بسم الله الرحمن الرحیم

دانشگاه زنجان
دانشکده فنی و مهندسی
گروه برق و کامپیوتر

پایان نامه کارشناسی ارشد

گرایش الکترونیک دیجیتال

عنوان

شناسایی انسان از روی راه رفتن

نگارش

حدیث عسکری فر

استاد راهنما

دکتر سعید فضلی

تابستان 1390

به نام خدا

دانشگاه زنجان
دانشکده فنی و مهندسی
گروه برق و کامپیوتر

پایان نامه کارشناسی ارشد

عنوان: شناسایی انسان از روی راه رفتن

نگارش: حدیث عسکری فر

کمیته ممتحنین:

استاد راهنما: دکتر سعید فضلی **امضاء.....**

استاد ممتحن: دکتر شهرام محمدی **امضاء.....**

استاد ممتحن: دکترمصطفی یار قلی **امضاء.....**

نماینده تحصیلات تکمیلی: دکتر سیروس طوفان **امضاء.....**

تاریخ:.....

چکیده

علیرغم کاربردها و تحقیقات فراوان در بیومتریک، شناسایی فرد از روی راه رفتن تقریباً به تازگی مطرح شده و مورد توجه قرار گرفته است. در بسیاری از کاربردهای تشخیص هویت ، بخش فراوانی از خصوصیات بیومتریکی، مخدوش یا مبهم هستند. بعنوان مثال، صورت ممکن است مخفی شده باشد یا وضوح تصویر پایین باشد، کف دست مبهم باشد یا گوش ها غیر قابل رؤیت باشند. ولی با این وجود، انسان باید راه برود و راه رفتن معمولاً قابل رویت است و این مسئله باعث تشویق استفاده از راه رفتن به عنوان یک بیومتریک می شود. . نحوه ی راه رفتن توانایی شناسایی هویت انسان را از فاصله دور نیز فراهم می سازد. شناسایی انسان از روی راه رفتن شامل سه مرحله‌ی پیش پردازش، استخراج ویژگی و طبقه بندی می باشد که هر کدام از اهمیت خاص خود برخوردارند. در این پایان نامه در مرحله اول یعنی پیش پردازش، استانداردسازی دیتا بیس انجام شده است. در مرحله ی دوم، با توجه به مطالعه کارهای صورت گرفته، سعی شده تا ویژگی انتخاب شده تقریباً تمامی حرکات و جزئیات بدن فرد در حین راه رفتن را در بر بگیرد. با توجه به این نکته ویژگی اصلی و مورد نظر کانتور بدن فرد در هر تصویر انتخاب شده است. از آنجائیکه تعداد نقاط اطراف بدن فرد، زیاد می باشد و در اینجا به 400 نقطه محدود شده است لذا می بایست ابعاد ماتریس بدست آمده را کاهش داد. برای کاهش ابعاد ماتریس بدست آمده از روش های PCA و LDA استفاده شده است. بعد از مرحله استخراج ویژگی و کسب ویژگی های مربوط به هر شخص از طبقه بندی کننده های NN و SVM برای طبقه بندی افراد استفاده شده است.

کلید واژه:

بینایی ماشین، بیومتریک، تشخیص هویت، شناسایی، نحوه ی راه رفتن.

فهرست مطالب

1- فصل اول - مقدمه 1

مقدمه 1

1-1- مقدمه 1

1-2- بیومتریک 1

1-3- اجزاء یک سیستم بیومتریک 2

1-4- توصیف راه رفتن 3

1-5- شناسایی انسان از روی نحوه ی راه رفتن 5

1-6- کاربرد سیستم های شناسایی انسان از روی راه رفتن 7

1-7- مراحل الگوریتم شناسایی 8

1-8- مروری بر فصول پایان نامه 8

2- فصل دوم - مروری بر کارهای گذشته 10

2-1- مقدمه 10

2-2- روش های شناسایی افراد از طریق نحوهٔ راه رفتن 10

2-3- کارهای گذشته 11

2-3-1- خلاصه 15

3- فصل سوم – ابزارها و روش ها 17

3-1- مقدمه 17

3-2- تبدیل فوریه 18

3-2-1- آنالیز در حوزه فرکانس 19

3-2-2- تبدیل فوریه زمان-کوتاه 23

3-2-3- آنالیز چندرزولوشنه 27
3-3- تبدیل ویولت 28
3-3-1 تبدیل ویولت یک بعدی 29
3-3-2- تبدیل ویولت پیوسته 29
3-3-3- رزولوشن در صفحه زمان فرکانس 32
3-3-4- روابط ریاضی تبدیل ویولت 33
3-3-5- عکس تبدیل ویولت 36
3-3-6- گسسته سازی تبدیل ویولت پیوسته 37
3-3-7- تبدیل ویولت گسسته 39
3-3-8- تبدیل ویولت دو بعدی 42
3-4- کاهش بعد به وسیلهٔ آنالیز جزء اصلی 44
3-4-1- روش مقادیر ویژه و بردارهای ویژه ماتریس کواریانس 46
3-4-2- روش تجزیهٔ مقادیر منفرد 48
3-5- آنالیز جداکننده خطی 49
3-5-1- طبقه بندی داده ها طبق کلاس بند Fisher 52
3-6- شبکه عصبی 53
3-6-1- مفهوم شبکه 54
3-6-2- شبکه عصبی مصنوعی 55
3-6-3- مدل ریاضی شبکه عصبی مصنوعی 57
3-6-4- پرسپترون چند لایه 58
3-6-5- آموزش شبکه به روش پس انتشار خطا 60
3-6-6- الگوریتم پس انتشار خطا 61
3-6-7- روند شبیه سازی مسائل 66
3-7- ماشین بردار پشتیبان 69
3-7-1- صفحه جدا کننده بهینه برای دو طبقه کاملاً جدا شونده(با مرزخطی) 69

3-7-2- صفحه جدا کننده بهینه برای دو طبقه با هم‌پوشانی 73
3-7-3- ماشین‌های بردار پشتیبان(SVM) 77
3-7-4- نگاشت فضای ورودی 78
3-7-5- طراحی SVM برای دسته‌بندی 79
3-8- خلاصه 82
4- فصل چهارم – الگوریتم پشینهادی و نتایج بست آمده 84
4-1- مقدمه 84
4-1-1- پایگاه داده CASIA (NLPR) 85
4-2- مراحل شناسایی انسان از روی راه رفتن 87
4-2-1- مرحله پیش پردازش 87
4-2-2- مرحله استخراج و کاهش ویژگی 92
4-2-3- مرحله طبقه بندی و شناسایی افراد 96
4-3- نتیجه گیری و پیشنهادات 103
4-3-1- نتیجه گیری 103
4-3-2- پیشنهادات 104

فهرست اشکال

شکل 1-1- نمونه ای از تصویر نیم رخ دودویی 4

شکل 1-2- سیکل راه رفتن فرد 5

شکل 3-1- دو نمونه سیگنال شامل مخلوطی از فرکانس های 5، 10، 20 و 50 هرتز و تبدیل فوریه آنها. (الف) مخلوط کسینوسی شامل تمام فرکانس ها در تمام زمان ها، (ب) مخلوط کسینوسی به نحوی که هر فرکانس فقط در یک بازه زمانی به خصوص حضور دارد، (پ) تبدیل فوریه سیگنال الف، (ت) تبدیل فوریه سیگنال ب. 22

شکل 3-2- نمایش گرافیکی نحوه پنجره کردن سیگنال غیرایستا به منظور محاسبه تبدیل فوریه زمان-کوتاه 24

شکل 3-3- نمایش 3 بعدی و کانتور برای تبدیل فوریه زمان-کوتاه سیگنال ایستای نشان داده شده در شکل 1-1 الف با استفاده از (الف) پنجره 32 نقطه ای، (ب) با استفاده از پنجره 128 نقطه ای..... 26

شکل 3-4- نمایش 3 بعدی و کانتور برای تبدیل فوریه زمان-کوتاه سیگنال نا ایستای نشان داده شده در شکل 3-1 الف با استفاده از (الف) پنجره 32 نقطه ای، (ب) با استفاده از پنجره 128 نقطه ای..... 27

شکل 3-5- نمایش 3 بعدی تبدیل ویولت پیوسته سیگنال های نشان داده شده در شکل3-1با استفاده از ویولت مادر db8. (الف) تبدیل ویولت سیگنال ایستا، (ب) تبدیل ویولت سیگنال ناایستا. 31

شکل 3-6- نمایش رزولوشن در صفحات مختلف. (الف) صفحه زمان، (ب) صفحه فرکانس، (پ) صفحه زمان-فرکانس در تبدیل فوریه زمان-کوتاه، (ت) صفحه زمان-فرکانس در تبدیل ویولت. 33

شکل 3-7- محل ویولت ها به هنگام گسسته کردن بر روی درجه بندی دودویی. 39

شکل 3-8- نمایش نحوه محاسبه تبدیل ویولت گسسته 3 مرحله ای با استفاده از ایده بانک فیلتر برای یک سیگنال دلخواه. 42

شکل 3-9- سیگنال های یک بعدی بدست آمده از چند سطر و ستون دلخواه از یک نمونه سیگنال دوبعدی (تصویر). 44

شکل 3-10- (الف) یک نمونه تصویر شامل انواع جزئیات، (ب) یک مرحله تبدیل ویولت تصویر و 4 زیرباند ایجاد شده. 44

شکل 3-11- انتخاب محورهای عمود در راستای بیشترین پراکندگی 46

شکل 3-12- دسته بندی با کمک PCA , LDA 50

شکل 3-13- (الف) سری نقاط در فضای دو بعدی. (ب) محوری که داده ها در آن بخوبی جدا نشده انـد. (پ) محوری که داده ها بخوبی از هم جدا شده اند. 50
شکل 3-14- یک نمونه عصب واقعی 56
شکل 3-15- مدل ریاضی ساده شده عصب واقعی 58
شکل 3-16- پرسپترون 3 لایه با اتصالات کامل 59
شکل 3-17- رفتار تابع سیگموئید 60
شکل 3-18- ابر صفحه جدا کننده بهینه برای حالت دو کلاس کاملاً جدا 70
شکل 3-19- ابر صفحه جداکننده بهینه برای حالت دو کلاس دارای هم پوشانی 74
شکل 3-20- معماری ماشین بردار پشتیبان 81
شکل 4-1- نحوه ی ایجاد پایگاه داده CASIA(NLPR) 86
شکل 4-2- نمونه ای از داده های اولیه از پایگاه داده CASIA(NLPR) 86
شکل 4-3. زوایای مختلف و حالت های مختلف راه رفتن افراد در پایگاه داده CASIA(NLPR) 87
شکل 4-4- مراحل الگوریتم شناسایی 87
شکل 4-5- (الف) تصویر پس زمینه، (ب) یک فریم از توالی حرکتی داده ی مـورد اسـتفاده، (ج) تصـویر نیم رخ دودویی شخص در حال حرکت، نتیجه ی اعمال الگوریتم جدا سـازی پـس زمینـه بـه همـراه پردازش های اضافی. 88
شکل 4-6- مرحله اول استاندارد سازی (الف) تصویر اصلی پایگـاه داده CASIA (ب)تصـویر خروجـی از مرحله اول استاندارد سازی. 89
شکل 4-7- نمونه هایی از تصاویر خروجی از مرحله اول استاندارد ساز 90
شکل 4-8- نمونه ای از استاندارد سازی پایگاه داده CASIA (الف) نمونـه هـایی از یـک تـوالی تصـاویر مربوط به زاویه 36 درجه و حالت نرمال یکی از افراد پایگاه داده مورد استفاده (ب) تصاویر حاصـل از اعمال مرحله یک بروی نمونه ها (پ) تصاویر حاصل از اعمال مرتبه سوم بروی نمونه هـا (ت)تصـاویر حاصل از اعمال مرحله چهارم بروی نمونه ها. 91
شکل 4-9- چگونگی بدست آوردن ویژگی کانتور بدن هر فرد در هر فریم از تصاویر 93
شکل 4-10- نتایج اعمال عملگر "OR" بروی توالی تصاویر10 حالت یکی از افراد پایگاه داده CASIA از زاویه 90 درجه (الف) 6حالت نرمال (ب) 2 حالت حمل کیف (پ) 2 حالت پوشش کت. 95

شکل 4-11- مراحل آخرین الگوریتم پیشنهادی با اعمال کاهش دهنده ی LDA و دسته بندی کننده ی SVM 102

فهرست جداول

جدول 4-1- نتایج الگوریتم پیشنهادی (PCA و Neural Network) برای 11 زاویه تصویر برداری شده از حالت نرمال یک شخص از پایگاه داده CASIA..... 99

جدول 4-2- مقایسه بین کارایی دسته بندی کننده های شبکه ی عصبی و کمترین فاصله. نرخ تشخیص صحیح برتری شبکه عصبی به کمترین فاصله را نشان می دهد. 101

جدول 4-3- نتایج حاصل از اعمال عملگر "OR" در مرحله استخراج ویژگی نتایج بهتری را نشان می دهد. 101

جدول 4-4- مقایسه بین نتایج الگوریتم های پیشنهادی..... 102

جدول 4-5- نتایج پیشنهاده ی پژوهشی به منظور تشخیص فرد در حالت های پوشش کت و حمل کیف. 103

1– فصل اول

مقدمه

1-1- مقدمه

با پیشرفت جهان امروز و نیاز به شناسایی اتوماتیک افراد توسط ماشین، تحقیقات و مطالعات زیادی در زمینهٔ بازشناسی افراد از طریق خواص بیومتریک، صورت گرفته است . مهمترین خواص بیومتریک که بیشتر برای عمل بازشناسی مورد استفاده قرار می گیرند اثر انگشت، صورت ، گوش و نحوه راه رفتن می باشند هر کدام از این روش ها به تنهایی دارای یکسری مزایا و معایبی می باشند که ممکن است در بعضی از شرایط به دلیل عدم استخراج ویژگی های صحیح از تصاویر به شکست مواجه شوند.

1-2- بیومتریک

امروزه تعیین هویت افراد نیازمند یک روش قابل اطمینان است. یکی از زمینه هایی که باعث پیشرفت در تکنولوژی شناسایی افراد شده است بیومتریک می باشد. بیومتریک، معیاری است که از یک فرد زنده، دریافت می شود و میتوان از آن برای تشخیص و اطمینان از درستی هویت فرد استفاده کرد.

کلمه بیومتریک دارای ریشه یونانی است و از ترکیب دو کلمه یونانی bios (زندگی) و metrics

(اندازه و میزان) تشکیل شده است. بطور معمول، کلمات عبور، کارت های شناسایی و ... برای محدود کردن دسترسی افراد و افزایش امنیت سیستم ها استفاده می شوند. اما چنین روش هایی، براحتی می توانند در دسترس عموم قرار بگیرند و قابلیت اطمینان بالایی ندارند. فراموشی کلمات عبور و در دسترس قرار گرفتن آنها توسط دیگران از ضعف های عمده کلمات عبور است. در حالیکه خصوصیات بیومتریک افراد نه فراموش می شوند و نه گم می شوند و یا اینکه نمی توانند به افراد دیگر، امانت داده شوند. سیستم بیومتریک، سیستمی است که توانایی شناسایی فرد را با استفاده از خصوصیات فیزیولوژیکی یا الگوهای رفتاری وی دارد. از جمله خصوصیات فیزیولوژیکی فرد شامل عنبیه[1]، اثر انگشت[2]، شکل هندسی دست[3]، صورت[4]، صدا[5]، شبکیه چشم[6] و DNA است و از جمله الگوهای رفتاری فرد می توان به امضاء[7]، نحوه ضربه زدن به کلیدها[8]، نحوه سخن گفتن[9] و نحوه راه رفتن[10] اشاره کرد.

1-3-اجزاء یک سیستم بیومتریک

قسمت های مختلف یک سیستم بیومتریک را می توان به صورت زیر بیان کرد:

1- حسگر: که وظیفه آن گردآوری اطلاعات لازم برای شناسایی فرد و تبدیل آنها به اطلاعات دیجیتال است.

2- استخراج ویژگی: اطلاعات جمع آوری شده برای استخراج بردار ویژگی، پردازش می شوند. منظور از ویژگی در حقیقت یک مدل ریاضی برای توصیف و ارائه آن نمونه خاص می باشد.

3- تطابق: شامل عمل مقایسه بردار خصوصیات یک نمونه یا اطلاعاتی که قبلاً در پایگاه داده ذخیره

[1] Iris
[2] Fingerprint
[3] Hand Geometry
[4] Face
[5] Voice
[6] Retina
[7] Signature
[8] Key Stroke
[9] Speech
[10] Gait

شده و امتیازدهی با توجه به میزان شباهت آن است.

4- تصمیم گیری: هویت کاربر در این مرحله، قبول یا رد می شود.

در حال حاضر، اصلی ترین کاربرد بیومتریک در امنیت و کنترل دسترسی مـی باشـد و پـیش بینـی می شود که با پیشرفت تکنولوژی، کاربردهای آن نیز بیشتر شود. از جمله کاربردهای بیومتریک در آینده، کنترل و نظارت مهاجرت خواهد بود. سایر کاربردهای بیومتریـک کـه در حـال حاضـر در حـال مطالعـه هستند شامل شناسایی اتوماتیک صورت، شناسایی شبکیه چشم، اثر انگشت، الگـوی رگ هـا و الگوهـای صدا می باشند. هم اکنون در انگلستان، تشخیص هویت افراد از طریق شبکیه چشم برای تـراکنش هـای ATM در حال استفاده است. مرجع[1] بیان گر تحقیقات فراوانی در حوزه بیومتریک با کاربردهای فراوان از بانکداری تا امنیت است. علیرغم کاربردها و تحقیقات فراوان در بیومتریـک، شناسـایی فـرد از روی راه رفتن تقریباً به تازگی مطرح شده و مورد توجه قرار گرفته است.

4-1- توصیف راه رفتن

در مرجع [2] سیکل راه رفتن بصورت زیر تعریف شده است: سیکل راه رفتن[1] فاصله ی زمـانی بـین گام های متوالی تماس پا به زمین (ضربه ی پاشنه) برای یک پا، است. هـر پـا پریـود مختلـف دارد، فـاز ایستادن[2]، که پا با زمین در تماس است و فاز نوسان[3]، که در آن پا از زمین جدا شده و به طـرف جلـو در حرکت است. سیکل با برخورد یک پا (مثلا پای چپ) با زمین شروع می شود. این شـروع فـاز ایسـتادن، محسوب می شود. مچ پا منقبض شده و پای چپ را به جلو برده و به حالت صـاف روی زمـین قـرار مـی دهد، وزن بدن به پای چپ منتقل می شود. پای راست به طرف جلو (جلوتر از پای چپ) حرکت می کند و در همین حین، پاشنه ی پای چپ از زمین جدا می شود. وزن بدن به پای راست منتقل شـده، زانـوی چپ خم می شود. بقیه ی پای چپ که اکنون در پشت واقع شده، از زمین بلند شده و فاز ایستادن با جدا

[1] Gait Cycle
[2] Stance
[3] Swing

شدن انگشتان تمام می شود.

شروع فاز نوسانی، زمانی آغاز می شود که انگشتان پای چپ از زمین جدا می شوند. وزن بدن به پای راست منتقل شده، پای چپ به سمت جلوی پای راست حرکت کرده و با زمین برخورد می کند. سیکل راه رفتن با برخورد پاشنه ی چپ به زمین به پایان می رسد.

طول گام[1]، فاصله ی خطی در صفحه ی راه رفتن بین دو نقطه ی متوالی تماس یک پا با زمین است. طول قدم[2]، فاصله ی بین نقاط تماس متوالی دو پای مختلف است. یک قدم، حرکت بین ضربات پاشنه ی متوالی پاهای مختلف است.

مفهوم مهم دیگری که در رابطه با راه رفتن انسان در مقالات و مطالعات مختلف مورد استفاده قرار می گیرد، تصویر نیم رخ دودویی[3] است. این تصویر که شکل بدن انسان در حال راه رفتن را از کنار به صورت سیاه (پس زمینه) و سفید (شخص در حال حرکت) نشان می دهد، در بسیاری از الگوریتم های شناسایی هویت از روی راه رفتن، رکن اساسی را تشکیل می دهد. نمونه ای از چنین تصویری در شکل 1-1 نشان داده شده است[3].

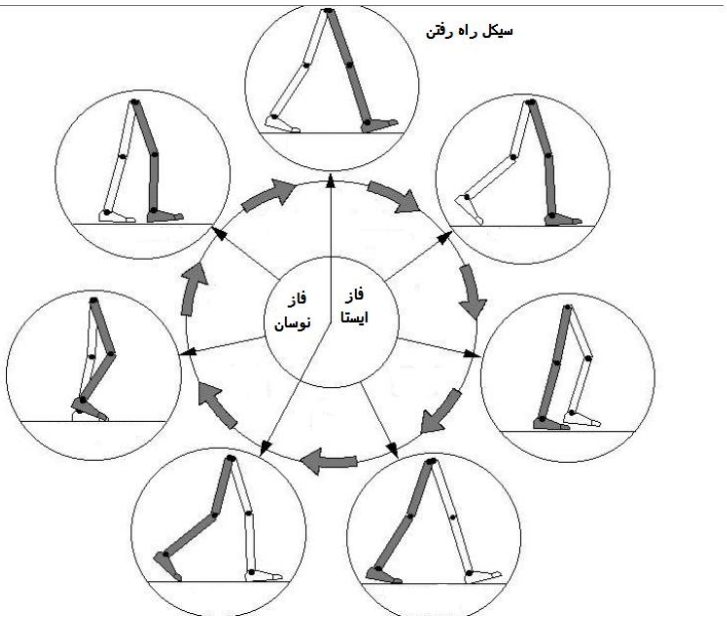
شکل 1-1- نمونه ای از تصویر نیم رخ دودویی

در حالت کلی هر سیکل راه رفتن فرد همان طور که در شکل 1-2 نشان داده شده است دارای دو

[1] Stride Length
[2] Step Length
[3] Silhouette

فاز می باشد:

- فاز ایستا[1] (از زمانی که پاشنه ی پا به زمین می خورد تا وقتی که پنجه پا، از زمین جدا می شود.)
- فاز نوسان[2] (از زمانی که پنجه پا از زمین جدا می شود تا وقتی که پاشنه ی همان پا، به زمین می خورد.)



شکل 1-2- سیکل راه رفتن فرد

1-5- شناسایی انسان از روی نحوه ی راه رفتن

در بسیاری از کاربردهای تشخیص هویت، مخصوصاً کاربردهایی که با جرایم سنگین در ارتباط می باشند، بخش فراوانی از خصوصیات بیومتریکی، مخدوش یا مبهم هستند. بعنوان مثال، صورت ممکن است مخفی شده باشد یا وضوح تصویر پایین باشد، کف دست مبهم باشد یا گوش ها غیر قابل رؤیت

[1] Stance phase
[2] Swing phase

باشند. ولی با این وجود، انسان باید راه برود و راه رفتن معمولاً قابل رویت است و این مسئله باعث تشویق استفاده از راه رفتن به عنوان یک بیومتریک می شود. در فرهنگ لغات آکسفورد کلمه gait با معانی همچون روش راه رفتن، روش و طرز ایستادن در حین راه رفتن آورده شده است. بنابراین تحقیقات در این زمینه، می توانند بر روی جنبه های مختلف راه رفتن انسان تمرکز کنند. در حقیقت، مزیت یکتای طرز راه رفتن که در سایر خصوصیات فردی دیده نمی شود، توانایی عملکرد در فاصله ی زیاد است که در این فاصله از سایر بیومتریک ها نمی توان استفاده کرد، زیرا وضوح تصویر به حدی پایین است که نمی توان سایر بیومتریک ها را دریافت کرد. غیر از مشکل فاصله که برای سایر بیومتریک ها وجود دارد، خصوصیت ممتاز راه رفتن اینست که نمی توان آنرا مخفی یا عوض کرد. بعنوان مثال یک موقعیت دزدی را در نظر بگیرید، دزد لازم است که یا به سرعت کار خود را انجام دهد تا احتمال دستگیر شدن را کم کند، یا خیلی آشکار نباشد تا غیر قابل شناسایی باشد. در هنگام فرار، دزد یا با سرعت خارج می شود (اگر بداند که جرم مشاهده شده است)، یا با وقت زیاد و با آسودگی (آشکارا). در هر دو حالت شخص نمی خواهد توجه کسی را جلب کند و یا می خواهد به سرعت فرار کند، بنابراین حرکات وی کاملاً طبیعی هستند. در این حالت استفاده از راه رفتن به عنوان بیومتریک می تواند جالب باشد. یکی از علل کمبود تحقیقات در این زمینه در گذشته، محدودیت های تکنولوژیکی بوده است، چراکه تحلیل راه رفتن شامل پردازش توالی از تصاویر است که به تازگی معماری دریافت تصاویر، به کارایی مورد نیاز رسیده است. واضح است که محدودیت هایی در استفاده از راه رفتن بعنوان یک بیومتریک وجود دارد. پوشش پا (کفش) نیز مانند لباس می تواند بر روی راه رفتن تأثیرگذار باشد. به همان اندازه، شرایط فیزیکی فرد مانند حاملگی، بیماری های پا (از بالای زانو تا مچ و از مچ به پایین) یا حتی از خود بی خود بودن، بر روی راه رفتن تأثیر می گذارد. این تأثیرات در بیومتریک جدید نیستند، سایر خصوصیات بیومتریکی هم می توانند تأثیر بپذیرند مثلاً صورت نیز ممکن است آرایش داشته باشد یا عینک مشکلاتی را برای گرفتن تصویر صورت ایجاد کند، گوش ها ممکن است زیر موها مخفی شوند. این اتفاقات ممکن است به طور طبیعی رخ دهند یا به عنوان وسیله ای برای فریب دادن، بکار روند. این فاکتورها ممکن است مانع

دریافت صحیح و در نتیجه شناسایی ناصحیح انسان شوند. نکته ی مهم دیگر اینکـه، تشـخیص راه رفـتن بسیار ساده است و احتیاج به تماس با نمونه ندارد.

1-6- کاربرد سیستم های شناسایی انسان از روی راه رفتن

یکی از مهمترین کاربردهای بیومتریک در شناسایی و تشخیص هویـت انسـان بصـورت خودکـار در سیستم های نظارتی و حفاظتی می باشد. در محیط های کنتـرل شـده نظیـر فرودگـاه هـا، بانـک هـا و پارکینگ های شلوغ، تشخیص خودکار موارد خطرناک و تهدیدآمیز بسیار مطلوب است. نحوه ی راه رفتن یک خصوصیت بیومتریک جدید به حساب می آید که توانایی شناسایی هویت انسان را از فاصله دور نیـز فراهم می سازد. به دلایل زیر می توان در مواردی راه رفتن را بر دیگر خصوصیات و روش های بیومتریک ارجحیت داد:

- نحوه راه رفتن یکی از خصوصیت های یگانه انسان است. از نظری بیومتریک نحوه راه رفـتن هر فرد با افراد دیگر فرق دارد. قدم برداشتن انسان، فعالیت حرکتی پیچیده ایست که شامل حرکات یکپارچه‌ی همزمان اعضاء بدن، مفصل ها و تعامل بین آنها می باشد. ایـن تغییـرات متفاوت بین ساختار اعضاء بدن، وزن دست ها و پاها و فعالیت های افراد مختلـف اسـت کـه ممکن است ویژگی یکتایی برای راه رفتن فرد ایجاد کند تا بتوانیم از آن بـه عنـوان ویژگـی خاص برای شناسایی هویت وی استفاده کنیم.
- شناسایی از طریق راه رفتن، آزار دهنده نیسـت. بسـیاری از روش هـای شناسـایی از طریـق ویژگی های بیومتریک (مانند صورت، اثر انگشـت، عنبیـه و ...) معمـولاً بـه تمـاس فیزیکـی احتیاج دارند، اما استفاده از نحوه‌ی راه رفتن به عنوان یک ویژگی بیومتریک چنین مشکلات و محدودیت هایی را ندارد و نیازی به تعامـل کـاربر وجـود نـدارد حتـی نحـوه ی راه رفـتن می تواند از فواصل دور نیز بصورت مخفیانه استخراج شود. بنابراین از دیدگاه نظارتی، نحوه‌ی راه رفتن، امکان مناسبی را برای شناسایی در اختیار قرار می دهد.

1-7- مراحل الگوریتم شناسایی

مطالعه پژوهش های انجام شده در رابطه با تشخیص هویت از روی راه رفتن گویای این مطلب است که الگوریتم های ارائه شده شامل سه مرحله کلی هستند: 1- پیش پـردازش، 2- اسـتخراج ویژگـی، 3- دسته بندی و تشخیص.

در این پایان نامه در مرحله اول یعنی پیش پردازش، استانداردسازی دیتا بیس انجام شد که در فصل چهارم به طور مفصل شرح داده شده است. برای مرحله دوم، از آنجاییکه راه رفتن کل بدن فرد را درگیـر این پروسه میکند و نیز با مطالعه تحقیقات صورت گرفته در این زمینه، ویژگی‌ای که بتواند تقریبـاً کلیـه اندام ها و حرکات قسمت های مختلف بدن را در بر بگیرد انتخاب شده است که با انجـام پـردازش هـایی بروی این ویژگی منجر به ایجاد ویژگی های دیگری شده است که می تواند برای هر فـرد منحصـر بفـرد بوده و در بهبود نتایج، مثمر ثمر باشد. در همین مرحله با توجه به حجم عظیم داده ها در مراحل مختلف استخراج ویژگی ها از کاهش دهنده های ابعـاد مختلفـی اسـتفاده شـده اسـت. در مرحلـه نهـایی یعنـی دسته بندی و تشخیص نمونه ها چند جداکننده مورد استفاده قرار گرفته و نتایج بررسی شده است.

برای تست الگویتم پیشنهادی از مجموعه ی پایگاه داده ی B از پایگـاه داده ی راه رفـتن CASIA (NLPR) [4] که توسط مؤسسه‌ی اتوماسیون ـ آکادمی علوم چین جمع آوری شده است.

1-8- مروری بر فصول پایان نامه

در فصل اول مقدمه‌ای بر بیومتریک ها و یا ویژگی های که در هر شخص به طور یکتایی وجود دارند و می توانند برای تعیین هویت و شناسایی افراد بکار روند و همچنین اهمیت و کاربردهـای ویژگـی هـای انتخاب شده و کلیات روش پیشنهادی برای تعیین هویت افراد توسط این ویژگی ها صحبت می شود. در فصل‌های بعدی، ابتدا در فصل دوم، مروری بر الگوریتم‌های مطرح شده در زمینه‌ی تشخیص افراد توسـط ویژگی راه رفتن انجام شده است.

در فصل سوم، ابزارهای مورد استفاده برای استخراج و کاهش ویژگی های بدست آمده در مرحله دوم و تشخیص و طبقه بندی افراد در مرحله سوم شرح داده و نتایج حاصل از اعمال آنها مشاهده می شود.

در فصل چهارم، چگونگی استانداردسازی دیتا بیس مورد استفاده و روش پیشنهادی بـرای مراحـل مختلف شناسایی انسان از روی راه رفتن شرح داده می شود. نتایج آزمایش های انجام شده برای ارزیـابی سیستم پیشنهادی نیز در فصل چهارم ارائه خواهد شد. در انتهای همین فصل از پایـان نامـه بـه نتیجـه گیری و پیشنهادات برای کارهای آینده پرداخته می شود.

مقالات منتج از این پایان نامه:

1. "**Multi View Neural Network Based Gait Recognition**" ICCESSE (IEEE), Indonesia, 2010.
2. "**An Advanced Multi Feature Based Gait Recognition**" ICCCI (IEEE), Greece, 2011.
3. "**Gait Recognitjon Using SVM and LDA"** submitted to international conference, 2011.