



دانشگاه غیاث الدین جمشید کاشانی

(غیردولتی - غیرانتفاعی)

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته برق گرایش مخابرات سیستم

عنوان

پیش بینی مدل برای لباسهای هوشمند بر مبنای رفتار افراد کم توان و سالخورده

پژوهش گر

منصوره کریمی

استاد راهنما

دکتر علیرضا رضایی

شهریور ۱۳۹۷

استاد محترم

تعهدنامه اصالت اثر و واگذاری حقوق

عنوان پایان نامه: پیش بینی مدل برای لباسهای هوشمند بر مبنای رفتار افراد کم توان و

سالخورده

نام دانشجو: منصوره کریمی

شماره دانشجویی: ۹۴۶۹۱۷۱۴۰۲

استاد راهنما: دکتر علیرضا رضایی

اینجانب منصوره کریمی دانشجوی کارشناسی ارشد رشته‌ی مخابرات (سیستم) دانشکده‌ی مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه غیاث الدین جمشید کاشانی، گواهی می‌کنم که پژوهش‌های ارائه شده در پایان نامه با عنوان یاد شده، توسط خودم انجام شده‌اند و درستی مطالب نگارش را تایید می‌کنم. هم-چنین، گواهی می‌کنم که مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی توسط اینجانب یا فرد دیگری در هیچ جای دیگری ارائه نشده‌اند و در نگارش متن پایان نامه شیوه نگارش مصوب دانشگاه را به طور کامل رعایت کرده‌ام. چنانچه هر وقت خلاف آنچه را که گواهی کرده‌ام مشاهده شود، خود را از آثار حقیقی و حقوقی ناشی از دریافت مدرک کارشناسی ارشد محروم می‌دانم و هیچ‌گونه ادعایی ندارم.

هم‌چنین، تایید می‌کنم که کلیه نتایج و حقوق حاصل از این پایان نامه متعلق به دانشگاه غیاث الدین جمشید کاشانی است. هر گونه استفاده از نتایج علمی و عملی، واگذاری اطلاعات به دیگران یا چاپ و تکثیر، نسخه‌برداری، ترجمه و اقتباس از این پایان نامه بدون موافقت کتبی دانشگاه غیاث الدین جمشید کاشانی ممنوع است. نقل مطالب با ذکر ماخذ بلامانع است.

تاریخ

امضا

تقدیم به

مادر عزیزم که برای تحصیل فرزندانش پایه پاتلاش کرد

و

پدر مهربان که در نیمه‌ی راه آسمانی شد

چکیده

تشخیص به هنگام علائم پزشکی در حفظ سلامتی و تندرستی بیماران و سالمندان اهمیت به سزایی دارد. و این امر در سالمندان و بیماران کم توان و ناتوان حرکتی نقش پررنگ تری دارد. در این رساله به مطالعه مجموعه‌ای از مقالاتی پرداخته شده که ایده طراحی و ساخت لباس‌های هوشمند برای نگهداری از سالمندان کم توان حرکتی را مطرح می‌کنند.

هدف اصلی از این رساله، تشخیص به موقع علائم حیاتی بیمار (سالمند)، افزایش ایمنی و زندگی مستقل افراد کم توان می‌باشد. در این رساله برای تشخیص و طبقه‌بندی فعالیت انسان‌های کم توان به بررسی سه قسمت پرداخته می‌شود، اول: انتخاب سنسورها و تکنیک‌های پردازش و تمرکز بر فعالیت افراد کم توان، در لباس‌های هوشمند، دوم: روش‌های جمع‌آوری داده‌ها، طبقه‌بندی و پردازش داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از تکنولوژی‌های موجود، سوم: انتخاب بهترین تکنولوژی ارسال داده از نظر حجم بودن، مصرف کم توان (انرژی)، با نرخ انتقال پایین و طول عمر باتری بالا می‌باشد.

دست‌آورد جدید با بکارگیری از سیگنال فرکانس رادیویی بدون ابزار برای شناسایی فعالیت‌ها شکل گرفته است که به محدودیت‌های فوق می‌پردازد. این مقاله روش نوینی را در اختیار شما قرار می‌دهد که ترکیبی از مزایای سیستم حسگر قابل پوشش و سیستم فراکانس رادیویی می‌باشد. مانند روش‌های فرکانس رادیویی این سیستم پیشنهادی از سیگنال‌های فرکانس رادیویی پوشیدنی برچسب‌های منفعل شناسایی فرکانس رادیویی برای فعالیت‌ها استفاده می‌کند. برچسب‌های منفعل کم قیمت، بدون نیاز به باتری، کپسولی شکل می‌باشند که قابلیت کارگذاری در لباس کاربر را دارند.

واژه‌های کلیدی: نظارت بر فعالیت انسان‌های کم توان، زندگی مستقل، لباس‌های هوشمند، سنسورهای پوشیدنی، سنسورهای قابل انعطاف، لباس‌های هوشمند ورزشی، شناسایی فرکانس

رادیویی پوشیدنی، زود بازده

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱.....	فصل ۱ معرفی پژوهش.....
۲.....	۱-۱- مقدمه.....
۳.....	۲-۱- روش پیشنهادی ارائه شده.....
۴.....	۳-۱- ساختار پایان نامه.....
۵.....	فصل ۲ مبانی نظری و پیشینه پژوهش.....
۶.....	۱-۲- مقدمه.....
۶.....	۲-۲- سنسورها.....
۶.....	۱-۲-۲- سنسورهای زیست محیطی.....
۷.....	۲-۲-۲- سنسورهای پوشیدنی.....
۷.....	۳-۲-۲- سنسورهای علائم حیاتی.....
۸.....	۳-۲- لباسهای هوشمند در تجهیزات اکتساب دادهها.....
۱۰.....	۴-۲- حسگرها در لباسهای هوشمند.....
۱۰.....	۱-۴-۲- حسگر شناسایی فرکانس رادیویی RFID.....
۱۱.....	۲-۴-۲- حسگر بی سیم بدن.....
۱۲.....	۵-۲- طبقه بندی براساس اجزای مورد استفاده در لباسهای هوشمند.....

۱۴	۲-۵-۱- اجزای لباس هوشمند در مدل پوشیدنی ۲۰۰
۱۶	۲-۶- روش سیستم RFID برای به رسمیت شناختن فعالیت انسان
۱۸	فصل ۳ روش پژوهش
۱۹	۳-۱- مقدمه
۱۹	۳-۲- سیستم فرکانس رادیویی (RFID)
۲۰	۳-۳- تفاوت طبقه بندی RFID با طبقه بندی دیگر
۲۰	۳-۴- دلیل انتخاب سیستم فرکانس رادیویی (RFID)
۲۲	فصل ۴ تجزیه و تحلیل یافته‌ها
۲۳	۴-۱- مقدمه
۲۳	۴-۲- استخراج ویژگیها
۲۴	۴-۳- آزمایشهای مرتبط
۲۴	۴-۱-۳- شناسایی فعالیت با حسگرهای قابل نصب بر روی بدن
۲۵	۴-۲-۳- شناسایی فعالیت مطابق با فرکانس رادیویی
۲۶	۴-۴- شناسایی زود بازده فعالیت ها
۲۷	۴-۵- شاخص بندی و آموزش
۲۷	۴-۶- ارائه روش و بررسی کارهای انجام شده اولیه
۲۸	۴-۷- نتایج شبیه سازی مبتنی بر برچسب های RFID
۲۹	۴-۸- ساختار سخت افزاری در این رساله

۳۰ ۹-۴ طراحی سیستم

۳۰ ۱-۹-۴ نحوه ی قرار دادن موج گیر/ برچسب

۳۲ ۲-۹-۴ انتخاب برچسب و موج گیر

۳۳ ۳-۹-۴ جمع آوری اطلاعات

۳۳ ۱۰-۴ راهکار پیشنهادی

۳۴ ۱۱-۴ صحت شناسایی

۳۵ ۱۲-۴ نتیجه گیری

۳۷ فصل ۵ نتیجه گیری و پیشنهادها

۳۸ ۱-۵ مقدمه

۳۸ ۳-۵ مروری بر روش ارائه شده

۳۹ ۴-۵ نتیجه گیری

۴۰ ۵-۵ پیشنهادها

۴۱ مراجع

۴۲ مراجع:

۴۵ Abstract

فهرست اشکال

صفحه	عنوان
۷	شکل (۱-۲) سنسور پوشیدنی
۸	شکل (۲-۲) سنسور علائم حیاتی
۸	شکل (۳-۲) برد الکترونیکی داخل سنسور
۱۱	شکل (۴-۲) سنسور RFID
۱۲	شکل (۵-۲) شبکه‌های حسگر بی سیم بدن (SBN)
۱۳	شکل (۶-۲) موقعیت سنسورها در شبکه بی سیم
۳۰	شکل (۱-۴) ساختار سخت افزاری
۳۰	شکل (۲-۴) نصب موج گیرها
۳۲	شکل (۴-۳) ثبت اطلاعات موج گیرها
۳۳	شکل (۴-۴) سطوح مختلف قدرت انتقال
۳۵	شکل (۵-۴) مقایسه‌های بین راهکارهای مختلف

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۹	جدول (۱-۲) سنسورها و کاربرد آنها.....

فصل ۱

معرفی پژوهش

۱-۱- مقدمه

یکی از انگیزه‌های تحقیق و بررسی برای لباس‌های هوشمند، افزایش قابل توجه جمعیت پیر در جهان است و شرایط نگهداری بیمارانی از قبیل بیماران پارکینسون، بیماران قلبی عروقی، بیماران آلزایمر و... می‌باشد. به همین دلیل فناوری‌های هوشمند کمک بسزایی به افزایش کیفیت زندگی افراد کم‌توان داشته و همچنین داشتن زندگی مستقل و کاهش نیاز به مراقبان در طول روز و کم کردن هزینه‌ها را، بدون از دست دادن ایمنی برای سالمندان برقرار می‌کند. پیشرفت‌های اخیر در فناوری سنجش، شبکه و هوش محیط منجر به ظهور محیط‌های هوشمند شده است. در این بررسی به آزمایش‌های مختلف که با گذاشتن سنسور در قسمت‌های مختلفی از لباس و همچنین روی بدن می‌باشد می‌پردازیم.

به گفته سازمان جهانی بهداشت ۶۵ میلیون نفر معلول در سراسر جهان زندگی می‌کنند که همین مساله پژوهشگران را به حل نیازهای اولیه آنان برداشته است. استنتاج فعالیت از تعامل با اشیاء برای مراقبت از سالمندان، شناخت و ضبط فعالیت‌های روزمره زندگی آنها کاری است بسیار دشوار. شناخت فعالیت روزمره زندگی به خصوص در خانه چالش برانگیز است. این فعالیت‌های در نظر گرفته شده در واقع مقیاسی برای بررسی سطح وابستگی افراد کم‌توان در خانه می‌باشد. برنامه‌ی نگهداری از سالمندان یکی از برنامه‌هایی می‌باشد که سیستم‌های شناسایی فعالیت زودبازده از آن پشتیبانی می‌کند.

در روش‌های سنتی برای شناسایی فعالیت‌ها از دوربین، شبکه‌های حسگر بدن، یا مدل‌های رادیویی منابع مختلف استفاده می‌شود. این در حالیست که این روش‌ها بخاطر سهولت در استفاده، نصب، یا مسائل حفظ حریم خصوصی محدود می‌باشند. این مقاله یک سیستم شناسایی فرکانس رادیویی نوین را معرفی می‌کند که در راستای بکاراندازی راه حل استفاده‌ی آسان تحت پوشش ردیابی دقیق می‌باشد. در این سیستم از برجسب‌های تاثیرپذیری استفاده می‌شود که ثابت نیستند و قابلیت جاسازی

در داخل لباس را دارند تا از تلاش برای پوشیدن لباس و نگه داری آن بکاهد. سیستم خواننده‌ی شناسایی فرکانس رادیویی همچنین بر روی بدن کاربران نصب می‌شود تا به محض حرکت کردن کاربران، سیستم ردیابی نیز فعال شود. ما از سیستم شناسایی فرکانس رادیویی استفاده کرده‌ایم و از هر دو ویژگی زمانی و مکانی بهره برداری کردیم تا کنش‌های مختلف را مشخص کنیم. همچنین به مسئله‌ی اشتباه کردن برچسب خوان‌ها و درجه بندی موج گیر/ برچسب، و طراحی سیستم شناسایی سریع آنلاین پرداخته‌ایم. موج گیر و انتخاب برچسب به طور خودکار انجام می‌شود تا کمترین نیاز دستگاه‌ها به دقت و صحت هدف را بیابد. ما سیستم اولیه‌ای را توسعه دادیم که شامل سیستم قابل نصب بر روی بدن شناسایی فرکانس رادیویی و گوشی هوشمند می‌باشد تا اصول کار را نشان دهد و مطالعات تجربی را طی دو هفته با چهار موضوع اجرا کند. نتایج دقت در شناسایی سیستم ما را تا حدود ۹۳.۶٪ در ثانیه نشان می‌دهد. علاوه بر این، ثابت خواهیم کرد که این سیستم برای دقت و درستی شناسایی ۸۵٪ تنها به دو موج گیر و چهار برچسب بدن نیاز دارد.

۱-۲- روش پیشنهادی ارائه شده

روش پیشنهادی ارائه شده در این رساله، ابتدا پیاده‌سازی سنسورها و طبقه بندی داده‌های جمع‌آوری شده از سنسورها با استفاده از روش‌های مبتنی بر سیستم فرکانس رادیویی می‌باشد، سیستم فرکانس رادیویی یکی از روش‌های ردیابی کاربران در محیط‌های باز و فواصل طولانی است، که از آن برای طبقه بندی فعالیت‌های انسان استفاده می‌کنند. این روش از جمله روش‌های نسبتاً جدیدی است که در سال‌های اخیر کارایی خوبی نسبت به روش‌های قدیمی‌تر برای طبقه‌بندی لباس‌های هوشمند نشان داده است.

به منظور گردآوری سیستمی آسان با پوشش دهی بالا برای شناسایی فعالیت، این مقاله روش نوینی را در اختیار شما قرار می‌دهد که ترکیبی از مزایای سیستم حسگر قابل پوشش و سیستم فراکانس رادیویی می‌باشد.

۱-۳- ساختار پایان نامه

فصل‌های این رساله به این صورت سازماندهی شده است که در فصل دوم، مروری به لباس‌های هوشمند برای انسان‌های کم‌توان و داده‌کاوی‌های صورت گرفته داریم. با اصول و مبانی لباس‌های هوشمند آشنا می‌شویم. فصل سوم معرفی سیستم فرکانس رادیویی می‌باشد و در فصل چهارم به ارائه راهکار پیشنهادی در جهت بهبود طبقه‌بندی و پیاده‌سازی طرح در مورد چند مثال عملی و مقایسه نتایج بدست آمده پرداخته است. در فصل پنجم نتیجه‌گیری و پیشنهاد کارهای آتی ارائه شده است.

فصل ۲

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱- مقدمه

در این فصل، اصول اولیه لباس‌های هوشمند برای انسان‌های کم‌توان و ویژگی‌های آن بررسی می‌شود. پس از آشنایی با تشخیص فعالیت انسان‌های کم‌توان به عنوان اصل زیربنایی این تئوری، به بررسی سنسورهای مختلف می‌پردازیم. در ادامه، چگونگی عملکرد داده‌کاوی برای بهبود تشخیص فعالیت‌های انسان‌های کم‌توان از مسائل مطرح شده در این فصل از رساله است.

۲-۲- سنسورها

حسگر یا سنسور قطعه‌ای حس‌کننده است که کمیت‌های فیزیکی مانند فشار، حرارت، رطوبت، دما، و ... را به کمیت‌های الکتریکی آنالوگ و دیجیتال تبدیل می‌کند. در واقع یک وسیله الکتریکی است که تغییرات فیزیکی یا شیمیایی را اندازه‌گیری می‌کند و آن را به سیگنال الکتریکی تبدیل می‌نماید. انواع دستگاه‌های اندازه‌گیری دارای سنسور با حس‌کننده‌های متفاوتی هستند که کمیت‌هایی مانند دما، فشار، جریان، وزن، رطوبت نسبی، شدت نور، بلندی صدا، شدت امواج مغناطیسی و الکتریکی و ترکیبات گازها و... را به روش مستقیم و غیرمستقیم اندازه‌گیری می‌کند. این سنسورها بر حسب نوع عملکرد دارای خروجی‌های متفاوتی از قبیل: ولتاژ، جریان، مقاومت، ظرفیت الکتریکی، جابه‌جایی و غیره است. سنسورها البته کاربردهایی نظیر آشکارسازی وجود و یا عدم وجود نیز دارند نظیر سنسور نوری، سنسور دما.

۲-۲-۱- سنسورهای زیست محیطی

این سنسورها می‌تواند در مناطق مختلف مستقر و یا روی بدن نصب شوند. سنسور مادون قرمز از این نوع سنسورها می‌باشد که با نصب روی دیوار یا بدن به جمع‌آوری داده‌ها در مورد فعالیت‌های تعریف شده بدن و در درون خانه می‌پردازد. انواع دیگر سنسورها مانند سنسور نور، دما و رطوبت

می‌توان اشاره کرد. سنسورهای نوری برای اندازه‌گیری شدت نور، سنسور دما برای اندازه‌گیری شدت دما از حجم و محیط اطراف می‌باشد.

۲-۲-۲- سنسورهای پوشیدنی

سنسورهای پوشیدنی، سنسوری است که به بدن انسان متصل است و به طور مستقیم و غیرمستقیم یک جریان پیوسته از اطلاعات را دریافت می‌کند. اندازه کوچک آنها اجازه می‌دهد که در کمربند، لباس، عینک، ساعت مچی، کفش، و دستگاه‌های تلفن همراه به کار رود. این سنسورها می‌تواند ویژگی‌های دقیق توصیفی از وضعیت حرکت و بدنی کاربرد ارائه دهد. جمع‌آوری علائم حیاتی از جمله ضربان قلب، فشارخونی و درجه حرارت پوست برای افراد مسن بسیار مهم هستند.

سنسور RFID شکل (۱-۲) [2] را می‌توان ترکیبی از سنسور زیست محیطی و فن‌آوری سنسور پوشیدنی دانست. سنسورهای شتاب‌سنج که اغلب برای نظارت بر فعالیت سرپایی استفاده می‌شود و فعالیت‌هایی مانند خم شدن یا در حال سقوط بودن را بررسی می‌کنند.



شکل (۱-۲) سنسور پوشیدنی

۲-۲-۳- سنسورهای علائم حیاتی

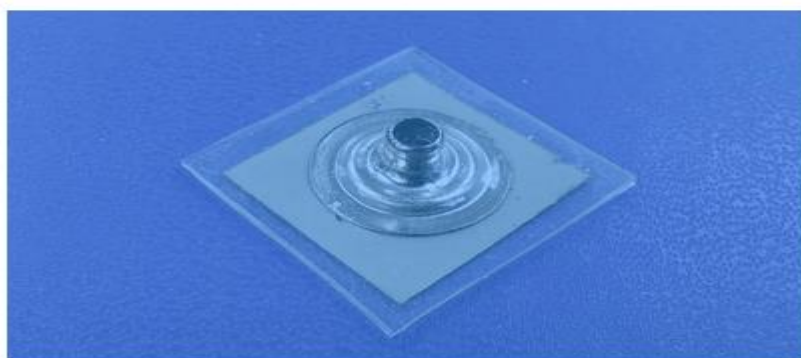
نظارت بر فعالیت از طریق علائم حیاتی توسط حسگرهای زیستی یکی از دستاوردهای مهم در لباس‌های هوشمند می‌باشد. برخی علائم حیاتی مانند نوار قلب، ضربان قلب، فشار خون، قندخون،

میزان اشباع، اکسیژن و تنفس توسط این حسگرها اندازه‌گیری می‌شود. در شکل (۲-۲) و (۳-۲)

نمونه‌ای از این سنسورها نشان داده شده است. [3]



شکل (۲-۲) سنسور علائم حیاتی



شکل (۳-۲) برد الکترونیکی داخل سنسور

۳-۲- لباس‌های هوشمند در تجهیزات اکتساب داده‌ها

لباس‌های هوشمند در تجهیز اکتساب داده‌ها به سه دسته تقسیم می‌شوند :

۱- حسگرها : سنسورها برای اندازه‌گیری پارامترهای زیست محیطی می‌باشد.

۲- دستگاه‌های فیزیولوژیکی : نظارت بر شرایط بهداشت و علائم حقیقی می‌باشد.

۳- دستگاه‌های چند رسانه‌ای: گرفتن اطلاعات سمعی و بصری و ارائه یک رابط بین سیستم و کاربر.

جدول (۱-۲) این دسته‌بندی تجهیزات را نشان می‌دهد. [4]

جدول (۱-۲) سنسورها و کاربرد آنها

سنسور	Light PIR Temperature Pressure Switch sensor RFID Ultrasonic Current Power water	اندازه‌گیری شدت نور شناسایی محل کاربر اندازه‌گیری دمای اتاق و دمای بدن شناسایی مکان ساکن تشخیص وضعیت درب باز یا بسته شناسایی شیء و انسان ردیابی محل سکونت اندازه‌گیری جریان محاسبه مصرف انرژی حجم اندازه‌گیری مصرف آب
دستگاه‌های فیزیولوژیک	ECG PPG Spirometer Skin response Galvanic Colormeter PulseOximeter Sphygmomo meter Weight Pulse meter	سرعت نبض سنجش پالس و تغییرپذیری نبض و سرعت خون دستگاه تنفس سنج تشخیص تعریق سنجش رنگ و رنگ‌پریدگی اندازه‌گیری میزان اشباع اکسیژن خون دستگاه اندازه‌گیری فشار خون اندازه‌گیری وزن بیمار نظارت بر ضربان قلب
دستگاه‌های چند رسانه‌ای	Camera Microphon Speaker or headset plasma, Display (LCD panel)	نظارت وردیابی فرمان صوتی اعلام هشدار و اطلاعات نمایش (Lcd, پنل پلاسما)

۲-۴- حسگرها در لباس‌های هوشمند

تشخیص فعالیت روزمره‌ی زندگی و یا رویدادهایی مهم مانند سقوط سالمندان و تغییرات در وضعیت سلامت در زندگی افراد ناتوان می‌تواند تاثیرگذار باشد. با توجه به تعداد روزافزون سالخوردگان همراه با منابع محدود از نظر امکانات پزشکی و پرسنل در بسیاری از کشورها، باری که سیستم‌های بهداشتی معمولی حمل می‌کند سنگین است. از سوی دیگر، ارتباطات سنتی، اغلب با شبکه‌های اجتماعی و سایبری جایگزین شده است. فضاهایی که سبب عادت‌های مختلف زندگی ناسالم می‌شود، مانند ورزش ناکافی، رژیم غذایی ناسالم، خواب نامنظم و ... "همه این عوامل معمولاً کلیدی برای پیشگیری از بیماری‌های مزمن، از جمله بیماری قلبی عروقی، هیپرلیپیمی، دیابت، تومور، چاقی و بیماری‌های تنفسی مزمن هستند.

۲-۴-۱- حسگر شناسایی فرکانس رادیویی RFID

یک سیستم شناسایی فرکانس رادیویی نوین است که برای راه حل استفاده‌ی آسان تحت پوشش ردیابی دقیق می‌باشد. در این سیستم از برجسب‌های تاثیرپذیری استفاده می‌شود که ثابت نیستند و قابلیت جاسازی در داخل لباس را دارند تا از تلاش برای پوشیدن لباس و نگهداری آن بکاهد. سیستم خواننده‌ی شناسایی فرکانس رادیویی همچنین بر روی بدن کاربران نصب می‌شود تا به محض حرکت کردن کاربران، سیستم ردیابی نیز فعال شود.

ضعف این روش در درخواست نصب ابزار مخابره/دریافت در مجاورت کاربر، محدودسازی مناطق تحت پوشش سیستم شناسایی با توجه به حرکات کاربر می‌باشد