویژگیهای اثر انگشت	۲۶
۲-۳-۵- انواع روشهای طبقه بندی	۲۸
۲-۳-۶- تعاریف و اصطلاحات و جزئیات اثر انگشت	۳۱
الف- رگه و شیار	۳۲
ب- محوطه نقش	۳۳
ج- مرز نقش	۳۳
د- دو شاخه و تفارق	۳۴
ه- نقاط انحصاری نقاط کر و دلتا	۳۶
و- شمارش خطوط	۴۰
ز- جزئیات خطوط	۴۲

- ۴۵-۲-۳-۷- شناخت انواع نقوش و تعاریف آنها ۴۵
- الف- کمانی ساده ۴۷
- ب- کمانی خیمه‌ای ۴۷
- ج- حلقه ای ۴۷
- د- پیچی ۴۸
- ۴-۲- روش طبقه بندی دستی ۴۸
- ۱-۲-۴- روش طبقه بندی هنری ۴۹
- ۲-۲-۴- طبقه بندی تک انگشتی ۵۱
- ۲-۵- طبقه بندی خودکار ۵۲
- ۳- طبقه بندی اثر انگشت بکمک تصویر جہتی ۵۷
- ۱-۳- مقدمه ۵۷
- ۲-۳- تعاریف و اصطلاحات ۶۰
- ۳-۳- تشریح روش کار ۶۱
- الف- پیش پردازش ۶۲
- ب- محاسبه تصاویر جہتی ۶۲
- ج- تعیین نقاط کر و دلتا ۶۴
- یافتن نقاط دلتای واقعی ۶۵
- یافتن نقطه کر واقعی ۶۶
- د- طبقه بندی ۶۷
- ۴- نتایج حاصل از آزمایشها ۶۹
- ۱-۴- زمان استخراج ویژگیها ۶۹
- ۲-۴- جدول اختلاط ۷۰
- ۳-۴- ارزیابی عملکرد ۷۳
- ۴-۴- مثالهایی از آزمایشهای انجام شده ۷۴

۷۹.....	۵- جمع بندی و پیشنهاد
۸۱.....	فهرست مراجع
۸۶.....	فهرست اسامی
۸۷.....	واژه نامه انگلیسی به فارسی
۸۸.....	واژه نامه فارسی به انگلیسی
۸۹.....	چکیده انگلیسی

فهرست جداول

- جدول (۲-۱) مقایسه سیستمهای زیست سنجی معمول ۱۳
- جدول (۲-۲) ماتریس نادرستی ۱۷
- جدول (۴-۱) مقایسه زمان استخراج ویژگیها ۷۰
- جدول (۴-۲) جدول اختلاط روش ارائه شده ۷۱
- جدول (۴-۳) جدول اختلاط روش ترکیب بردارهای پشتیبان ۷۱
- جدول (۴-۴) جدول اختلاط روش تخمین میدان جهتی ۷۲
- جدول (۴-۵) جدول اختلاط روش شبکه عصبی ۷۲

فهرست شکلها

- شکل (۲-۱) : شمای برخی از خصوصیات زیستی انسان ۱۰
- شکل (۲-۲) : مراحل عملیات در یک سیستم امنیتی مبتنی بر زیست سنجی ۱۵
- شکل (۲-۳) : نمایش نسبتهای FAR, FRR و ERR در یک سیستم نمونه ۱۹
- شکل (۲-۴) : مثالی از منحنی ROC ۲۰
- شکل (۲-۵) : طبقه بندی پورکینج از اشکال و نقوش نوک انگشتان دست ۲۳
- شکل (۲-۶) : طبقه بندی اشکال نوک انگشتان توسط دکتر ماوال والا ۲۹
- شکل (۲-۷) : اثر انگشت شامل رگه ها و شیارها ۳۲
- شکل (۲-۸) : نمایش محوطه نقش ، مرز نقش ، دو شاخه و تفارق ۳۵
- شکل (۲-۹) : نقاط کر و دلتا در حالات مختلف ۳۸
- شکل (۲-۱۰) : نقاط کر و دلتا در حالات مختلف (ادامه) ۳۹
- شکل (۲-۱۱) : نتایج خط شماری در نقش های حلقه ای ۴۱
- شکل (۲-۱۲) : جزئیات خطوط پوستی ۴۳
- شکل (۲-۱۳) : نمونه ای از ویژگیهای کوچک یک اثر انگشت ۴۴
- شکل (۲-۱۴) : نمایش نقشهای مختلف اثر انگشت ۴۵
- شکل (۳-۱) : مثالهایی از الگوهای اثر انگشت در طبقه بندی ۵ گانه ۵۹
- شکل (۳-۲) : ماسک جهتی ۵×۵ ۶۳
- شکل (۳-۳) : جهت های کوانتایز شده ۶۴
- شکل (۴-۱) : نتایج آزمایش بر روی تصویر اثر انگشت کمانی ساده ۷۴
- شکل (۴-۲) : نتایج آزمایش بر روی تصویر اثر انگشت کمانی خیمه ای ۷۵
- شکل (۴-۳) : نتایج آزمایش بر روی تصویر اثر انگشت حلقه ای چپ ۷۶
- شکل (۴-۴) : نتایج آزمایش بر روی تصویر اثر انگشت حلقه ای راست ۷۷
- شکل (۴-۵) : نتایج آزمایش بر روی تصویر اثر انگشت پیچی ۷۸

فصل اول

مقدمه

شناسایی و تعیین هویت افراد از دیرباز تاکنون یکی از مهمترین مباحث مطرح در مأموریت‌های پلیسی و تحقیقات جنایی بوده است. این امر در سیر تاریخ اجتماعی بشر به روش‌های مختلفی انجام می‌شده که اکثریت قریب به اتفاق آنها برای نیل به اهداف مورد نظر از خصوصیات زیستی انسان بهره می‌برند، زیرا این خصوصیات همراه هر فرد بوده و فقط مختص به خود او می‌باشد. در میان خصوصیات زیستی انسان یکی از مهمترین و پرکاربردترین آنها در امر شناسایی و تشخیص هویت، اثر انگشت می‌باشد که بطور جدی از نیمه دوم قرن نوزدهم به بعد توسط دانشمندان و افرادی چون هرشل (۱۸۶۰)، فولدز (۱۸۸۰)، گالتون (۱۸۹۳) وستیش (۱۹۰۰) پوتشروهنری (۱۹۳۷) مطرح و مورد استفاده قرار گرفت و سپس بتدریج گسترش یافت و دامنه استفاده آن کل کره زمین را در بر گرفت. بخصوص در دهه‌های اخیر که علاوه بر کاربرد اصلی و عمده آن یعنی شناسایی و تشخیص هویت، جنبه‌های عمومی کاربرد های آن نیز در حال بسط و گسترش چشمگیری بوده و روز به روز کاربردهای جدیدتری نیز ابداع می‌گردد. کاربردهایی همانند استفاده در سیستم‌های مالی و بانکی، سیستم‌های حضور و غیاب، دسترسی به سیستم‌های رایانه‌ای و بانکهای اطلاعاتی، ورود به محل‌های حیاتی، حساس و محرمانه از این دسته می‌باشند [۱۷].

دقت و ظرافت خطوط پوستی موجود در سر انگشتان بشر بحدی زیاد است که خداوند متعال در قرآن کریم بازسازی آنها را در روز قیامت از نشانه های قدرت خود بیان می فرماید :

ایحسب الانسان الن نجمع عظامه. بلی قادرین علی ان نسویه بنانه.

«آیات ۳ و ۴ سوره القیامه»

آیا آدمی می پندارد که ما دیگر استخوان های پوسیده او را باز جمع نمی کنیم، بلی ما حتی قادریم که سر انگشتان او را هم مجدداً درست گردانیم .

بکارگیری آثار انگشتان به منظور تشخیص هویت مبتنی بر خطوط بر جسته موجود بر روی بند اول انگشتان دستها می باشد . این خطوط که موسوم به رگه می باشند دارای مختصات و ویژگی های خاصی می باشند که تعداد و مختصات انواع این ویژگی ها در هر شخص و حتی در انگشتان مختلف هر شخص متفاوت می باشد و دلیل منحصر بفرد بودن اثر انگشت انسانها نیز دقیقاً همین نکته می باشد . جالب اینجاست که با وجود چنین پیچیدگی و تفاوت در آثار انگشتان ، طرح و نقشه کلی موجود بر روی آنها بیش از چند نوع عمده نمی باشد بطوریکه محققان و سازمانهای تحقیقاتی نقش های کلی موجود در آثار انگشتان را بین ۳ تا ۱۰ نوع تعریف نموده اند . هریک از این طرحها و انواع خاص آنها بر اساس شکل و ارتباط خطوط و نحوه گسترش و امتداد آنها مشخص می شوند [۳].

طبقه بندی و بایگانی آثار انگشتان از حدود یکصد سال پیش در ادارات پلیس بر روی کارتهای خاصی انجام می گرفت و برای تطبیق یک اثر انگشت مجهول با آثار موجود در بایگانی مدتهای مدیدی از روش های دستی استفاده می گردید که علاوه بر وقت گیر بودن و

دقت کم، فضای زیادی را نیز اشغال می نمود و کار با چنین روشی مستلزم دقت و حوصله فراوان و استفاده از کارکنان با تجربه و ماهر می باشد. بدیهی است که با افزایش روز افزون جمعیت و در نتیجه افزایش تعداد آثار انگشتان در بایگانی‌های عمومی و جنایی معضلات روش های دستی چندین برابر افزایش می یافت. لذا امروزه با توجه به توسعه کاربرد رایانه در تمامی عرصه‌های علم و دانش و فعالیتهای اجتماعی انسان امکان بکارگیری روش های دقیق و مطمئن برای خود کارسازی عملیات تشخیص یا تایید هویت بوسیله اثر انگشت نیز بوجود آمده است. به این صورت که با دریافت تصویر اثر انگشت توسط ورودی دستگاه، پس از انجام پیش پردازش و بازیافت آن بکمک روش های متنوع ریاضی یا فن آوری‌های پردازش تصویر ویژگی‌ها و نقاط انحصاری موجود در آن استخراج و آشکار گردیده و پس از طبقه‌بندی اثر بکمک تعداد و موقعیتهای نقاط انحصاری و ویژه با تصاویر موجود در بانک اطلاعاتی مورد مقایسه و تطبیق قرار می گیرد. این روش به شناسایی خود کار اثر انگشت یا AFIS موسوم گردیده است [۲۶] که نسبت به روش های دستی قدیمی از دقت و سرعت عمل بسیار بالایی برخوردار بوده و نگهداری اطلاعات نیز نیاز به هزینه و فضای کمتری دارد.

اصلی ترین مرحله در روش های شناسایی خود کار اثر انگشت، شیوه استخراج و آشکار سازی نقاط ویژه و انحصاری موجود در اثر می باشد. روش های متنوعی برای این کار ابداع گردیده اند. استفاده از شبکه های عصبی، استفاده از تبدیل های دو بعدی مختلف، روش های آماری و استفاده از فن آوریهای پردازش تصویر برخی از روش های عمده هستند که هر کدام به نوبه خود دارای مزایا و معایبی می باشند.

روش استفاده از فن آوریهای پردازش تصویر به نوبه خود دارای انواع گوناگونی می باشد و محققان با استفاده از فیلترها و ماسک های دو بعدی متفاوت، روش های مختلفی را ارائه داده اند. روشی که در این تحقیق مورد بررسی قرار می گیرد استفاده از الگوهای تصاویر جهتی می باشد. با توجه به اینکه نقوش موجود در آثار انگشتان دارای الگوهای تصویری مرکب از خط و منحنی می باشند بنظر می رسد استفاده از تصاویر جهتی روش مفیدی برای بررسی و پردازش آثار انگشتان و نیز یافتن نقاط انحصاری آنها باشد که در فصل های بعدی به آن پرداخته می شود.

تحقیق حاضر از ۵ فصل تشکیل شده که بشرح ذیل تنظیم گردیده است:

فصل اول شامل مقدمه و اشاره کلی به مسئله و تشریح اهمیت موضوع و ارائه دید کلی به خواننده می باشد.

فصل دوم شامل اصول کلی طبقه بندی آثار انگشتان و مفاهیم و اصطلاحات مربوطه می باشد که ابتدا روش های شناسایی و تشخیص هویت تشریح گردیده و سپس در مورد خصوصیات زیستی توضیحاتی ارائه شده است. بعد از آن بطور خاص در مورد خصوصیات و ویژگی های اثر انگشت بحث شده و انواع نقوش و تفاوت آنها همچنین جزئیات اثر انگشت تشریح گردیده اند. سپس روش طبقه بندی هنری توضیح داده شده و بعد از آن نیز توضیحاتی در خصوص روش های طبقه بندی خودکار ارائه گردیده است.

فصل سوم بطور خاص در مورد روش طبقه بندی اثر انگشت به کمک تصاویر جهتی بحث می نماید و ابتدا در مورد ۵ نوع طبقه در نظر گرفته شده برای پیاده سازی روش پیشنهادی توضیحاتی ارائه شده و سپس برخی تعاریف و اصطلاحات مورد استفاده در این روش توضیح

داده شده اند و پس از آن روش کلی کار تشریح شده و سپس در مورد پیش پردازش تصویر اثر انگشت توضیح داده شده است. بعد از آن تصویر جهتی و روش محاسبه آن توضیح داده شده است. و سپس در مورد نحوه استخراج نقاط انحصاری اثر انگشت توضیح داده شده و سرانجام نیز روش طبقه بندی اثر انگشت بر اساس تعداد و موقعیت های نقاط انحصاری استخراج شده تشریح گردیده است.

فصل چهارم شامل نتایج حاصل از آزمایش ها و اعمال الگوریتم اشاره شده بر چند تصویر اثر انگشت می باشد.

فصل پنجم نیز شامل جمع بندی کلی و پیشنهادهای مورد نظر و می باشد.

فصل دوم

اصول طبقه بندی اثر انگشت و مفاهیم و اصطلاحات مربوطه

در دنیای امروز سیستم‌های تشخیص هویت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشند. این سیستم‌ها ممکن است از تصویر چهره، اثر انگشت، عنبیه یا شبکه چشم، صدا یا سایر خصوصیات زیستی منحصر بفرد انسان استوار شده باشند. این خصوصیات با حسگرهای مخصوصی اندازه‌گیری شده و سپس به اطلاعات رقمی تبدیل گردیده و آنگاه ذخیره سازی می‌شوند. سپس برای پردازش و شناسایی به منظور تعیین هویت شخص با استخراج ویژگی‌های مورد نظر و مقایسه آنها با ویژگی‌های موجود در پایگاه داده مورد تطبیق قرار می‌گیرند. با توجه به گسترش جمعیت جهان و افزایش جرم و جنایت در سراسر گیتی روز به روز بر اهمیت سیستم‌های تشخیص هویت بخصوص سیستم‌هایی که بر اساس مشخصات حیاتی انسان عمل می‌کنند افزوده می‌گردد [۱۳]. در این فصل ابتدا توضیحاتی در خصوص روش‌های شناسایی و تشخیص هویت، زیست‌سنجی و خصوصیات زیستی ارائه می‌شود و سپس در خصوص اثر انگشت که یکی از مهمترین خصوصیات زیستی انسان است بحث گردیده و ویژگی‌ها و انواع آن بطور مفصل تشریح می‌شود. آنگاه توضیحاتی در خصوص روش‌های طبقه بندی دستی ارائه شده و در پایان نیز مطالبی در خصوص شناسایی و طبقه بندی خودکار اثر انگشت بیان می‌گردد.

۱-۲- روش های شناسایی و تشخیص هویت

بطوریکه در فصل اول نیز اشاره گردید از دیر باز روش های مختلفی برای شناسایی و تشخیص هویت وجود داشته است. رومیها اولین کسانی بودند که در صدد بر آمدند تا هویت اشخاص را تعیین نمایند و روشی را پیدا کنند تا هر وقت مجرم یا اسیری در بین آنها رفت و آمد نمود براحتی او را بشناسند. آنها بر روی پیشانی مجرمین حرف M را که حرف اول کلمه جانی است و بر روی پیشانی بردگان و اسیران حرف S را که حرف اول کلمه برده و اسیر است داغ می زدند. در برخی کشورها بر روی بازوان زندانیان و مجرمان علامت‌ها و شماره های خاصی را خالکوبی کرده یا داغ می زدند. پوشاندن لباسهای مخصوص بر تن زندانیان نیز یکی از روش های ساده می باشد. امروزه انواع کارتها و مدارک شناسایی که برای مقاصد مختلف صادر می شوند نیز از وسایل معمولی و عمومی احراز هویت می باشند. مانند شناسنامه، گواهینامه، کارت شناسایی، کارت ملی و گذرنامه. هرچند که این قبیل مدارک از ضریب امنیتی بالایی برخوردار نمی باشند اما بدلیل دسترسی عمومی و سهولت انجام عملیات بسیار رایج و متداول هستند. البته نباید فراموش کرد که بطور کلی با توجه به اهمیت عملی که قرار است انجام شود باید بدانیم که از چه روش یا سیستم شناسایی و تشخیص هویت بهره برداری نماییم یعنی درجه اطمینان و امنیت سیستم شناسایی مبتنی بر ماهیت و درجه اهمیت کاری است که شناسایی باید برای آن انجام پذیرد. بطور مثال برای پرداخت وجوه بانکی و نقد کردن چک به شناسایی فرد توسط شناسنامه یا گواهینامه رانندگی و امضاء فرد اکتفا می شود و در این مورد معقول و مقرون بصرفه نیست که بخواهیم از روش های پیچیده تری همچون شناسایی توسط طرح عنیه چشم یا شناسایی توسط شماره ژنتیکی افراد استفاده نماییم

در برخی کشورها برای افزایش ضریب اطمینان مدارک شناسایی، علاوه بر عکس، اثر انگشت سبابه دست راست شخص را نیز روی آنها مثبت می نمایند. زیرا اثر انگشت قابل تقلید و جعل نمی باشد و در حالیکه عکس را هم می توان تعویض نمود و هم اینکه چهره شخص در طی سالیان دچار تغییرات زیادی می شود. همچنین جراحی پلاستیک و تغییر چهره توسط گریم نیز امروزه به آسانی امکان پذیر می باشد.

روش دیگری که از سال ۱۸۴۰ در ادارت پلیس رواج یافته بود و حتی تا دهه های قبل به عنوان سیستم مکمل در کنار انگشت نگاری بکار می رفت موسوم به تن پیمایی می باشد که ابتدا توسط کتله آمار گر بلژیکی مطرح گردید و بعدها بر اساس سه اصل اندازه، رنگ و شکل توسط آلفونس برتیون فرانسوی ابداع گردید که به روش برتیوناژ نیز معروف می باشد. در این روش بر اساس سه اصل مذکور، طول پای چپ، انگشت وسط و کوچک دست چپ، طول گوش راست، طول جمجمه، درازای صورت، استخوان بازوی دست چپ، طول قد ایستاده و طول قامت نشسته انسان را اندازه گیری کرده و این اندازه ها را به یکی از دسته های کوچک، متوسط یا بزرگ نسبت داده و برای آن فرمولی می نوشتند. همچنین رنگ مو و چشم و شکل و ترکیب اعضای صورت و برخی علائم موجود بر بدن از قبیل خال، سوختگی و داغ را توصیف نموده و طبقه بندی می کردند و در نهایت کارت تن پیمایی هر شخص از روی فرمولی که بر اساس موارد ثبت شده حاصل می گردید طبقه بندی و بایگانی می شد.

در اواخر قرن نوزدهم با گسترش انگشت نگاری، روش تن پیمایی بدلیل مشکلات فراوانی که داشت اهمیت خود را از دست داد. همانطور که قبلاً نیز اشاره گردید روش انگشت نگاری که یکی از مطمئن ترین و متداولترین روشهای شناسایی و تشخیص هویت می باشد از اواسط

قرن نوزدهم بتدریج مورد بهره برداری قرار گرفت و در اوایل قرن بیستم گسترش جهانی پیدا کرد بطوریکه امروز نیز پس از گذشت بیش از یکصد سال از پیدایش آن هنوز هم در تمامی کشورهای دنیا از این روش برای شناسایی و تشخیص هویت افراد بطور وسیعی مورد استفاده قرار می گیرد [۱۷]. ضمن اینکه کاربردهای عمومی و تجاری آن نیز در حال گسترش می باشد.

در برخی موارد نیز از صوت، تصویر چهره، امضاء، حرارت بدن و طرح و هندسه کف دست اشخاص نیز برای شناسایی و تشخیص هویت استفاده می گردد.

از روش های جدید شناسایی و تشخیص هویت نیز که هنوز کاربری عمومی پیدا نکرده و در حال حاضر فقط برای کاربردها و موارد خاص مورد استفاده قرار می گیرند روش شناسایی بر اساس طرح شبکه یا عنبیه چشم و همچنین شماره ژنتیکی اشخاص را می توان نام برد.

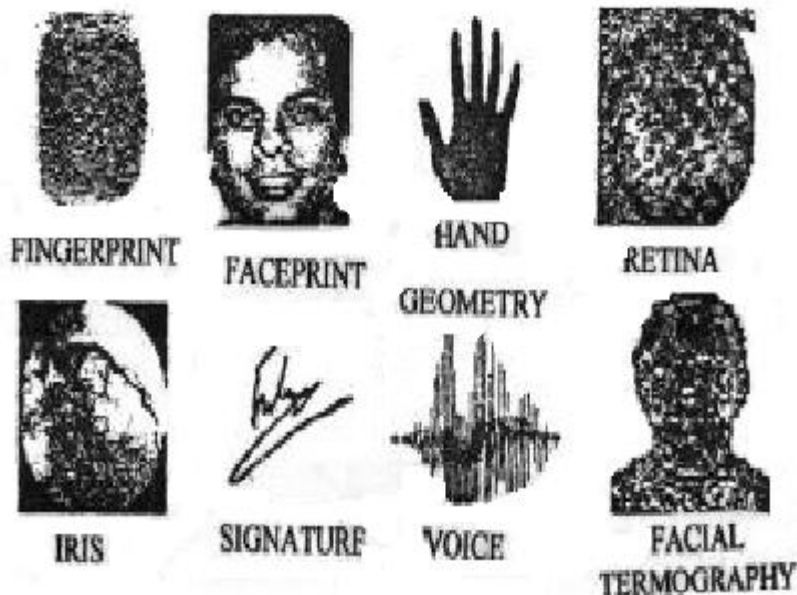
با توجه به درجه اهمیت کاربرد مورد نظر می توان از سیستم های تلفیقی نیز بهره برداری نمود. مثلاً اثر انگشت به همراه تصویر چهره یا حرارت بدن یا کارت شناسایی مغناطیسی به همراه صوت شخص.

۲-۲- خصوصیات زیستی

خصوصیات زیستی یا مشخصات حیاتی به مفهوم ویژگی های موجود در ساختار بدن انسان می باشد که همیشه همراه وی بود و جزء لاینفک حیات او می باشد. وقتی صحبت از ایجاد امنیت و یا حفظ اطلاعات سری به میان می آید، سیستم های تعیین هویت مطرح می شوند. در میان انواع سیستم های تعیین هویت، سیستم هایی که از مشخصات حیاتی افراد جهت تعیین هویت استفاده می کنند از سطح امنیت بالاتری برخوردار می باشند [۴].

۲-۲-۱- زیست سنجی و کاربردهای آن

زیست سنجی عبارت از دانش و فن اندازه گیری و تحلیل آماری داده های زیستی می باشد . در فن آوری اطلاعات واژه زیست سنجی به مجموعه فن آوریهای اطلاق می گردد که در آنها از اندازه گیری و تحلیل ویژگیهایی از بدن انسان همچون اثر انگشت، طرح کف دست ، شبکه و عنبیه چشم ، الگوهای صوتی ، ترکیب چهره ، دمانگاری صورت، شکل گوش ، مشخصات گام ، شماره ژنتیکی و یا ویژگیهایی همچون دستخط یا امضا و دینامیک ضربه زدن به صفحه کلید برای تایید هویت افراد بکار می رود [۱۶]. این فن آوریها در تلاشند تا اندازه گیری و مقایسه ویژگیهای برشمرده شده را به منظور بازشناسی افراد بصورت خودکار درآورند. در شکل (۲-۱) تصاویر برخی از خصوصیات زیستی انسان که برای شناسایی و تشخیص هویت بکار می روند نمایش داده شده است .



شکل (۲-۱): شمای برخی از خصوصیات زیستی که در شناسایی و تشخیص هویت بکار می روند.

فن آوریهای زیستی در ابتدا برای کاربردهای تخصصی که نیازمند نسبت بالا می باشد پیشنهاد گردیدند اما اینک به عنوان عناصر کلیدی در توسعه تجارت الکترونیک و سیستمهای بر خط و همچنین سیستم های نابرخط و سیستم های امنیتی منفرد مطرح می باشند . این فن آوریها اجزاء مهمی را برای تنظیم و نظارت بر نحوه دسترسی و حضور در سیستم فراهم می آورند و محدوده های عمده کاربرد این فن آوریها علاوه بر کاربردهای قضایی همانند تشخیص هویت جنایی عبارتند از تجارت الکترونیک ، نظارت امنیتی ، دسترسی به پایگاه داده ها، کنترل مرزها و مهاجرت ، تحقیقات فضایی و پزشکی از راه دور، بانکداری الکترونیکی، امنیت کارت اعتباری و کارت هوشمند، امنیت ماشینهای خودپرداز ATM ، دسترسی به اسناد و مدارک ، رأی گیری و حتی اخیراً دسترسی به وب و رایانه [۳۲].

توسعه فن آوریهای زیست سنجی فراتر از کاربردهای سنتی که نیازمند امنیت بالایی هستند اغلب بر اثر مشکلات ایجاد شده در اثر انگیزه های مالی می باشد . امنیت معاملات برای آینده توسعه تجارت الکترونیک امری حیاتی است و نگرانیهای فراوانی در خصوص راه حل های فعلی وجود دارد. مشکل شماره های شناسایی شخصی و شناسه های هویتی مانند انواع کارتها این است که صحت هویت شخصی را که از آنها استفاده می کنند تأیید نمی کنند . آمارها میزان زیان ناشی از تقلب را بطور سالیانه برای کارتهای اعتباری بالغ بر چهارصد و پنجاه میلیون دلار و برای خودپردازها حدود سه میلیارد دلار برآورد می کنند [۱۶]. برتری سیستم های مبتنی بر زیست سنجی آن است که به شدت به ویژگیهای فردی اشخاص وابسته اند و براحتی نمی توانند مورد سوء استفاده قرار گیرند. کاربردهای خصوصیات زیستی

در سال های آینده همگام با رشد فن آوریها بیشتر گسترش خواهند یافت و شایستگی های خود را به لحاظ قابلیت اعتماد و اطمینان بالا بیش از پیش آشکار خواهند نمود .

۲-۲-۲- مقایسه عملکرد سیستم های موجود

فعالتهایی که تا به حال انجام شده اند منجر به ظهور ماشین های گران قیمت زیست سنجی گردیده اند که علاوه بر قیمت بالا معمولاً از لحاظ سرعت و عملکرد نیز مناسب نبوده یا حداقل برای دستیابی به عملکرد مناسب باید محیط استفاده آنها دارای شرایط خاصی بوده و یا کاربران آنها آموزشهای گسترده ای را طی نموده باشند. با اینکه برخی از فن آوریهای زیست سنجی در قالب تولیدات تجاری به بازار عرضه شده اند بسیاری از آنها در مرحله تحقیق و آزمایش قرار داشته و نیازمند مطالعه و بررسی بیشتر به منظور افزایش پایداری و بهبود عملکردشان برای استفاده در کاربردهای خاص می باشند .

پایداری در برابر تقلب ، دقت عملکرد ، سرعت تجهیزات مورد نیاز ، سازگاری با سخت افزارهای موجود، هزینه ، سادگی استفاده و پذیرش از سوی کاربر از جمله عوامل تعیین کننده در موفقیت هر یک از فن آوریهای بکار گرفته شده می باشد .

جدول (۱-۲) مقایسه ای از معمول ترین سیستم های زیست سنجی موجود را ارائه می نماید

[۱۶].

جدول (۱-۲): مقایسه سیستم های زیست سنجی معمول

نوع سیستم	دقت عملکرد	سادگی استفاده	میزان پذیرش کاربر
اثر انگشت	زیاد	متوسط	کم
هندسه کف دست	متوسط	زیاد	متوسط
صوت	متوسط	زیاد	زیاد
شبکیه چشم	زیاد	کم	کم
عنبیه چشم	متوسط	متوسط	متوسط
امضاء	متوسط	متوسط	زیاد
چهره	کم	زیاد	زیاد
شماره ژنتیکی	زیاد	متوسط	زیاد

۲-۲-۳- شرایط خصوصیات زیستی برای کاربری تشخیص هویت

چنانچه در نظر باشد از خصوصیات زیستی انسان برای استفاده در سیستم های

شناسایی و تشخیص هویت استفاده گردد لازم است این خصوصیات زیستی دارای شرایط ذیل

باشد [۱۷].

۱- فراگیر بودن (Universality) : همه انسانها این خصوصیت را دارا باشند.

۲- منحصر به فرد بودن (Uniqueness) : هیچ دو نفری دارای مشخصه کاملاً

یکسان نباشند.

۳- تغییر ناپذیری با زمان (Time Invariant) : مشخصه مورد نظر با گذشت

زمان تغییر نکند یا حداقل دارای تغییرات بسیار کندی باشد.