بسم الله الرحمن الرحيم

دانشگاه فنی حرفه ای

آموزشکده فنی حرفه ای پسرانه دزفول(دکتر عصاریان)

گروه کامپیوتر

پایان نامه ای برای دریافت درجه ی کاردانی((A.Sc))

گرایش نرم افزار

عنوان

استفاده از روش های فازی در بیومتریک اثر انگشت

استاد راهنما:

مهندس علیرضا زبرجد

نگارش

مهدی محمد پور

مهر 91

تقدیم به

مادر خوب و مهربانم که مرا همیشه در سختی و در آسانی همایت کرد و خواهر و برادر که همیشه من را در همه لحظات زندگیم یاری نمودند، و همچنین تمامی استادانم که باعث شدند، من بتوانم درجات علمی خود را با موفقیت بگذرانم.

سپاس گذاری

اکنون که به لطف پروردگار متعال این پایان نامه به اتمام رسیده است،جای دارد که از مادر مهربانم و خواهر و برادر عزیزم که مشوق و پشتیبان اصلی من در ادامه تحصیل بودند و هستند، کمال تشکر و قدردانی خود را بیان نمایم. هر چند که با هیچ جمله ای تشکر از آنها مقدور نخواهد بود. همچنین لازم است از زحمات استاد بزرگوار، جناب آقای مهندس زبرجد به پاس راهنمایی های ارزشمند و رحمات بی دریغشان صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم. در اینجا برخود واجب می دانم که از زحمات کلیه اساتید و کارمندان محترم گروه کامپیوتر دانشگاه دکتر عصاریان به خاطر زحمات بی دریغشان در طول مدت تحصیلی تشکر نمایم.

فهرست مطالب

چکیده .....
.....1
مقدمه .....
.....2
فصل اول:
مقدمه..... 4
1-1- تاريخچه تئوري و كاربردهاي
فازي 7
1-2- منطق فازی
چیست؟ 7
1-3- طبقه بندی اثر
انگشت 9
1-4- توضیح مختصری در مورد
بیومتریک 9
1-5- به چه علت از منطق فازی در بیومتریک استفاده می
کنیم 10
فصل دوم: مروری بر پژوهش
هایپیشن.....13
2-1- استفاده از منطق فازی در سیستم های
بیومتریک 14
2-2- سیستم های بیومتریک
ترکیبی 16
2-2-2- استخراج ویژگی
ها 18
2-3- استفاده از رمز گزاری فازی
..... 21

2-3-1- روش سیستم شناسایی اثر انگشت بر اساس رمزگزاری فازی .....
21
2-3-1-1- پردازش
تصویر 21
2-3-2- تصاویر
فازی 24
3-3-2-1-مراحل رمز گزاری
فازی 25

فصل
سوم.....
.....28
1-33- محاسبات
نرم 29
2-3-پردازش سیگنال
دیجیتالی 29
4-3- منطق فازي
چیست؟ 30
5-3- مراحل پردازش تصویر در شناسایی بر اساس اثر
انگشت 32
6-3- پارامترهای مهم در سیستم‌های بیومتریک
..... 34
7-3- ترکیبات بیومتریک
..... 34
8-3- شبکه‌های عصبی
مصنوعی 35

1-8-3-تاریخچه شبکه‌های عصبی مصنوعی
..... 36

3-9-سیستم هاي فازي چگونه سیستم هایی
هستند؟ 38
منابع .....
.....40

فهرست شکل ها

شکل 1-3: انواع
بیومتریک .....9.
شکل 1-4: شناسایي در مقابل
تشخیص 10
شکل 1-5: انواع
منوشیا 11
شکل 1-6 :تصویری از تشخیص
منوشیا 12
شکل 2-1: توابع عضویت برای نشان دادن سطح
امنیت 15
شکل2-2: مراحل استفاده از منطق فازی در سیستم های بیومتریک .....
16
شکل2-3: معمار سیستم های چند
ترکیبی 17

شکل2-4: توابع عضویتی برای فازی سازی اثر صدای ورودی 19
شکل2-5: توابع عضویتی برای فازی سازی اثرانگشت ورودی 20
شکل2-6: تابع عضویتی برای درجه ویژگی های نرم ورودی 20
شکل 2-7: استخراج دوشاخه 22
شکل2-8: مراحل پردازش تصویر 24
شکل 2-9: نمونه تصویری با نقاط دوشاخه،در8×8 بخش 25
شکل 2-10: نمونه تصویری با نقاط دوشاخه،در8×8 بخش 25
شکل2-11: پارامترها و مقادیر عضویت 26
شکل2-12: تصویر فازی از ساختار دوشاخه های اثر انگشت 27
شکل2-13: چرخش اثر انگشت 5 درجه در جهت عقربه های ساعت 27
شکل2-14: تصویر ساختار فازی اثر انگشتی که 5 درجه در جهت عقربه های ساعت چرخیده است..... 27
شکل 3-1: تابع تعلق براي"بالا" که محور افقی 38

چکیده

در این پژوهش ابتدا در مورد، ابتدا در مورد اثر انگشت و تاریخچه منطق فازی و همچنین شرح مختصری در مورد استفاده از منطق فازی در بیومتریک می پردازیم. در ادامه، کارهای که محققین در خصوص استفاده از روشهای فازی جهت شناسایی اثر انگشت انجام داده اند از جمله روش استفاده از منطق فازی در سیستم های اثر انگشت، معماری یک سیستم ترکیبی، و همچنین استفاده از رمز گذاری فازی برای نشان دادن ساختار ویژگی های برآمدگی های دوشاخه توضیحاتی را مطرح می کنیم، در نهایت مبانی تحقیقات مذکور بیان شده است.

کلمات کلیدی:منطق فازی، بیومتریک، اثرانگشت

مقدمه

در سال 1956 محققان کشف کردن که اثر انگشت انسان منحصر به فرد است، هم چنین هیچ اثر انگشنی یکسان نیست. پس از کشف آن، بسیاری از حوزه های اجرایی تصمیم گرفتندکه از ثبت اثر انگشت برای مجرمانی که پرونده ی آنها در دسترس است استفاده کنند. با این روش آنها توانستند از جنایت کارانی که اثر انگشتشان در صحنه جرم وجود داشت تعیین هویت کنند. با وجود روش های مبتکرانه ی بهروری از سیستم های تشخیص هویت دستی، باز هم نمی توانستد زمانی که بار کار زیاد می شد، تمام خواسته ها را انجام دهند، علاوه براین هزینه ها این کار زیاد بود و این باعث شد که تحقیق و پژوهش برای سیستم های تشخیص و شناسایی به صورت خودکار انجام شود.

پیشرفت های اخیر در اطلاع رسانی و تکنولوژی های تصویر برداری اجازه داد تا سیستم های بیومتریک توسعه پیداکنند. سیستم های بیومتریک سیستم های هستند که قادراند نمونه ی تشخیص هویت را استخراج کرده و داده ی مرجع را مقایسه کنند و نشان دهند، که آیا هویت ادعا شده توسط فرد همسان شده است یاخیر[5]. برای پاسخ دادن به این سوالات در اولین گام باید هویت فرد را مشخص کرد.از طرفی دیگر با رشد سریع تکنولوژی شاهد آن هستیم که ارتباط بین افراد بیش از پیش الکترونیکی شود. بنابراین نیاز داریم تا هویت افراد را بطور دقیق و خودکار تعیین کنیم[3]. شناسه های مختلفی برای تشخیص هویت استفاده می شود از جمله، انگشتان، دست ها، پاها، چهره ها(تصاویر صورت)، چشمها، گوشها، دندان ها، رگها، صداها، امضا (سبک)، تایپ کردن، راه رفتن و عطر (بو). این سیستم ها برخی از مشکلات تشخیص هویت راحل کرده اند برای مثال در ابتدا از DNA درپزشکی قانونی، که استفاده می شد، اما امروزه ازتکنولوژی تشخیص عنبیه استفاده می کنند چرا که می تواند تفاوت قائل شود بین افرادی که DNA یکسان دارند، مانند دو قلو های همسان. بسته به نوع برنامه، یک هماهنگی بین شناسه های بیومتریکی و ویژگی نرم افزارات ساخته شده است. از این رو بسیاری از تحقیقات در مورد سیستم های تشخیص اثر انگشت آغاز شده [1].امروزه سیستم ها همانند افراد جامعه می توانند به وسیله ی خصیصه های فیزیکی افراد را شناسایی کرده یکی از روش های تشخیص هویت، استفاده از منطق فازی در بیومتریک اثر انگشت است.

فصل 1

ŜǪĹŌ

1-1- تاريخچه تئوري و كاربردهاي فازي

Ùx åqúÎ˜Û ðÚ ¢""7*1"í Ãª

تئوري فازي به وسيله ي پروفسور لطفيزاده در سال 1965در مقاله اي به نام مجموعه هاي فازي معرفی گرديد. قبل از كار بر روي تئوري فازي، لطفيزاده يک شخص برجسته در تئوري كنترل بود .اومفهوم"حالت" كه اساس تئوري كنترل مدرن را شكل می دهد، توسعه داد. در اوايل دهه ي 60 او فكر كردكه تئوري كنترل كلاسيک بيش از حد بر روي دقت تأكيد داشته و از اينرو با سيستمهاي پيچيده نمی تواندكار كند. در سال 1962 چيزي را بدين مضمون براي سيستمهاي مدرن بيولوژيک پيشنهاد كرد كه اساساً به نوع جديدي رياضيات نيازمنديم، رياضيات مقادير مبهم يا فازي كه توسط توزيع هاي احتمالات قابل توصيف نيستند."پس از آن وي ايدهاش را در مقاله ي مجموعه هاي فازي[1] تجسم بخشيد .با پيدايش تئوري فازي، بحث و جدلها پيرامون آن نيز آغاز گرديد. بعضی ها آنرا تأييد كرده و كار روي اين زمينه ي جديد را شروع كردند و برخی ديگر نيز اين ايراد را وارد می كردند كه، اين ايده بر خلاف اصول علمی موجود می باشد. با اين حال بزرگترين چالش از ناحيه ي رياضيدانانی بود كه معتقد بودند تئوري احتمالات براي حل مسائلی كه تئوري فازي ادعاي حل بهتر آنرا دارد، كفايت می كند. به دليل اينكه كاربردهاي عملی تئوري فازي در ابتداي پيدايش آن مشخص نبود، تفهيم آن از جهت فلسفی كار مشكلی بود، و تقريباً هيچيک از مراكز تحقيقاتی تئوري فازي را به عنوان يک زمينه ي تحقيق جدي نگرفتند. با وجودي كه تئوري فازي جايگاه واقعی خود را پيدا نكرد، با اين حال هنوز محققينی بودند كه درگوشه و كنار دنيا، خود را وقف اين زمينه ي جديد نمودند و در اواخر دهه ي 1960روشهاي جديد فازي نظير الگوريتمهاي فازي، تصميم گيريهاي فازي و ... مطرح گرديد.

دهه ي 1970 تئوري فازي رشد پيدا كرد و كاربردهاي عملی ظاهر گرديد. بسياري از مفاهيم بنيادي تئوري فازي به وسيله ي پروفسور لطفيزاده در اواخر دهه ي 60 و اوايل دهه ي 70 مطرح گرديد.

1. Fuzzy Logic

پس از معرفی مجموعه هاي فازي در سال 1965، اومفاهیم الگوریتمهاي فازي در سال 1968، تصمیم گیري فازي در سال 1970 و ترتیب فازي را در سال1971مطرح نمود. در سال 1973 او مقاله ي دیگري را منتشر کرد به نام" طرح یک راه حل جدید براي تجزیه تحلیل سیستمهاي پیچیده و فرآیندهاي تصمیم گیري "این مقاله اساس کنترل فازي را بنا کرد. او در این مقاله مفهوم متغیرهاي زبانی و استفاده از قواعد اگر-آنگاه را براي فرموله کردن دانش بشري معرفی نمود. رخداد بزرگ در دهه ي 1970، تولید کنترلکننده هاي فازي، براي سیستمهاي واقعی بود. در اوایل دهه ي1980، این زمینه از نقطه نظر تئوریک پیشرفت کندي داشت. در این مدت راه حل ها ومفاهیم جدید اندکی معرفی گردید، چراکه هنوز افراد کمی داشتند روي آن کار می کردند. در واقع کاربردهاي کنترل فازي بود که هنوز تئوري فازي را سرپا نگاه داشته بود. مهندسان ژاپنی با حساسیتی که نسبت به فن آوري هاي جدید دارند به سرعت دریافتند که کنترل کننده هاي فازي به سهولت قابل طراحی بوده و در مورد بسیاري مسائل می توان از آنها استفاده کرد. به دلیل اینکه کنترل فازي به یک مدل ریاضی نیاز ندارد، آنرا می توان در مورد خیلی از سیستمهایی که به وسیله ي تئوري کنترل متعارف قابل پیاده سازي نیستند، به کار برد. در اوایل دهه ي 90 تعداد زیادي از لوازم که بر اساس تئوري فازي کار می کردند، در فروشگاه ها به چشم می

" í Ûbe„ ÓÞ›ÚßÃ¿"â ˜yð©µŠÕ¯ÝÜy§ x7*1"ÈÚ fi

محصول	شرکت	قوانین منطق فازی
یخچال	شارپ	زمان خنک شدن را برحسب مورد تنظیم می کند . یک شبکه عصبی بر اساس عادات استفاده کننده قوانین مربوطه را تغییر می دهد .
دوربین	کانن مینولتا	بر اساس موضوع موجود در کادر عمل تنظیم کانون را انجام می دهد .
تلوزیون	گلدستار سامسونگ هیتاچی سونی	نور و ساختار تصویر را بر اساس هر فریم و صدا را بر اساس فاصله تماشاچی تنظیم میکند .

موفقیت سیستمهاي فازي در ژاپن، تعجب محققان را در آمریکا و اروپا برانگیخت. عده اي هنوز به آن خرده می گرفتند، ولی عده اي دیگر از عقیده ي خود دست برداشته و به عنوان موضوع جدي در دستور کار خود قرار دادند. در فوریه ي 1992 اولین کنفرانس بین المللی IEEE در زمینه ي سیستم هاي فازي در سانديگو برگزار گردید. این یک اقدام سمبلیک در مورد پذیرفتن سیستم هاي فازي به وسیله ي بزرگترین سازمان مهندسی یعنی IEEE بود. در سال 1993 بخش سیستم هاي فازي درIEEE گشایش یافت. نقطه نظر تئوري سیستمهاي فازي و کنترل در اواخر دهه ي 80 و اوایل دهه

ي 90 رشد چشمگيري پيدا كرد و پيشرفت هايی در زمينه ي برخی مشكلات اساسی سيستمهاي فازي صورت گرفت. به عنوان مثال تكنيک هاي شبكه هاي عصبی براي تعيين و تنظيم توابع تعلق استفاده شدند. با وجودي كه تصوير سيستمهاي فازي شفافتر شده، با اين حال كارهاي زيادي هنوز بايد انجام شود و بسياري از راه حل ها و روشها در ابتداي راه قرار دارد.

2-1- منطق فازی چيست ؟

واژه ي فازي[1] در فرهنگ لغت آكسفورد به صورت" مبهم، گنگ، نادقيق، گيج، مغشوش، درهم ونامشخص " تعريف شده است. سيستم هاي فازي، سيستم هايی هستند با تعريف دقيق، و كنترل فازي نيز نوع خاصی از كنترل غيرخطی می باشد، كه آن هم دقيق تعريف می گردد. اين مطلب مشابه كنترل و سيستمهاي خطی می باشد كه واژه ي" خطی "يک صفت فنی بوده كه حالت و وضعيت سيستم و كنترل را مشخص می كند. چنين چيزي در مورد واژه ي" فازي " نيز وجود دارد. اساساً گرچه سيستمهاي فازي پديده هاي غيرقطعی و نامشخص را توصيف می كنند، با اين حال خود تئوري فازي يک تئوري دقيق می- باشد.

1.Fuzzy

برای توجيه تئوري سيستم هاي فازي می توانيم بگويم، دنياي واقعی ما بسيار پيچيده تر از آن است كه بتوان يک توصيف و تعريف دقيق براي آن به دست آورد، بنابراين بايد يک توصيف تقريبی يا همان فازي كه قابل قبول و قابل تجزيه و تحليل باشد، براي يک مدل معرفی شود. اگر چه اين تعريف درست است، با اين حال طبيعت واحدي را براي تئوري سيستم هاي فازي مشخص نمی كند. در حقيقت تمامی نظريه هاي علوم مهندسی، دنياي واقعی را به شكلی تقريبی، توصيف می كنند. به عنوان مثال در عالم واقع تمامی سيستم ها به صورت غيرخطی می باشند ولی تقريبا تمامی مطالعات وبررسی ها بر روي سيستم هاي خطی می باشد. يک تئوري مهندسی خوب از يک سو بايد بتواند مشخصه هاي اصلی و كليدي دنياي واقعی را توصيف كرده و از سويی ديگر قابل تجزيه و تحليل رياضی باشد. بنابراين از اين جنبه، تئوري فازي تفاوتی با ساير تئوريهاي علوم مهندسی ندارد.

در سيستم هاي عملی اطلاعات مهم از دو منبع سرچشمه می گيرند، يكی از منابع افراد خبره می باشند كه دانش و آگاهيشان را در مورد سيستم با زبان طبيعی تعريف می كنند. منبع ديگر اندازه گيري ها و مدلهاي رياضی هستند كه از قواعد فيزيكی مشتق شده اند. بنابراين يک مسئله ي مهم تركيب اين دو نوع اطلاعات در طراحی سيستم ها است. براي انجام اين تركيب، سؤال كليدي اين است كه چگونه می توان دانش بشري را در چهارچوبی مشابه مدلهاي رياضی فرموله كرد. به عبارت ديگر سؤال اساسی اين است كه چگونه می توان دانش بشري را به يک فرمول رياضی تبديل كرد. اساساً آنچه كه يک سيستم فازي انجام می دهد، همين تبديل است[2].

3-1- طبقه بندی اثر انگشت[1]

با دسته بندي پايگاه داده اثرانگشت به دسته هاي مختلف مي توان سرعت بازشناسي را افزايش داد. اگر اطلاعات فردي شخص مانند جنس، سن وغيره مشخص باشد، مي توان پايگاه داده را با توجه به اين اطلاعات دسته بندي كرد. از آنجايي كه هميشه اين اطلاعات در دسترس نمي باشند، طبقه بندي پايگاه داده با توجه به شكل كلي اثرانگشت منطقي تر به نظر مي رسد، بنابراين با تشخيص نوع اثرانگشت ورودي، اين

اثرانگشت تنها با طبقه مربوط به خود مقايسه ميشود[4].

4-1- توضیح مختصری در مورد بیومتریک

"ÙÕÙ] Ś'ÖÙÍ,"· Ùł₂Ī"Ŝ◊"₂₅"[Ù–ÙÕ ÙŢ,"] Ù"Ų₂Ş"∂ Ţ·

"‡ŗŘ√

"*PIN"Þ ÙłĞ'≈Õ"Ń₂ÕÙ₁≤ś"+] ŚŗŢ"ÙÕŔ₁≤ś ₂Ľ"ŜĽ"ÙłŢ,≈Ń"/1

"] ŃŗŢ₁["Ş≤ŃŶŢ,"ŜŃ'Ŕ₁≤Ń ₂ŃĽ"ŜŃŃĽ"ÙŃŃłŃŃ,≈ŃŃŃ"/2

*] ŚŹ√ŮŢ,"Ų₂Ş"9 ·₂Ľ"Þ₂[≤7[Ů("Ų₂Ş"9 ·₂Ľ+

شامل،

اثر انگشت، الگوي شبكيه، عنبيه) و... . دسته سوم (بيومتريك ها) امن ترين و ساده ترين فاكتور تأييد هويت در دنيـاي اطـلاعـات و ارتـبـاطـات هـسـتـنـد. بيومتريك به روش هاي خودكار تشخيص يا تاييد هويت يك شخص زنده از طريق اندازه گيري مشخصه هاي فـيـزيـولـوژيـك يـا رفـتاري وي اطلاق مي شود، بـديـن تـرتـيب بيومتريك يك مجموعه فناوري محسوب مي شود.

با گسترش روز افزون شبکه های کامپیوتری و کاربرد های که ازاین شبکه ها استفاده می کنند، طراحی سیستم های تشخیص هویت مناسب روز به روز اهمیت بیشتری پیدا می کند. سیستم های که قادر باشند با سرعت، دقت، هزینه کم و با اطمینان بالا و سازگاری با زیر ساخت های موجود، افراد را شناسایی کنند. سیستم های تشخیص هویت سنتی که از آگاهی افراد مانند پسورد و یا دارایی های آن ها مانند کارت شناسایی استفاد می کنند، نمی توانند تمام ویژگی های ذکر شده را همزمان تامین کنند.

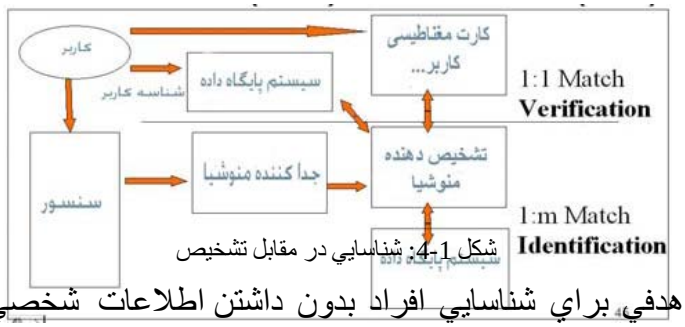
سیستم های تشخیص هویت مبتنی بر اطلاعات بیومتریك که از مشخصات فیزیولوژیکی و یا رفتاری افراد استفاده می شود، اینها می توانند جایگزین مناسبی برای سیستم های سنتی باشند. با توجه به اینکه اطلاعات بیومتریك هر فرد، مخصوص همان فرد است و امکان فراموش کردن و گم شدن آن، توسط

فرد وجود ندارد و همچنین دیگران نمی توانند به آن دسترسی داشته باشند، می توان نتیجه گرفت که سیستم های بیومتریك نسبت به سیستم های سنتی قابلیت اطمینان بالاتری دارند[3].

1-5- به چه علت از منطق فازی در بیومتریک[1] استفاده می کنیم

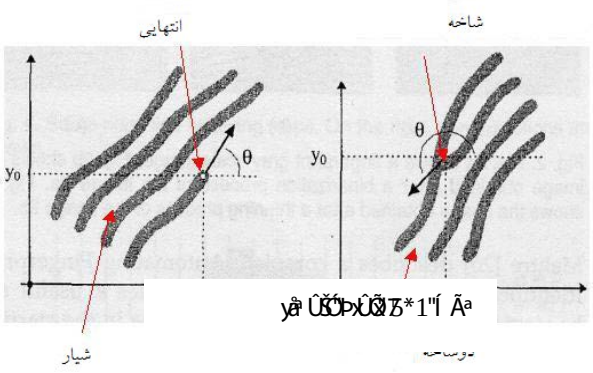
تشخیص اثر انگشت یکی از مهمترین ویژگی های بیومتریک است. مشکل تشخیص اثرانگشت را مي توان به دو زيرگروه اصلي تقسيم كرد:

يكي تطبيق دادن اثر انگشت و ديگري تعيين هويت اين اثر انگشت است.



شكل 1-4: شناسايي در مقابل تشخيص

تشخيص اثر انگشت هدفي براي شناسايي افراد بدون داشتن اطلاعات شخصي شان است و يك اثر انگشت را از ميان پايگاه داده اي اثر انگشت ها پيدا مي كند. تا زمانيكه ارائه اثر انگشت بتواند سادگي و يكتايي آنرا حفظ نمايد، شناسايي راحت است[1]. يك اثر انگشت از برآمدگي ها و شيارهاي متعددي تشكيل شده است.اين برآمدگي ها و شيارها تشابهات خوبي دارند، چون موازي بوده وهمچنين پهناي معادل دارند. اما براساس تحقيقات وسيعي كه در امرتشخيص اثر انگشت انجام شده، اين نتيجه به دست آمده كه شيارها وبرآمدگي ها هيچ تاثيري در اين تشخيص ندارند، بلكه منوشيا[1] مهم است [1]. اثر انگشت را نمی توان با تصاویر مقایسه کرد ، آنها استفاده می کنند از روش های اساسی روی ویژگی های نقاطی به نام منوشیا [6]. منوشياها نقاط غيرطبيعي در شيارها هستند. درميان انواع متفاوتي از منوشياها كه تاكنون در مقالات گوناگون بدانها اشاره شده، دو مورد بسيار مهم بوده و در طيف وسيعي استفاده مي گردند. يكي انتهايي[2] كه سر انتهايي يك شيار است و ديگري دوشاخه[3] ناميده مي شود كه نقطه اي در شيار بوده و آن نقطه را به دو شيار تقسيم مي گردد[1].



1.Biometric

1 .minutiae.
2. endings.
3. bifurcation.

شکل 1-6: تصویری از تشخیص منوشیا

هر نقطه منوشیا که چند برآمدگی را با هم پیوند داده است، دو مختصات (x,y) و یک اندازه گیری برای کیفیت اثر انگشت دارد. تطبیق اثر انگشت بستگی به محل و چرخش روی آن دارد. به همین دلیل هر اثرانگشت نمی تواند نمایش داده شود، چون گروهی از نقاط مختصات شان با هم هماهنگ نیست، زمانی که دو اثر انگشت مقایسه می شوند، اول مختصات ها مقایسه می شوند اگر این مرحله با موفقیت به پایان رسد، مختصات آنها در دو بعد مختصات ها و تایید ها تغییر شکل می دهد[6]. پس از تایید اثر انگشت، درنتیجه می خواهیم بدانیم که احتمال اینکه اثر انگشت ها از یک شخص است بالا است، با این حال به ندرت پیش می آید که احتمال تعلق یک اثر انگشت به فرد کاملا درست(true , 1) است یا کاملا غلط (false , 0) باشد. در بسیاری از موارد احتمال در تعلق یک اثر انگشت به فرد، زیر مجموعه ی بین 0 و 1 می باشد و این باعث می شود که ما برای محاسبه ی آن از منطق فازی استفاده کنیم [6].

*ŘWÆŴÝŴŲ₂Ş"· ₂⁴⊣Ĵ WÆŴ ,"Ų"ŜŚÆŴÝŴ

فصل 2

1-2- استفاده از منطق فازی در سیستم های بیومتریک

موضوعات کلیدی مرجع [9]، در مورد نقش مهم آستانه، به منظور رد یا پذیرش تلاش ها برای احراز هویت، و روش استفاده ازعناصر منطق فازی به منظور تعیین مقدار آستانه سیستم های احراز هویت می باشد.

آستانه پارامتری است که سطح پذیرش های نادرست و خطا های که در عدم پذیرش نادرست ایجاد می-شود را تعریف می کند. تصمیم گیری که سیستم برای شناسایی یک فرد انجام می دهد، براساس مقدار نزدیک به آستانه(T) می باشد. زمانی که مقدار آستانه افزایش پیدا می کند، احتمال پذیرش نادرست(کاربر غیر مجاز) کاهش پیدا می کند، و احتمال رد اشتباه افزایش می یابد. این ممکن نیست که احتمال پذیرش اشتباه و رد اشتباه هردو به حداقل رسانده شوند.

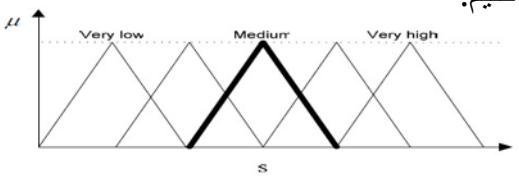
در سیستم های تشخیص هویت با استفاده از بیومتریک دو ویژگی اصلی وجود دارد، نرخ پذیرش غلط[1] و نرخ رد غلط[2]، نرخ پذیرش غلط را می توان به عنوان رابطه ی، تعداد تلاش های تعیین هویت پذیرفته شده که کاربر غیرمجاز انجام داده از تمام تلاش های انجام شده توسط کاربر غیر مجاز تعریف کرد. تلاش برای تعیین هویت تنها در صورتی مناسب است که درجه اطمینان حاصل از مقایسه ی الگوی ایجاد شده، در طی مراحل ثبت نام با الگوی ایجاد شده از تلاش های فعلی تعیین هویت برابر و یا بیشتر از مقدار تعیین شده ی آستانه باشد. مقدار آستانه را می توان براساس تخمین نظری و یا می توان بر اساس نیازهای محیط مشخص کرد.

برای مثال می توان یک سیستم احراز هویت را با 5سطح امنیتی، بسیار پایین، پایین، متوسط، زیاد و بسیار زیاد در نظر گرفت، و همچنین خطای اصلی که در نظر گرفته می شود، نرخ خطای پذیرش نادرست است. در یک سیستم بیومتریکی مقادیر آستانه می توانند در یک مجموعه ای، در سطح جهانی(برای همه افراد) و یا به صورت جداگانه استفاده گردنند. در این مرجع [9]، پیشنهاد شده که از منطق فازی به عنوان یک میانگین بیان طبیعی سطح پذیرش خطاهای نادرست استفاده گردد. روش پیشنهادی از سه مرحله تشکیل شده است

1.False Acceptance Rate (FAR)
2.False Rejection Rate(FRR)

2-1-1- مرحله ی اول

در این مرحله برای معین کردن نرخ پذیرش نادرست، مقدار توابع عضویت در 5 سطح از نرخ پذیرش نادرست را تعیین می شود، مانند، 5%، 2%، 1%، 05% و 01% سپس برای هریک از این سطوح می توانیم مقادیری از توابع عضویت را در 5 سطح امنیت، بسیار پایین، پایین، متوسط، بالا، بسیار بالا را محاسبه کنیم.



"¥ ãŠÓ• µ¸ "Ö¿¥"ÖÝŁÕã x̄|"¥ ãÛbe÷"¼ÞÛƒ"1*2"Í Ãª

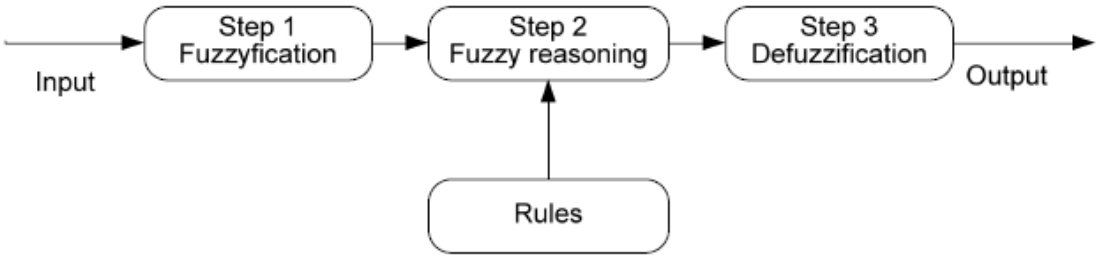
2-1-2- مرحله2

در این مرحله از طریق استفاده ی مناسب از قوانین فازی، یک نتیجه درباره درخواست فازی از مقدار آستانه دریافت می شود. این قوانین، به منظور بدست آوردن پاسخی برای یک سوال، در مورد ارتباط بین آستانه (T) و سطح مشخص شده امنیتی (S) ایجاد می شوند.

Rule 1: IF "S is very low" THEN "T is very low",
Rule 2: IF "S level is low" THEN "T is low",
Rule 3: IF "S is medium" THEN "T is medium",
Rule 4: IF "S level is high" THEN "T is high",
Rule 5: IF "S is very high" THEN "T is very high".

2-1-3- مرحله3

در مرحله سوم غیر فازی سازی را اعمال می کنیم، که در طی آن مقادیر فازی به مقادیر مشخص شده ای از عملکرد کاربران تبدیل می شوند.



"À ã šÓÐ¶"â yÝ"Ñš å "˜¿"â ˜ yð©µŠÕ˜ xÜy×§ xÍ , xÓ2*2Í Ãª

2-2- سیستم های بیومتریک ترکیبی[1]

این سیستم ها قابلیت اطمینان را بالا می برند، به دلیل این که از دو ویژگی، فیزیولوژکی و رفتاری برای شناسایی استفاده می کنند. در این مقاله[7]، معماری یک سیستم بیومتریک ترکیبی که از ویژگی اثرانگشت و شناسایی صدا استفاده می کند، شرح داده شده است.

در این روش سیستم های احراز هویت بیومتریک ترکیبی دارای سه لایه، استخراج ویژگی ها، تطبیق ویژگی ها، و تصمیم گیری بر اساس منطق فازی هستند.

وظیفه لایه استخراج ویژگی ها، پردازش سیگنال ها برای استخراج ویژگی های سخت و نرم است.

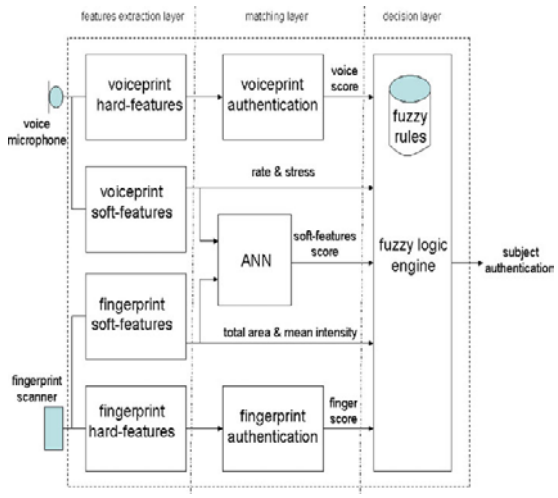
وظیفه لایه تطبیق، استفاده از محاسبات سخت برای تطبیق ویژگی ها سخت، و استفاده از محاسبات نرم برای تطبیق ویژگی های نرم می باشد. وظیفه لایه تصمیم گیری، استفاده از منطق فازی برای تصمیم گیری به جای احتمالات می باشد، به دلیل اینکه یک مدل فازی به طور مستقیم از تجربه ی انسان الگو می گیرد.

1. Combined Biometric Systems

پردازش سیگنال دیجیتالی و همچنین شبکه های عصبی مصنوعی و موتور های منطق فازی، این نوع ابزارهای پردازشی برای موتور های محاسباتی سخت و همچنین محاسباتی نرم بسیار خوب و کارآمد هستند.

برای تشخیص صدا، صدای ورودی توسط یک میکروفن (برای مثال یک فریم 16 کیلو هرتز و با کیفیت 16 بیت) استخراج می شود. هر فریم پردازش شده برای استخراج ویژگی های صدا، از ریاضیات فازی برای ورود به درون موتور منطق فازی استفاده می کند.

تصویر اثر انگشت به وسیله ی سنسور های اثر انگشت در یک شکل bitmapping، مقادیر خاکستری آن گرفته می شود. پس از آن تصویر مورد نظر به دو رنگ، سیاه(برای برآمدگی ها) و سفید(برای فرورفتگی ها)، توسط مجموعه الگوریتم های پردازش تصویر تبدیل می شود. در نهایت اثر انگشت پردازش شده برای استخراج ویژگی های اثر انگشت، از ریاضیات فازی برای ورود به درون موتور منطق فازی استفاده می کند.



2-2-2- استخراج ویژگی ها

صدا، داده های بیومتریک نرم بیشتری نسبت به اثر انگشت به ما می دهد، زیرا آن، ویژگی رفتاری بسیاری را (مانند، سرعت سخن گفتن، اهنگ سخن گفتن، میزان قدرت بیان) منتقل می کند، داده های بیومتریکی نرم که برای اثر انگشت استفاده می شوند نسبت به داده های بیومتریکی نرم اثر صدا، محدودتر(مانند چپ یا راست بودن برآمدگی ها، ضخامت برآمدگی ها، فاصله- ی برآمدگی ها)می باشند. چنین ویژگی های نمی توان منحصر بفرد باشد برای هر شخص، اما در ارتباط با برابر بودن ویژگی های بیومتریک سخت اشخاص، می توانند در بهتر کردن فرآیند کلی پردازش مورد استفاده قرارگیرند.

دراینجا ویژگی های نرمی را که برای صدا انتخاب کردیم، انرژی و تنش اولیه است. انرژی و تنش اولیه، بالاترین انرژی در تمام قدرت بیان است، که برای شناسایی مورد استفاده قرار می گیرد. اندازه گیری هنجاری که از این ویژگی بدست می آید، توسط نسبت میان اوج دامنه از تاکید کلمه و میانگین دامنه تمام صدا محاسبه می شود.

ویژگی های نرمی که استخراج می شوند برای اثر انگشت، نواحی کلی، و میانگین شدت و فشار می باشد.

نواحی کلی، نسبت میان تمام پیکسل هایی که وجود دارند در دستگاه اسکن اثر انگشت و تمام پیکسل های که در تصویر اثر انگشت، دارای ارزش بالاتری نسبت به سطح برآورده شده ی حداکثر نویز می باشد را اندازه گیری می کند. میانگین شدت، مجموعه شدت تمام پیکسل ها با یک ارزش بالاتر، نسبت به تخمین میانگین شدت از نویز پس زمینه را اندازه گیری می کند.

وظیفه شبکه عصبی انتشار به عقب[1] در معماری سیستم های ترکیبی

شبکه عصبی انتشار به عقب، ترتیب استفاده

از ویژگی های بیومتریک نرم استخراج شده از مجموعه های بیومتریک استفاده شده، به منظور ایجاد الگوهایی برای فرآیند تعیین هویت بیومتریک سخت است. شبکه عصبی انتشار به عقب، برای شناسایی

1. Biometric Applications

ویژگی های بیومتریک نرمی که برای تطبیق بسیار خوب هستند هم برای داده های اثرصدا و هم برای داده های اثر انگشتی که می خواهند تایید شوند استفاده می شود.

اساس منطق فازی ترکیبی و تایید هویت

یک موتور منطق فازی چهار نوع داده ورودی را ارزیابی می کند:

1.درجه صدا،

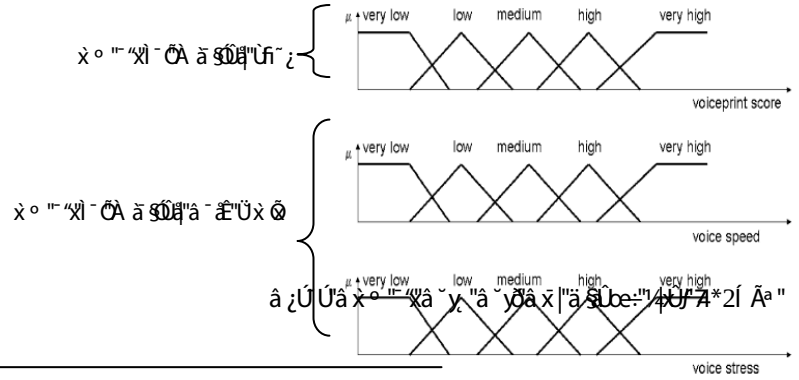
2.درجه اثر انگشت،

3.اندازه گیری بیومتریک نرم،

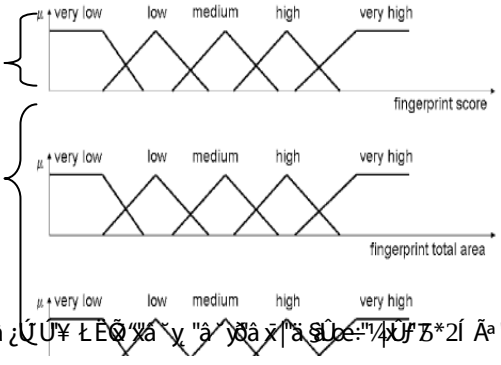
4.درجه بیومتریک نرم.

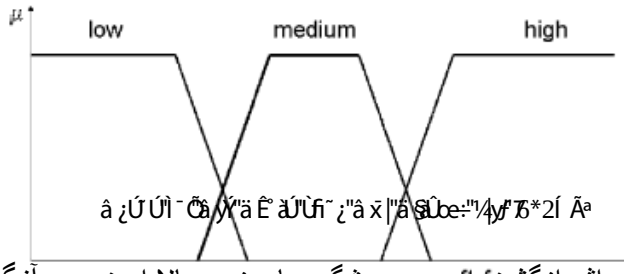
در این قسمت تمام داده های ورودی، با استفاده ازتوابع عضویت مناسب فازی سازی می شوند.

مجموعه قوانین برای فازی سازی داده های ورودی به صورت زیر است:



1.Back-Propagation Neural Network





1.اگر درجه صدا و درجه اثر انگشت و درجه ویژگی های نرم، بالا است، آنگاه درجه شناسایی خیلی بالا است.

2. اگر درجه صدا و درجه اثر انگشت بالا، و درجه ویژگی های نرم، متوسط است، آنگاه درجه شناسایی بالا است.

3.اگر درجه صدا متوسط، و سرعت صدا بالا، و درجه ویژگی های نرم متوسط است، آنگاه درجه شناسایی بالا است.

4.اگر درجه اثر انگشت متوسط، و نواحی کلی اثر انگشت بالا است، آنگاه درجه شناسایی بالا است.

5. اگر درجه صدا و درجه اثر انگشت متوسط، و درجه ویژگی های نرم، پایین است، آنگاه درجه شناسایی پایین است.

این قوانین نتیجه گیری شده اند از نمودار های نمایش داده شده در بالا. هدف اصلی ترکیب سیستم های بیومتریکی، ایجاد یک سیستم هوشمند تصمیم گیری می باشد.

2-3- استفاده از رمزگذاری فازی برای نشان دادن ساختار ویژگی های برآمدگی های دوشاخه

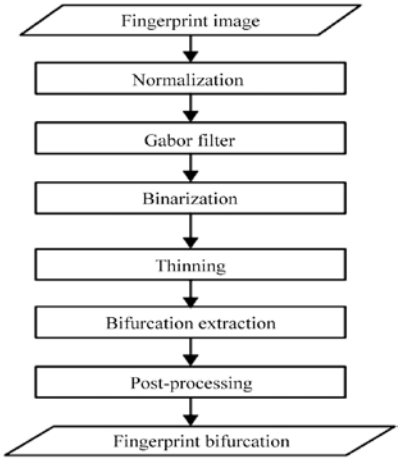
استخراج منوشیا از اثر انگشت، در سیستم های شناسایی اثر انگشت مراحل بسیار مهمی دارد، با این حال وجود نویز ها در تصاویر با کیفیت پایین، باعث می شود که خطاهای زیادی در هنگام استخراج منوشیاها(مانند رها کردن منوشیا های صحیح و گرفتن منوشیا های غلط)رخ دهد.

برآمدگی های منوشیا در تصاویر اثر انگشت با کیفیت پایین، همیشه به خوبی تعریف نمی شوند، و نمی توانند به درستی تشخیص داده شوند. از آنجا که الگوهای اثر انگشت در طبیعت مبهم(فازی) هستند، و برآمدگی های پایانی، توسط زخم ها به آسانی تغییر می کنند، در این مقاله [8]، از برآمدگی های دوشاخه، به عنوان منوشاهای اثر انگشت استفاده شده، و همچنین یک ویژگی تصویر فازی رمزگزار را به وسیله استفاده از توابع عضویت مخروطی شکل، برای نشان دادن ساختار ویژگی برآمدگی های دو شاخه استخراج شده، از اثر انگشت طراحی شده است.

2-3-1- روش سیستم شناسایی اثر انگشت بر اساس رمزگذاری فازی

2-3-1-1- پردازش تصویر

به علت حضور نویز ها در تصایر اصلی اثر انگشت، همچنین کیفیت پایین تصاویر، ما اغلب نمی توانیم به صورت کارآمد، یک منطقه ای از برآمدگی های دوشاخه را شناسایی کنیم. برای رفع این مشکل ما از پردازش تصویر برای کاهش نویز استفاده می کنیم. توسط پردازش تصویر خصوصیات داده های که دارای صحت بیشتری هستند استخراج می شوند، این کار باعث می شود که دقت شناسایی بیشتر شود. سیستمی که استخراج می کند شکاف ها را از یک تصویر اثر انگشت، در شکل (2-7) نمایش داده شده است.



شکل 2-7: استخراج دوشاخه

نرمال سازی

در این مرحله، اندازه ی تصاویر اصلی را 512×512، با کیفیت 500 dpi و با 256 سطح خاکستری قرار می دهیم. هدف نرمال سازی کاهش عمق و سطح خطوطی است که توسط اختلاف فشار اثر انگشت ایجاد شده اند.

فیلتر های گابور

یک فیلتر است که تغییرات ایجاد شده در میان شکاف هایی با فرکانس برابر را جهت یابی می کند، و به صورت موثر نویز های نامطلوب را حذف، و برآمدگی ها و فرورفته گی های درست را حفظ می کند.

نمایش تصویر در یک شکل باینری[1]

در اینجا تصویر مورد نظر در دو رنگ کاملا سیاه و کاملا تبدیل می شود، چگونگی تبدیل آن بر اساس فرمول زیر است:

$$P(x,y)=\begin{cases}0 & if \quad G(x,y)>T\\ 255 & if \quad G(x,y)\le T\end{cases} \qquad (1\text{-}2)$$

اگر میزان خاکستری پیکسل مورد نظر در تصویر، از سطح آستانه کمتر باشد، سپس آن را کاملا سفید می شود، در غیر اینصورت اگر میزان خاکستری پیکسل مورد نظر در تصویر از سطح آستانه بیشتر یا مساوی باشد سپس آن را کاملا سیاه می شود.

در اینجا G(x,y) تصویر اصلی و p(x,y) خروجی باینری تصویر و T سطح آستانه را نشان می دهد.

میانگین سطح آستانه برابر است با 127.

رقیق گردانی

1. Binarization

رقیق گردانی پهنایی برآمدگی های اثر انگشت را به یک پیکسل کاهش می دهد، این عامل برای آسانتر کردن تجزیه تحلیل های بعدی تصویر، برای استخراج منوشیاهای اثر انگشت مهم است. رقیق گردانی بدون تغییرات در ساختار برآمدگی های اثر انگشت باید انجام شود.

استخراج دوشاخه

منوشیاهای که از تصاویر رقیق شده استخراج شده اند در نتیجه با استفاده از الگوهای بیومتریک اثر انگشت گرفته می شوند.

روش های تصمیم گیری به صورت زیر است:

آیا یک پیکسل به یک برآمدگی تعلق دارد، یا ندارد، اگر اینطور است، در صورتی که این پیکسل سه نقطه دارد از 8 اتصال با آن، این پیکسل، به عنوان کاندید دوشاخه گرفته می شود.

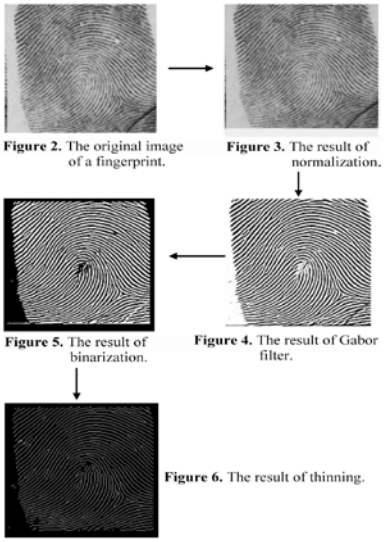


Figure 2. The original image of a fingerprint.

Figure 3. The result of normalization.

Figure 4. The result of Gabor filter.

Figure 5. The result of binarization.

Figure 6. The result of thinning.

¯ãÛbeƒ—˘x¯¢Í , x̄ÓƁ*2Í Ãª

Post-procession

این روش، مبتنی بر روشهای قانونی برای بهبود تصاویر می باشد، در این فرآیند ما منوشیاهای غلط پیشنهاد داده شده را حذف می کنیم، یک منوشیای پیشنهاد داده شده حذف می شود در صورتی که:

1.نقاط دوشاخه شده و نقاط پایانی در فاصله کوتاهی باشند(8 پیکسل)

2.دو، دوشاخه در فاصله ی کمی باشند(8 پیکسل)

2-3-2- تصاویر فازی

منطق فازی قابلیت های استدلال را برای گرفتن عدم قطعیت در مدل های که نمی توان آنهارا با قوانین فازی شرح داد، فراهم می کند. منطق فازی قادر است استدلال های را با برخی شکل های

خاص نشان دهد. شناسایی الگو اساس جست جو است، برای "ساختار" در داده ها، و منطق فازی می تواند یک مدل ابهامی از یک ساختار باشد.

رابطه ی صمیمی بین تئوری منطق فازی و تئوری شناسایی الگو وجود دارد. این رابطه بسیار قوی ساخته شده، به دلیل اینکه الگو های اثر انگشت در طبیعت مبهم هستند. در یک سیستم مبتنی برقواعد فازی برای شناسایی اثر انگشت، قوانین ممکن است به این شکل باشند.

اگر دوشاخه، فراوان است در گوشه بالا سمت راست، آنگاه رمز کاربری با نام الکس می باشد.

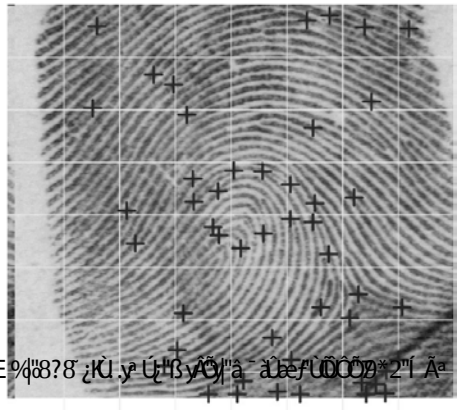
اگر دوشاخه، فراوان است در گوشه پایین سمت راست، آنگاه رمز کاربر جعلی می باشد.

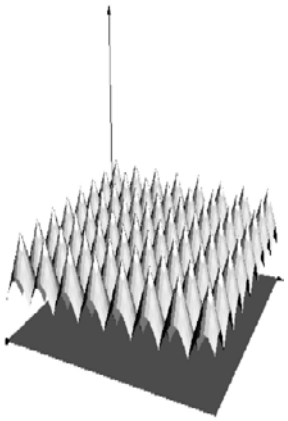
اگر دوشاخه، فراوان است در گوشه بالا سمت راست و دوشاخه باریک هست در گوشه پایین سمت راست آنگاه رمز کاربری با نام چالز می باشد.

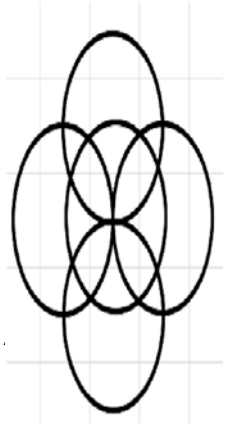
بنابراین "ویژگی های تصاویر فازی "رمزگذاری، به کاربرده می شود، برای نشان دادن "ساختار" از ویژگی نقاط استخراج شده از اثر انگشت.

3-3-2-1- رمز گذاری فازی دارای سه مرحله می باشد

ابتدا هر تصویر اثر انگشت که سایز آن 512×512 است، به بخش های 8×8، با پهنای 64 پیکسل تقسیم می شود(شکل 2-9). یک مجموعه فازی پیوند داده شد با هر منطقه در داخل قسمت هایی از تصویر اثر انگشت(شکل 2-10)پیوند داده می شود.





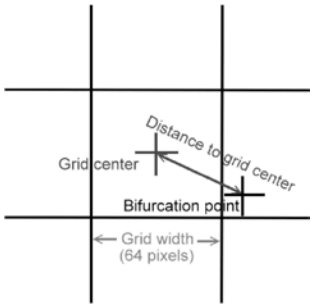


در مرحله بعد یک مقدار عضویتی برای هر دوشاخه اثر انگشت در یک تابع مخروطی شکلی برای هر بخش اثرانگشت، به منظور نشان دادن ساختاری از دوشاخه ها نظر گرفته می شود. نتایج حاصل از این تجزیه تحلیل، استفاده می شود برای بدست آوردن مقدار عضویت دوشاخه ها در مجموعه های فازی.

توابع عضویت در بخش های اثر انگشت به صورت زیر محاسبه می شود :

$$\mu(i,j)=\sum_{n=1}^{m}\left(1-\frac{Distance ToGridCenter_n}{GridWidth}\right) \qquad (2\text{-}2)$$

که در آن تابع عضویت μ(i,j) هست از بخش (i,j)، m هست نقطه دوشاخه نزدیک به مرکز (i,j) و پهنای هر بخش هم 64 پیکسل می باشد.

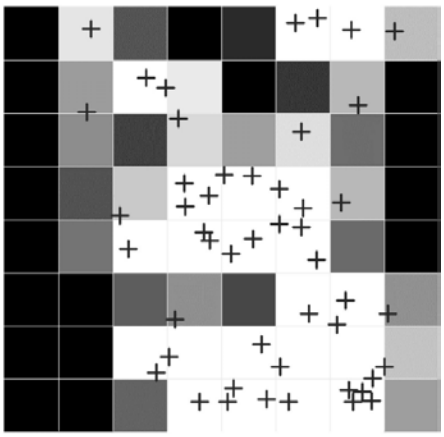


¥ âÛbe÷¦¯ à¸yÂÓÚ¡yÝ¯ §ßÍy¢"71*2Í Ãª

در مرحله ی سوم مجموعه ی از مقادیر عضویت در هر بخش محاسبه می شود. سپس ساختار دوشاخه های تصویر فازی بدست می آید. مقدار سطح خاکستری تصویر به صورت زیر محاسبه می شود:

$$F(i,j)=\begin{cases}255 \;\; if \;\;\; \mu(i,j)\geq 1\\ \mu(i,j)\times 255 \;\; if \;\; 0\leq \mu(i,j)<1\\ 0 \;\; if \;\; \mu(i,j)<0\end{cases} \qquad (3\text{-}2)$$

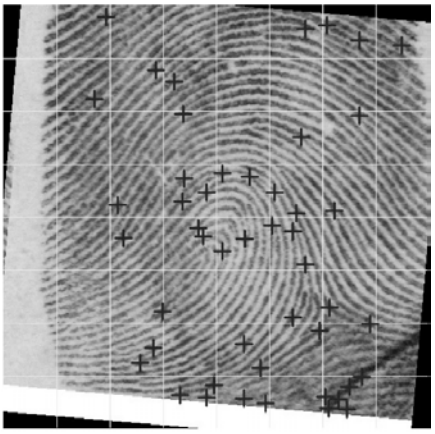
در اینجا f(x,y) مقدار سطح خاکستر در هر شبکه (i,j) هست، که به صورت زیر نشان داده شده است[8].



¥ ŁËØ¯"Ÿâ ýÝ"Ù.ýª Ú¿'"˜ý§.ý¿ '"˜Ÿâ ˜ýð¯ âÛbeƒ"71*2Í Ãª

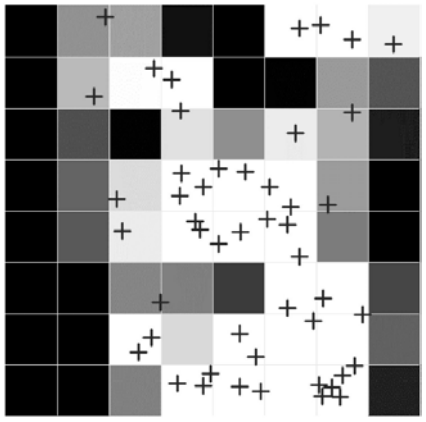
چرخش در اثر انگشت یک مسئله طبیعی می باشد و زمانی اتفاق می افتد که اثر انگشت برای شناسایی اسکن می شود. تصاویر فازی خطاها در چرخش را تحمل می کنند. اگر ما جهت اثر را 5 درجه در

جهت عقربه های ساعت بچرخانیم شکل (2-13) ما می توانیم تقریبا به صورت یکسان، تصویر فازی ساختار دوشاخه های نمایش داده شده بدست آوریم[8].



"â ý"Ù¯ Â÷"¥ Ÿñ'"˜ ¿"Ùñ˜ ¿"5'"¥ ŁËØ˜ "Æ . . ‡"Ì3*2Í Ãª

¥ ÷y¸



'"˜ ¿"Ùñ˜ ¿"5'ÙÅ'ä §Ł ËØ˜ "Xâ ˜ yð˜ y§.y¸ "˜ äÛæƒ"Ì4*2Í Ãª

"¥ ¸ xÜ å . ‡"¥ ÷y¸ "â ý"Ù¯ Â÷"¥ Ÿñ

فصل3

Ĵ Ẃ Ű , "ŜŚ Ć Ę Ţ Ť Ẃ Ẋ

1-3- محاسبات نرم

به مجموعه‌ای از شیوه‌های جدید محاسباتی در علوم رایانه، هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی و بسیاری از زمینه‌های کاربردی دیگر اطلاق می‌شود. در تمامی این زمینه‌ها به مطالعه، مدل‌سازی و آنالیز پدیده‌های بسیار پیچیده‌ای نیاز است که شیوه‌های علمی دقیق در گذشته به حلّ آسان، تحلیلی، و کامل آنها موفّق نبوده‌اند. **محاسبات نرم** با تقبل نادقیق بودن و با محور قرار دادن ذهن انسان به‌پیش می‌رود. اصل هدایت کننده محاسبات نرم بهره برداری از خاصیت عدم دقیق بودن جهت مهار کردن مسأله و پایین آوردن هزینه راه‌حل است. محاسبات نرم را می‌شود حاصل تلاشهای جدید علمی دانست که مدل‌سازی، تحلیل، و در نهایت کنترل سیستم‌های پیچیده را با سهولت و موفقیت زیادتری امکان‌پذیر می‌سازد. به عنوان مهم‌ترین شاخه‌های این محاسبات، باید منطق فازی، شبکه‌های عصبی مصنوعی، و الگوریتم ژنتیک را نام‌برد.

2-3-پردازش سیگنال دیجیتالی

امروزه، استفاده از روش های پردازش سیگنال های دیجیتال، برای بهبود عملکرد و افزایش کارایی و دقت بسیاری از سیستم های مهندسی، از جمله سیستم های مخابراتی، شبکه ها و سیستم های صوتی و تصویری، کاملا ضروری و حیاتی است .پردازش سیگنال های دیجیتال، با استفاده از تئوری قوی ریاضی و بهره گیری از شیوه های برنامه نویسی، این امکان را فراهم آورده است که بتوان سیستم ها را به صورت یک سیستم کارامد و مفید تبدیل نمود.

4-3- منطق فازي چيست؟

منطقي است كه **بودن** و **نبودن**، و هر چيز بين آن دو را براي يك مفهوم مي پذيرد. در **منطق صفر و يك**[1]، يك مفهوم **درست 1 يا True** و يا **نادرست 0 يا False** است، و حالت ديگري قابل تعريف نيست، در حالي كه در منطق فازي همان مفهوم علاوه بر **0** و **1** مي تواند مقادير **بازه ي 0 تا 1** را به خود اختصاص دهد. به عبارتي ديگر حالتي بين درستي و نادرستي در منطق فازي قابل تعريف است.
به عنوان مثال مي خواهيم دماي هوا را از ديدگاه منطق باينري و فازي بررسي كنيم:

- **باينري :**هوا يا سرد (***0***) است و يا گرم.(***1***)
- **فازي :**دماي هوا مي تواند از حالت سرد (***0***) تا حالت گرم (***1***) تغيير كند به طوري هواي فرضا" معتدل (***0.5***) هم در اين ديدگاه پذيرفتني است.

واضح است كه منطق تفكر ما به عنوان يك موجود هوشمند نيز فازي است، پروفسور لطفي زاده با معرفي نظريه ي مجموعه هاي فازي گام هاي ارزشمند آغازين را جهت به كارگيري اين منطق برداشتند. هم اكنون منطق فازي در علوم مختلفي چون هوش مصنوعي و كنترل كاربرد دارد.

قبل از آن كه كمي عميق تر وارد منطق فازي شويم، بهتر است با دو مفهوم آشنا شويم:

3-4-1-متغير هاي قطعي[1]

متغير هايي هستند كه ارزش آن ها با يك مقدار معين بيان مي شود. مثلا" دماي هوا *20* درجه ي سانتي گراد است يا A زيرمجموعه ي B است. روشن است كه مقدار ارزش ها دقيق و قطعي است.

1.Binary Logic

3-4-2-متغير هاي فازي يا زباني[2]

متغير هايي هستند كه ارزش آن ها با يك مقدار معين بيان نمي شود بلكه براي توصيف آن ها از يك دسته از عبارات استفاده مي گردد. مثلا" هوا *خيلي سرد* است يا *تعداد زيادي* از عضو هاي A در B نيز وجود دارد. برخلاف حالت قبل توصيف ها مبهم هستند و هيچ قطعيتي ندارند.

3-4-3-توابع عضويت

مجموعه فازی براساس تابع عضويت تعريف می‌شود. عددی كه تابع به هر عضو ارزش‌دهی می‌نمايد درجه عضويت آن عضو در آن مجموعه را مشخص می‌سازد. اگر درجه عضويت يک عنصر از مجموعه برابر با صفر باشد آن عضو كاملا از مجموعه خارج است واگر درجه عضويت يک عضو برابر با يک باشدآن عضو كاملا در مجموعه قرار دارد می‌توان نتيجه گرفت مجموعه كلاسيک يک

حالت مجموعه فازی یعنی زیرمجموعه مجموعه فازی است. و حال اگر درجه عضویت یک عضو مابین صفر و یک باشد این عدد بیانگر درجه عضویت تدریجی می‌باشد.
از لحاظ مفهومی در ضمن می‌تواند هر مجموعه بصورت تداخلی با درجه‌ای در مجموعه دیگر قرار گیرد. مثلا در متغیر زبانی سن صفت جوانی را مد نظر بگیریم حال با توجه به انتخاب تابع عضویت مانند صفت میان سالی با درجه عضویت کم می تواند در مجموعه صفت جوانی قرار گیرد و صفت پیری نیز با درجه عضویت کمتری در مجموعه صفت جوانی ظاهر می شود.

درجه عضویت $\mu_A(x)$ بیانگر میزان عضویت عنصر x به مجموعه فازی $\tilde{A}$ است. اگر درجه عضویت یک عنصر از مجموعه برابر با صفر باشد، آن عضو کاملاً از مجموعه خارج است و اگر درجه عضویت یک عضو برابر با یک باشد، آن عضو کاملاً در مجموعه قرار دارد (حالت اگز
1.Crisp Variables
2. Linguist Variables
درجه عضویت یک عضو مابین صفر و یک باشد، این عدد بیانگر درجه عضویت تدریجی می‌باشد.

5-3- مراحل پردازش تصویر در شناسایی بر اساس اثر انگشت

مرحله اول شمای یک اثر انگشت پردازش نشده را نمایش می دهد. در مرحله دوم جهت خطوط اثر انگشت توسط متدهای خاصی تولید می‌شود تا از آن بتوان در شناخت جهت هر ریزه کاری استفاده کرد. در مرحله سوم نویزهای موجود در تصویر اول را حذف کرده سپس مرز بین لبه‌ها و شیارها مشخص می شود. در مرحله چهارم میزان رنگ تصویر حاصله را کاهش می دهند تا نویزهای کوچک باقیمانده نیز حذف شوند و نیز حجم تصویر نیز کاهش یابد. در مرحله پنجم ریزه کاریها علامت گذاری می شوند، و در مرحله آخر نیز این ریزه کاریها به یکدیگر متصل می گردند که ماتریس حاصل از شکل بدست آمده از این نواحی و ماتریس حاصل از جهت ها در شکل دوم و نیز ماتریس شامل نوع ریزه کاریهای در نظر گرفته شده، الگوی ما را تولید می‌کند. مراحل در شکل زیر به نمایش گذاشته شده اند: سنسورهای مورد استفاده در روش شناسایی با استفاده از اثر انگشت: ۱-سنسور نوری در این تکنولوژی کاربر انگشت خود را بر روی یک سطح پلاستیکی یا شیشه ای تمییز قرار می دهد، سپس یک اسکنر CCD شروع به اسکن کردن و تصویر برداری از انگشت می کند. این اسکنرها دارای تعدادی گیرنده نوری هستند که بصورت سطری در کنار یکدیگر قرار گرفته اند، که نوسانات و تغییرات شدت نور دریافتی را اندازه گیری می کنند. با تابش یک دسته شعاع نوری با شدت ثابت به انگشت، بازتاب این شعاع نوری توسط این دوربینهای CCD اندازه گیری می شود. این آرایه‌های CCD تصویری با رزولوشن ۶۰۰-۷۲۰ dpi را نمایش می دهند. که البته قابلیت تصویر برداری تا ۱۰۰۰ dpiرا دارا می باشند. تصویر اثر انگشت تولیدی بصورت یکسری لبه‌های تاریک و شیارهای روشن

نشان داده می‌شود که در ابتدا نامفهومند و با عملیات پردازش تصویر، تصویر واضحی از اثر انگشت تولید می شود ۲-سنسور خازنی عملیات این سری از سنسورها بصورت جوشن خازنی است (یک ماتریس از خازنهای کنار هم). با تماس انگشت بر سطح سنسور، بین لبه‌های اثر انگشت و سنسور، یک ظرفیت خازنی مطابق با شکل ایجاد می‌شود، که با اندازه گیری این سطوح خازنی و پردازش این سیگنالها، یک تصویر دیجیتالی بصورت ترکیبی از رنگهای مشکی، سفید و خاکستری(روشن و تیره) ۸بیتی بدست می آید. شکل زیر بیانگر این موضوع است. همانطور که در شکل مشاهده می کنید، انگشت باعث برقراری ارتباط بین دو الکترود می‌شود که این امر باعث بوجود آمدن فضای خازنی در بین این دو الکترود شده است. تغییرات فاصله ای که بین لبه‌ها و شیارهای انگشت وجود دارد، باعث پیدایش یک سیگنال ولتاژی در فضای خازنی می‌شود. با توجه به اینکه فاصله بین پیک لبه و شیار از یک نقطه به یک نقطه دیگر تغییر می کند، داده خام برگردانده شده توسط سنسور به یک تصویر درهم که دارای یکسری سایه‌های خاکستری است، تبدیل می شود. که از یک الگوریتم دیگر جهت تکمیل و تصحیح این تصویر استفاده می شود. رزولوشن این تصویر توسط اندازه و تقسیم بندی سلولهای سنسور تعیین می گردد. بعنوان مثال برای یک رزولوشن ۵۰۰ dpi به یک سنسور با اندازه سلول ۵۰۰ میکرون نیاز است. عموما این سری سنسورها رزولوشن ۵۰۰-۲۵۰ dpi را تولید می کنند. دقت این سنسورها تا اندازه ای پایین است و نیاز به بازسازی تصویر بیشتری دارند .

6-3- پارامترهای مهم در سیستم‌های بیومتریک

در همه سیستمهای بیومتریک پارامترهایی موجودند که ویژگیها و قابلیتهای سیستم شما را معرفی می‌کنند. ۱- نرخ پذیرش اشتباه این پارامتر تعیین کننده امکان پذیرش کاربر جعلی از کاربر اصلی می‌باشد. این پارامتر باید تا جای ممکن کوچک باشد. ۲- نرخ عدم پذیرش اشتباه این مقیاس نمایانگر اینست که تا چه اندازه شخص اصلی اشتباها پذیرش نمی شود (حساسیت بسیار بالا). این پارامتر نیز باید تا حد مورد نیاز کم باشد. ۳- نرخ خطای مساوی: کاهش نرخ پذیرش اشتباه باعث افزایش غیر تعمدی نرخ عدم پذیرش اشتباه می‌شود. نقطه‌ای که میزان نرخ عدم پذیرش اشتباه با نرخ پذیرش اشتباه برابر می‌شود نقطه نرخ خطای مساوی است. هرچه میزان این پارامتر کمتر باشد نمایانگر اینست که سیستم دارای یک حساسیت بهتر و توازن خوبی است. ۴- نرخ ثبت نام نادرست احتمال خطایی که در هنگام نمونه بردای جهت ثبت در پایگاه داده، در خصوص تشخیص صحیح ممکن است رخ هد.

3-7- ترکیبات بیومتریک

با ترکیبات بیومتریک می توان کارایی، امنیت و دقت سیستم را تا حد قابل ملاحظه ای افزایش داد، که در ذیل به تعدادی از روشهای ممکن اشاره خواهیم کرد: ترکیب سنسور در این مدل ما برای یک متد از بیومتریک، از چندین سنسور استفاده میکنیم. بعنوان مثال در اثر انگشت از سنسورهای نوری، خازنی، آلتراسوند و یا سنسورهای دیگر استفاده کنیم. این کار باعث افزایش دقت در امر نمونه برداری خواهد شد. ترکیب واحد نمونه برداری در این روش ما از چند واحد نمونه برداری میکنیم. بعنوان مثال در روش اثر انگشت از دو انگشت اشاره و انگشت وسط ویا انگشتان دیگر نیز عمل نمونه برداری را انجام میدهیم ویا از انگشت دست چپ و راست نمونه برداری میکنیم. ترکیب نمونه برداری در این روش چندین بار از مشخصه مورد نظر نمونه برداری میکنیم و ممکن است دو یا چند الگو از یک کاربر داشته باشیم. بعنوان مثال از انگشت کاربر دوبار نمونه برداری میکنیم و در حافظه ذخیره میکنیم. ترکیب روش‌های بیومتریک در این روش ماز ترکیب دو یا چند روش بیومتریک استفاده میکنیم. بعنوان مثال : اثر انگشت ، هندسه چهره ، هندسه دست نتیجه گیری و جمع بندی علم بیومتریک اشاره دارد به تکنولوژیی برای اندازه گیری و آنالیز مشخصات بدن افراد جهت تشخیص هویت شخص. همه سیستم‌های بیومتریک دارای معماری ویژه‌ای برای پردازش نمونه مورد بررسی و احراز هویت می‌باشند. روش‌های مختلفی برای تشخیص هویت در بیومتریک وجود دارد که هر یک با توجه به دقت و کارایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. اثر انگشت به دلیل اینکه برای هر فرد منحصر به فرد است و با گذشت زمان هیچ گونه تغییری نمی‌کند، در میان سیستم‌های بیومتریک بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. البته سیستم‌های دیگر مانند: عنبیه چشم، شبکیه چشم و نمودار حرارتی چهره هم از فردی به فرد دیگر متفاوت هستند. برای افزایش کارایی و امنیت و دقت سیستم می‌توانیم از ترکیبات بیومتریک استفاده کنیم.

3-8- شبکه‌های عصبی مصنوعی

شبکه عصبی مصنوعی یک سامانه پردازشی داده است که از مغز انسان ایده گرفته، و پردازش داده‌ها را به عهده پردازنده‌های کوچک و بسیار زیادی سپرده که به صورت شبکه‌ای به هم پیوسته و موازی با یکدیگر کار می‌کنند تا یک مسئله را حل نمایند. در این شبکه‌ها به کمک دانش برنامه نویسی، ساختار داده‌ای طراحی می‌شود که به این ساختارداده نورون گفته می‌شود. بعد با ایجاد شبکه‌ای بین این نورونها و اعمال یک الگوریتم آموزشی به آن، شبکه را آموزش می‌دهند.

در این حافظه یا شبکه عصبی نورونها دارای دو حالت فعال (روشن یا ۱) و غیرفعال (خاموش یا ۰) می باشند و هر یال (سیناپس یا ارتباط بین گره‌ها) دارای یک وزن می‌باشد. یال‌های با وزن مثبت، موجب فعال شدن گره غیر فعال بعدی می‌شوند، و یال‌های با وزن منفی، گره متصل بعدی را غیر فعال می‌کنند، در صورتی که فعال بوده باشد.

3-8-1-تاریخچه شبکه‌های عصبی مصنوعی

از قرن نوزدهم به طور همزمان اما جداگانه، از طرفی نروفیزیولوزیست‌ها سعی کردند سیستم یادگیری و تجزیه و تحلیل مغز را کشف کنند، و از طرف دیگر ریاضیدانان تلاش کردند تا مدل ریاضی بسازند، که قابلیت فراگیری و تجزیه و تحلیل عمومی مسائل را دارا باشد. اولین کوشش ها در شبیه‌سازی با استفاده از یک مدل منطقی توسط مک کلوک و والتر پیتز انجام شد که امروزه بلوک اصلی سازنده اکثر شبکه‌های عصبی مصنوعی است. این مدل فرضیه‌هایی در مورد عملکرد نورون ها ارائه می‌کند. عملکرد این مدل مبتنی بر جمع ورودی ها و ایجاد خروجی است. چنانچه حاصل جمع ورودی‌ها از مقدار آستانه بیشتر باشد اصطلاحا نورون برانگیخته می‌شود. نتیجه این مدل اجرای توابع ساده مثل AND و OR بود.

نه تنها نروفیزیولوژیست‌ها بلکه روان‌شناسان و مهندسان نیز در پیشرفت شبیه‌سازی شبکه‌های عصبی تاثیر داشتند. در سال ۱۹۵۸ شبکه پرسپترون توسط روزنبلات معرفی گردید. این شبکه نظیر واحدهای مدل شده قبلی بود. پرسپترون دارای سه لایه می‌باشد، به همراه یک لایه وسط که به عنوان لایه پیوند شناخته شده‌است. این سیستم می‌تواند یاد بگیرد که به ورودی داده شده خروجی تصادفی متناظر را اعمال کند. سیستم دیگر مدل خطی تطبیقی نورون می‌باشد که در سال ۱۹۶۰ توسط ویدرو و هاف (دانشگاه استنفورد) به وجود آمد که اولین شبکه‌های عصبی به کار گرفته شده در مسائل واقعی بودند . Adalalineیک دستگاه الکترونیکی بود که از اجزای ساده‌ای تشکیل شده بود، روشی که برای آموزش استفاده می‌شد با پرسپترون فرق داشت.

در سال ۱۹۶۹ میسکی و پاپرت کتابی نوشتند که محدودیت های سیستم های تک لایه و چند لایه پرسپترون را تشریح کردند. نتیجه این کتاب پیش داوری و قطع سرمایه‌گذاری برای تحقیقات در زمینه شبیه‌سازی شبکه‌های عصبی بود. آنها با طرح اینکه طرح پرسپترون قادر به حل هیچ مساله جالبی نمی‌باشد، تحقیقات در این زمینه را برای مدت چندین سال متوقف کردند.

با وجود اینکه اشتیاق عمومی و سرمایه گذاری های موجود به حداقل خود رسیده بود، برخی محققان تحقیقات خود را برای ساخت ماشین‌هایی که توانایی حل مسائلی از قبیل تشخیص الگو را داشته باشند، ادامه دادند. از جمله گراسبگ که شبکه‌ای تحت عنوان Avalanch را برای تشخیص صحبت پیوسته و کنترل دست ربات مطرح کرد. همچنین او با همکاری کارپنتر شبکه‌های ART را بنانهادند که با مدل های طبیعی تفاوت داشت. اندرسون و کوهونن نیز از اشخاصی بودند که تکنیک هایی برای یادگیری ایجاد کردند. ورباس در سال ۱۹۷۴ شیوه آموزش پس انتشار خطا را ایجاد کرد که یک شبکه پرسپترون چندلایه البته با قوانین نیرومندتر آموزشی بود.

پیشرفت‌هایی که در سال ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۰ بدست آمد برای جلب توجه به شبکه‌های عصبی بسیار مهم بود. برخی فاکتورها نیز در تشدید این مساله دخالت داشتند، از جمله کتاب‌ها و کنفرانس‌های وسیعی که برای مردم در رشته‌های متنوع ارائه شد. امروز نیز تحولات زیادی در تکنولوژی ANN ایجاد شده‌است.

3-9-سیستم هاي فازي چگونه سیستم هایی هستند؟

سیستم هاي فازي، سیستمهاي مبتنی بر دانش یا قواعد ای می باشند. قلب یک سیستم فازي یک پایگاه دانش بوده که از قواعد اگر- آنگاه فازي تشکیل شده است. یک قاعده ي اگر- آنگاه فازي یک عبارت اگر- آنگاه بوده که بعضی کلمات آن به وسیله ي توابع تعلق پیوسته مشخص شده اند.

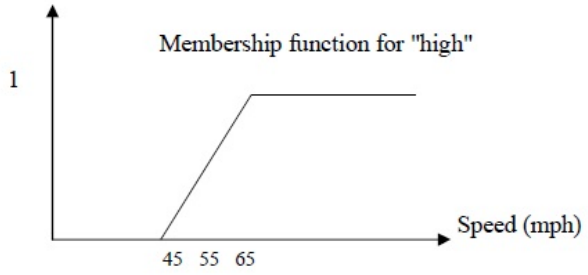
به عنوان مثال عبارت فازي زیر را در نظر بگیرید:

اگر سرعت اتومبیل بالا است، آنگاه نیروي کمتري به پدال گاز وارد کنید.

کلمه" بالا " به وسیله ي توابع تعلق نشان داده شده مشخص شده. یک سیستم فازي از مجموعه اي از قواعد اگر– آنگاه فازي ساخته می شود.

فرض کنید می خواهیم کنترل کنندهاي طراحی کنیم که سرعت اتومبیل را به طور خودکار کنترل کند. یک روش، شبیه سازي رفتار رانندگان است، بدین معنی که قواعدي که راننده در حین حرکت استفاده می کند را به کنترل کننده ي خودکار تبدیل نماییم. در صحبتهاي عامیانه ي راننده ها در شرایط طبیعی از سه قاعدهي زیر در حین رانندگی استفاده می کنند:

اگر سرعت پايين است، آنگاه نيروي بيشتري به پدال گاز وارد كنيد،
اگر سرعت متوسط است، آنگاه نيروي متعادلی به پدال گاز وارد كنيد،
اگر سرعت بالا است، آنگاه نيروي كمتري به پدال گاز وارد كنيد.



شكل3-1: تابع تعلق براي"بالا" كه محور افقی نشاندهنده ي سرعت اتومبيل و محور عمودي نشانده نده ي مقدار"بالا" است.

كلمات پايين، بيشتر، متوسط، معادل، بالا و كمتر به وسيله ي توابع مشخص می شوند. البته لازم به ذكر است كه در شرايط واقعی، تعداد قواعد بيشتري نياز خواهد بود، با اين حال ما می توانيم يک سيستم فازي را بر اساس اين قواعد بسازيم. از آنجا كه سيستم فازي به عنوان كنترل كننده استفاده شده، آن را كنترل كننده ي فازي نيز می نامند[2].

منابع

1.شمشيربند، ش.، رحيمي،م.1387، ،روش جديدي براي شناسايي اثر انگشت ، كارشناس كامپيوتر ،دانشگاه پيام نور واحد ساري عضو هيات علمي دانشگاه آزاد اسلامي ، واحد چالوس، صفحه 1و2

2. غفّارزاده ديزجی،هدسته بندي زيردريايی ها با استفاده از سيستمهاي فازي، پايان نامه دوره ي كارشناسی در رشته ي مهندسی كامپيوتر، گرايش نرم.،صفحه 10،11،17،20،19،18

3. ستوده ی كاشانی ،م.، 28 بهمن 1389 ،رضانپورفينی،م.،غفاری مقدم،س.،افزايش امنيت در سيستم های تشخيص هوييت با استفاده از كد های فركتالی،سومين همايش ملی مهندس فناوری اطلاعات،28 بهمن 1389 صفحه 1 ،

4.بساق زاده،ع.،داداشی سرج ،ن.،حقيقت دوست،و.صفحه 1مقدمه، روش جديد براي كلاسبندي تصاوير ناقص اثرانگشت بر اساس مكان هسته،دانشگاه شاهد،دانشگاه امير كبير، دانشگاه شاهد

[5]Sarkodie,Thompson.G , April 20, 2006,**Fingerprint recognition using Fuzzy inferencing techniques** , A report submitted as a partial submission of the requirements of Fuzzy logic and Engineering , University of Texas El Paso,بخش Introduction,

[6] Iancu.I, Constantinescu.N,Colhon.M, Craiova RO-200585, Vol. V (2010), No. 4, pp. 525-531, **Fingerprints Identification using a Fuzzy Logic System**, University of Craiova, Vol. V (2010), No. 4, pp. 525-531,بخش Introduction, 3.1 System Description

[7] Malcangi.M, 30 January 2010 / Accepted: 17 December 2010_ Springer-Verlag London Limited 2010 , **Soft-computing methods for robust authentication using soft-biometric data**, بخش System architecture, Extracting soft-biometric features, ANN-based, soft-biometric feature scoring, Fuzzy-logic-based fusion and authentication

[8] Tang Hsieh.C, Shing Hu.C, Vol. 11, No. 4, pp. 347_355 (2008), **A Fingerprint Identification System Based on Fuzzy Encoder and Neural Network**, Department of Electrical Engineering, Tamkang University, Tamsui, Taiwan 251, R.O.C, بخش Abstract, Image Processing, Normalization, Gabor Filter, Binarization, Bifurcation extraction, Post-procession, Fuzzy Image.

[9] Sachenko.A, Banasik.A, and Kapczyński.A, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009, CISIS 2008, ASC 53, pp. 274–279, 2009, **The Concept of Application of Fuzzy Logic in Biometric Authentication Systems**, Silesian University of Technology, Department of Computer Science and Econometrics,بخش Abstract, Biometric Authentication Systems Primer, The Use of Fuzzy Logic in Biometric Authentication Systems.