به نام خدا

سیستم های آنلاین نظارت بر قلب در محیط های اینترنت اشیای سلامتی: یک نظرسنجی، یک مدل مرجع و یک چشم انداز

استاد مربوطه:

خانم دکتر جاسبی

تهیه کننده:

حمید فــرزین پور

علوم تحقیقات بهار 1400

چکیده:

اینترنت اشیا سلامت ، استانداردهای مراقبت شخصی بالاتر و ارتقا می دهد. کاربرد آن متنوع است و توجه قابل توجهی از جامعه علمی را به خود جلب می کند. این رویکرد نیز توسط افرادی که به دنبال بالا بردن کیفیت زندگی با استفاده از این فن آوری هستند. در این مقاله ، ما یک نظرسنجی انجام می دهیم که هدف آن پیشرفت های آخرین مطالعات مبتنی بر مراقبت های پزشکی و محیط کمک شده را ارائه و تجزیه و تحلیل کنید. تمرکز می کنیم مقالاتی برای نظارت ، شناسایی و پشتیبانی آنلاین از تشخیص بیماری های قلبی عروقی. تحقیق ما از سال 2015 نسخه های خطی منتشر شده در مجلات علمی و کنفرانس های شناخته شده را پوشش می دهد. همچنین ، ما ارائه یک مدل مرجع بر اساس ارزیابی منابع استفاده شده از مطالعات انتخاب شده. سرانجام، هدف ما کمک به علاقه مندان آینده برای کشف و برشمردن عوامل مورد نیاز برای تولید نمونه اولیه برای اهداف نظارت آنلاین قلب است.

مقدمه:

اخیراً ، بیماری های قلبی عروقی (CVD) به اصلی ترین علت مرگ در جهان تبدیل شده اند که حدود 17.7 میلیون نفر یا 31 درصد از کل مرگ و میر در سال 2017 را تشکیل می دهند. CVD با اختلالات قلب و عروق خونی همراه است که ممکن است اغلب منجر به آریتمی قلبی ، سکته مغزی ، فشار خون بالا و نارسایی قلبی شود. CVD به عنوان بیماری های غیرواگیر مزمن (NCD) طبقه بندی می شوند که شامل سرطان ، دیابت و بیماری های مزمن تنفسی نیز می شوند ، به عنوان مثال. NCD ها با پیشرفت آهسته ، طولانی مدت و یا حتی مادام العمر همراه هستند و معمولاً ساکت یا علامت دار هستند و در نتیجه کیفیت زندگی را تحت تأثیر قرار می دهند.

عوامل مختلفی در ایجاد CVD نقش دارند ، اما ضعیف است مدیریت سبک زندگی مانند رژیم غذایی ناکافی ، کم تحرکی ، استرس و استفاده قانونی و غیرقانونی از مواد مخدر از عوامل تعیین کننده پیشرفت این آسیب شناسی ها هستند. بنابراین ، مراقبت مناسب می تواند به طور قابل توجهی احتمال مشکلات قلبی و همچنین معاینات معمول و پیگیری توسط متخصص قلب را کاهش دهد ، زیرا در صورت کنترل ضعیف عوامل خطر قلبی عروقی ، هزینه های درمان بیش از حد می شود.

نوار قلب (ECG) ، حتی با بیش از صد سال استفاده، هنوز اولین آزمایش غیرتهاجمی است که برای تشخیص CVD استفاده می شود و باید با توجه به اطلاعات بالینی به دست آمده در طول آنالیز و معاینه فیزیکی ، تفسیر شود. نوار قلب را می توان در حالت استراحت و در حین کار (آزمایش ارگومتریک) ثبت کرد زیرا بیمار ممکن است ECG در حال استراحت بدون تغییر داشته باشد ، اما هنگامی که به استرس ارسال می شود ، تغییرات قابل توجهی رخ می دهد.

در این زمینه ، می توان از تکنیک های محاسباتی به عنوان گزینه های مکمل رویکردهای مرسوم استفاده کرد. این روش ها سریعتر و با دقت بیشتری داده ها یا درمان های بالینی مربوط به ارزیابی قلب را تجزیه و تحلیل می کنند. از میان این تکنیک ها می توان موارد زیر را برجسته کرد: استخراج ویژگی ، تجزیه و تحلیل تصویر و پردازش تصویر ،

تحلیل سیگنال و پردازش سیگنال و پیش بینی. رویکرد اخیر دیگری که برای نظارت و مدیریت اطلاعات استفاده می شود ، اینترنت اشیا است که شامل ذخیره و انتقال اطلاعات در زمان واقعی از یک شبکه فیزیکی با استفاده از حسگرهای خاص است. بعلاوه، از اینترنت اشیا در کاربردهای خود در زمینه بهداشت ، اینترنت اشیا بهداشتی (IoHT) یاد می شود.

محققان و موسسات به توسعه فناوری های مبتنی بر اینترنت اشیا برای کاربردهای بهداشتی اختصاص داده اند. تحقیقاتی مانند در مورد خدمات ، برنامه ها و سیستم های مختلفی که براساس حسگرهای پزشکی پوشیدنی (WMS) ساخته شده اند ، اهداف و چالش های آنها را نشان می دهد. وجه تمایز این نظرسنجی ارائه و تجزیه و تحلیل پیشرفت های مطالعات اخیر در سیستم های بهداشتی مبتنی بر اینترنت اشیا با تمرکز بر راه حل هایی برای نظارت ، تشخیص و پشتیبانی از تشخیص CVD با ضبط و پردازش سیگنالهای زیستی تولید شده توسط بدن انسان است.

پایش قلب بصورت آنلاین

این مقاله تحقیقات سلامت قلب و عروق مبتنی بر اینترنت اشیا را در چهار سال گذشته ارائه می دهد و موارد زیادی را که برای تبدیل فن آوری های مراقبت از سلامت قلب از طریق نوآوری اینترنت اشیا مورد نیاز است ، برطرف می کند. کار مربوط به گروه ها یا دسته های مختلف تقسیم می شود که نشان دهنده تمرکز محققان در پرداختن به پتانسیل اینترنت اشیا در زمینه سلامت قلب ، با در نظر گرفتن چندین چالش عملی است. بنابراین ، اکنون چندین برنامه ، خدمات

نظارت بر سیگنال ها به قلب

تشخیص پزشکی یک فرآیند ناقص است که بیشتر مبتنی بر احتمال است تا اطمینان. آزمایشات تشخیصی ابزار مهمی برای تسهیل تصمیمات متخصصان بهداشت در مورد درمانی است که برای بیمار تجویز می شود. در مقابل لیستی از علائم و نشانه ها ، برخی از فرضیه های تشخیصی در ذهن متخصص بهداشت مشخص می شوند.

ضربان قلب (HR)

ضربان قلب به تعداد دفعات ضربان قلب فرد در هر دقیقه اشاره دارد. ضربان قلب طبیعی از فردی به فرد دیگر متفاوت است ، اما محدوده طبیعی برای بزرگسالان 60 تا 100 ضربان در دقیقه است (BPM).

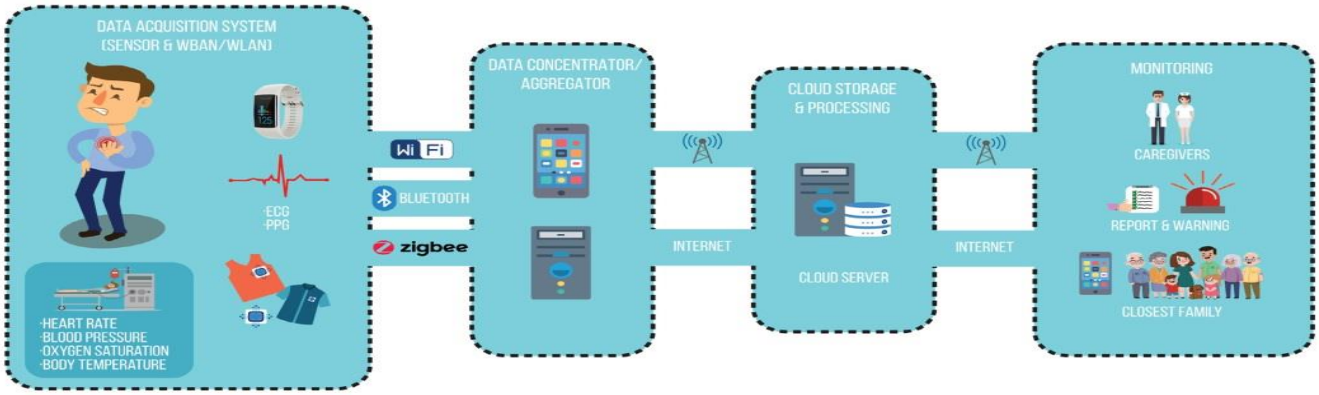

Fig. 1. IoT of the Heart.

آریتمی باعث می شود قلب خیلی سریع ، خیلی آهسته یا با ریتم نامنظم ضربان قلب را بگیرد. به طور کلی تاکی کاردی ضربان قلب بیش از BPM 100 در نظر گرفته می شود که فرد در حالت استراحت باشد و معمولاً هنگامی ایجاد می شود که سیگنال های الکتریکی در اتاق های فوقانی قلب عملکرد غیرطبیعی داشته باشند. بیماری معروف به تاکی کاردی فوق بطنی (SVT) به شرایطی گفته می شود که ضربان قلب به BPM 150 یا بیشتر نزدیک شود. این امر هنگامی اتفاق می افتد که سیستم الکتریکی کنترل کننده ضربان قلب از کار افتاده باشد و نیاز به مراقبت های پزشکی همراه با بیمار داشته باشد.

فشار خون (BP)

فشار خون یکی از علائم حیاتی است که پزشکان برای ارزیابی سلامت کلی فرد اندازه گیری می کنند. این نشان دهنده فشار خون به دیواره رگها است ، زیرا وقتی قلب منقبض می شود و خون را به بدن وارد می کند ، خون به داخل رگها فشار می آورد. فشار خون بالا ، بیماری معروف به فشار خون بالا ، بدون نظارت پزشکی مناسب ، می تواند منجر به مشکلات قلبی ، سکته مغزی و سایر شرایط پزشکی شود.

اشباع اکسیژن خون (SpO2)

اکسیژن موجود در خون یکی از شاخص های مهم بدن سالم است ، زیرا ارتباط مستقیمی با متابولیسم بدن دارد. اشباع کم اکسیژن در خون می تواند باعث نارسایی در عملکرد ارگان های بدن انسان شود ، و باعث عوارض جدی مانند نکروز و از دست دادن عملکرد شود.

دمای بدن (BT)

مطالعات ارائه شده در آنشان می دهد که کاهش یا افزایش دمای بدن می تواند با توسعه بیماری های قلبی عروقی همراه باشد. مرگ ناگهانی ناشی از دلایل قلبی در ورزشکاران نباید با مرگ ناگهانی مربوط به گرمازدگی یا هایفوتراپی بدخیم اشتباه شود. در حالت دوم ، قربانی معمولاً در هوای گرم بیش از حد ورزش می کند ، غالباً با تجهیزات ورزشی که باعث اتلاف گرما می شود. علاوه بر این ، در طی این آموزش ها ، افراد می توانند موادی را که باعث افزایش دمای بدن و انقباض عروق می شود ، مصرف کنند و مانع تغییر درجه حرارت بدن شوند. این وضعیت منجر به سقوط می شود زیرا با دمای بالای بدن می توان آسیب غیرقابل جبرانی در سیستم های اندام ایجاد کرد .

الکتروکاردیوگرام (نوار قلب)

اطلاعاتی که توسط الکتروکاردیوگرام طبیعی (ECG) ارائه می شود دارای مقدار نسبتاً کمی است زیرا نمی تواند احتمال قبل از آزمایش را تا حد زیادی کاهش دهد. با این حال ، اگر ECG تغییراتی را در رپولاریزاسیون نشان دهد ، منطقی تر است که فرض کنیم اینها به دلیل تزریق بیش از حد هوا ناشی از اضطراب است تا ناشی از ایسکمی میوکارد. بنابراین ، نوار قلب (ECG) تغییر یافته در این بیمار ، احتمال بیماری قبل از آزمایش عروق کرونر را نیز تغییر نمی دهد. علاوه بر این ، تغییرات رپولاریزاسیون در بیمار جوان ممکن است یک نتیجه مثبت کاذب باشد. از مزایای ECG کم هزینه بودن

و در دسترس بودن بالا است. با این حال ، برای تشخیص آنژین سینه ، آزمایش ارگومتر (نوار قلب ثبت شده در حین انجام تمرین) دقیق تر است و در صورت شناسایی ضایعات انسدادی در شریان کرونر ، کرونا‌روگرافی آنژیو می تواند سوظن را تأیید کند.

فوتوپلتایسموگرافی (PPG)

Photoplethysmography (PPG) روش دیگری است که برای اندازه گیری چرخه قلب و اندازه گیری ضربان قلب و فشار خون استفاده می شود. PPG از طریق اندازه گیری انتقال یا بازتاب نور ، تغییر حجمی قلب را اندازه گیری می کند. با انقباض قلب ، فشار خون در بطن چپ ، محفظه اصلی پمپاژ ، افزایش می یابد. این افزایش "نبض" تحت فشار خون را به عروق بدن وارد می کند که قبل از بازگشت به حالت قبلی کمی متورم می شود. روشنایی منبع نور LED که روی نقطه ای از پوست قرار گرفته فشار نبض را افزایش می دهد و باعث ایجاد اختلاف قابل اندازه گیری در میزان نور منعکس شده یا انتقال یافته از طریق یک سنسور می شود.

پوشیدنی

نظارت مداوم ممکن است منجر به روند تحقیق بیماری شود که ECG ممکن است آن را تشخیص ندهد. به عنوان مثال ، یک آزمایش ارگومتر یا نوار قلب دارای معیارهایی از آزمون است که کار قلبی را در طی یک تلاش جسمی ، برنامه ریزی شده و پیشرونده ارزیابی می کند. در مطالعه کرونا‌روپاتی ، فشار خون شریانی ، کاردیومیوپاتی ، آریتمی ، ارزیابی اثر دارو ، توانبخشی قلب و تهویه بدن مربوط به ورزش مورد استفاده قرار می گیرد.

حسگرهای پزشکی قابل حمل (WMSS) هرچه بیشتر مورد توجه جوامع علمی و صنعتی قرار می گیرند. سیستم های مبتنی بر WMS با بهره گیری از پیشرفت های تکنولوژیکی در شناسایی ، ارتباط بی سیم و یادگیری ماشین ، شروع به تبدیل زندگی روزمره ما کرده اند. WMS ، در ابتدا برای اجازه دادن به راه حل های کم هزینه برای نظارت مستمر بر سلامتی ، اکنون بسیار فراتر از مراقبت های بهداشتی گسترش یافته است. بیشتر سنسورهای معمولی مانند ECG و PPG سیگنال های زیست پزشکی را شناسایی و جمع آوری می کنند. با این حال ، برخی از سنسورها ، یعنی شتاب دهنده ها ، داده های خام را جمع آوری می کنند که می تواند برای استخراج اطلاعات مربوط به سلامت استفاده شود. با عملکرد مداوم و بهبود کارایی در پردازش سیگنال در زمان واقعی ، تعداد و تنوع WMS ها به طور قابل توجهی از گام شمار ساده به فشارسنج افزایش یافت.

سیستم های مانیتورینگ قلب بی سیم و متحرک

محبوبیت روزافزون فناوری های مرئی ، دریچه ای را برای راه حل های مبتنی بر اینترنت اشیا برای مراقبت های بهداشتی باز می کند. دستگاه های قابل ردیابی سلامت کاندیداهای بسیار خوبی برای به حداقل رساندن فاصله بین بیمار و پزشک هستند.

استفاده از تلفن هوشمند به عنوان منبعی در توسعه یک سیستم عامل یکپارچه سازی برای نظارت و حتی پیش بینی حمله قلبی کاملاً مفید است زیرا به طور طبیعی مولفه های تشخیص ، ارتباطات و مصرف عمومی را در هم می آمیزد. در حال حاضر ، این دستگاه به طور گسترده ای برای تشخیص فعالیت بدنی مبتنی بر حسگرهای یکپارچه با دقت و اطمینان بالا استفاده می شود.

سیستم های نظارت بی سیم قابل حمل بدون برنامه نمی توانند کار کنند. این برنامه وظیفه جمع آوری داده ها و انتقال پیام ها را به افراد درگیر در روند مراقبت دارد. استفاده از رایانش ابری از پروژه های زیادی در خدمات بهداشتی الهام گرفته است [43]. در سیستم ابری می توان داده های پزشکی را از هرجای دیگر جمع آوری و به طور خودکار به متخصصان پزشکی انتقال داد و بازخورد در زمان واقعی را به بیمار ارائه داد. در [44] ، روشی برای نظارت بر ECG مبتنی بر بستر IoT Cypress برای دستگاه های یکپارچه پیشنهاد شد که داده های ECG را با استفاده از یک سنسور نظارت پوشیدنی غیر سرزده جمع آوری می کند و در آن داده ها با استفاده از Wi-Fi مستقیماً به ابر منتقل می شوند.

شبکه منطقه بدن (BAN)

BAN که به عنوان شبکه حسگر بدن (BSN) نیز شناخته می شود ، شبکه ای بی سیم از دستگاه های پوشیدنی است که امکان همگام سازی سیگنال های زیستی مختلف را برای بدست آوردن مشخصات کاربری یکپارچه فراهم می کند. BAN در مجاورت بدن انسان عمل می کند و می تواند از طریق ایمپلنت در بدن قرار گیرد و یا در یک سطح ثابت بر روی سطح بدن سوار شود.

شبکه شخصی منطقه (PAN)

شبکه شبکه شخصی مجموعه ای از حسگرهای محیط اطراف بیمار است. در شبکه های مراقبت های بهداشتی می توان از PAN برای اتصال BAN استفاده کرد. کاربرد اصلی PAN ارائه اطلاعاتی است که توسط سنسورها تحت نظارت قرار می گیرند به شبکه های خارجی یا گره مستقیم بعدی با این سنسورها. PAN ها به طور گسترده ای در برنامه های اینترنت اشیا مانند لپ تاپ های متصل به تلفن های هوشمند مورد استفاده قرار می گیرند.

بلوتوث و ZigBee از جمله فناوری هایی هستند که برای در دسترس قرار دادن PAN در شبکه های مراقبت های بهداشتی استفاده می شوند. برای افزایش دامنه چنین شبکه های محلی ، تغییراتی در IPstack ایجاد شد تا ارتباطات کم مصرف را از طریق پروتکل IP تسهیل کند. یکی از راه حل ها LoWPAN6 است که از IPv6 با PAN های کم مصرف استفاده می کند

شبکه محلی بی سیم (WLAN)

هنگامی که یک یا چند شبکه PAN به یک شبکه محلی (LAN) بی سیم متصل می شوند ، آنها یک LAN بی سیم بین آنها تشکیل می دهند. فناوری WiFi توسط محصولات دارای گواهی استفاده می شود که بر اساس استاندارد IEEE 802.11 در گروه دستگاه های بی سیم LAN قرار دارند. برنامه های نظارت پزشکی نیاز به شرح وقایع اضطراری و

همچنین اطلاعات فیزیولوژیکی دارد که به صورت دوره ای اندازه گیری می شود. در شرایط بحرانی ، داده های اضطراری باید دارای یک حساب تضمین شده با تاخیر قابل قبول برای نوع سیگنال خاص باشند.

3.2.4. ابر

مفهوم Cloud بر اساس ارائه منابع IT از طریق اینترنت است. در حال حاضر ، یکی از بزرگترین چالشهای حوزه بهداشت و درمان ، نیاز به ذخیره ، پردازش و تجزیه و تحلیل حجم فزاینده ای از داده ها ، تصاویر و مطالعات پزشکی است که حاوی اطلاعات هر بیمار است. این متقاطع بودن داده ها در فضای ابری امکان نظارت بر بیماران در خارج از بیمارستان ها را فراهم می کند ، به ویژه هنگام تلاش برای کنترل آنها در زمان واقعی.

یادگیری ماشین برای قلب

به طور کلی ، کارکنان بالینی برای پیش بینی وجود بیماری از یک آزمایش تشخیصی استفاده می کنند. آزمایش تشخیصی بر اساس سوابق بالینی ، معاینه فیزیکی ، نمونه آزمایشگاهی یا سایر منابع اطلاعاتی است. تجزیه و تحلیل نتایج باید دقیق باشد زیرا این امر می تواند دقت تشخیص پزشکی نهایی را افزایش یا کاهش دهد. تکنیک های هوش مصنوعی در این زمینه استفاده شده است ، یکی از آنها یادگیری ماشین است.

اینترنت اشیا (IoT) نوسازی بخش مراقبت های بهداشتی را از طریق نظارت مستمر ، از راه دور و غیرتهاجمی بر بیماری های قلبی عروقی فراهم می کند. در یک بستر اینترنت اشیا برای پیش بینی بیماری های قلبی عروقی با استفاده از سیستم نوار قلب مجهز به اینترنت اشیا ، سیگنال ECG را بدست می آورد ، سیگنال را پردازش می کند و متخصص را در موارد اضطراری هشدار می دهد. منابع با استفاده از SVM از سیگنال های ECG استخراج و طبقه بندی می شوند.

همجوشی داده ها برای قلب

علاوه بر این ، موارد پیچیده تری مشاهده شده است که در آن یک متخصص پزشکی از اطلاعات ، تجربه یا هر دو کافی برای تشخیص برخوردار نیست. در اینجا ، توصیه های پزشکی متخصصان بهداشت با تخصص های مختلف باید مورد بحث قرار گیرد و با یافته های فردی آنها ارتباط برقرار شود تا موضوع با دقت بیشتری تشخیص داده شود. بنابراین رئیس هیئت مدیره می تواند براساس اطلاعات دریافتی تصمیم نهایی را اتخاذ کند. از این منظر ، توصیه های پزشکی پیشنهادی شبیه سازمانی سلسله مراتبی است که در آن اعضای سطح پایین اطلاعات را برای تصمیم گیری در سطح بالاتر ارائه می دهند.

کاهش چالش های کلیدی

انرژی و سیگنال ها

فناوری به کار رفته در مراقبت های بهداشتی ، انقلابی در فرآیندهای تشخیص و درمان بیماری ها ایجاد کرده است ، احتمال خطاها را کاهش می دهد و اجازه می دهد تا دقت بیشتری در انتخاب مناسب ترین درمان برای آسیب شناسی

خاص ایجاد شود. با این حال ، مشابه نحوه ارزیابی داروی جدید تا زمان تأیید و انتشار در بازار ، دستگاه یا سیستم جدیدی که با سلامتی مرتبط است باید از طریق مطالعات دقیق و شبیه سازی ها مورد بررسی قرار گیرد تا بتواند به عنوان منبع جدیدی برای استفاده مجدد مورد استفاده قرار گیرد. از تصمیم گیرندگان و به ویژه بیماران. به عنوان مثال ، برای نظارت قابل دسترس بر سلامت قلب از طریق فوتوپلتایزوگرافی (PPG) ، لازم است که تشخیص دقیق وضعیت قلب را از سیگنالهای استخراج شده از باند هوشمند یا هر دستگاه مشابه دیگری که قصد ضبط پارامترها را دارد ، تضمین کنید.

وجود سر و صدا در درجه اول به دلیل حرکت به شدت بر نتیجه تجزیه و تحلیل PPG تأثیر می گذارد. این مطالعه در روش پیشنهادی خود بیان می کند که سیگنال فیزیولوژیکی شامل پیش پردازش ، به طور خاص شکستگی است و می تواند به طور قابل توجهی عملکرد کلی عملکرد و کاربرد بالینی را بهبود بخشد همانطور که در مطالعه موردی نشان داده شده است ، که بهبود قابل توجهی در کارایی هنگام شناسایی بیماری عروق کرونر از سیگنال PPG را نشان می دهد

امنیت و حریم خصوصی

عامل جمع آوری اطلاعات حساس BSN و تولید اطلاعات ارزشمند برای مراقبان و کاربران ، آنها را برای مجرمان فناوری جذاب می کند. یکی از این تهدیدات سازش سنسور است ، مانند تغییر غیرمجاز خروجی سنسور (به عنوان مثال ، اندازه گیری) برای انتقال داده های نادرست سلامت بیمار به ایستگاه پایه. به عنوان مثال ، دستکاری در حسگر ECG می تواند عواقب شدیدی را برای کاربر به همراه داشته باشد زیرا روند قلب را کنترل می کند. یک مطالعه حملات مرتبط با دستگاه های دستی را بررسی کرد. پیشنهاد روشهای تفویض استفاده به طیف گسترده ای از دستگاههای دستی محدود برای اطمینان از حریم خصوصی و یکپارچگی داده های آنها.

تکنیک های رمزگذاری سنتی هنگام جلوگیری از تجزیه و تحلیل داده ها در یک فضای ابری ضرر دارند (مگر اینکه کلیدهای رمزگشایی برای ارائه دهنده ابر ارسال شده باشند). در ، با اجرای رمزنگاری هومومورفیک (HE) این نقص برطرف می شود. در این مطالعه ، محققان سیستم جدیدی را ارائه می دهند که داده های ECG را تجزیه و تحلیل می کند ، داده ها را بر روی رایانه جمع می کند ، بارگذاری در ارائه دهنده خدمات ابری (مانند خدمات وب آمازون) ، داده ها را در محیط ابر بررسی می کند (و داده ها / نتایج را به دکتر مورد نظر) ، و همچنین با کمک روش HE از کل مسیر محافظت می کند. متعاقباً ، متخصص قلب درخواست می کند تا نتیجه HRV بیمار را برای یک بازه مشخص مشاهده کند و نتایج از سرور ابری استخراج ، رمزگشایی و نمایش داده شود. سرانجام ، متخصص قلب نتایج را بررسی می کند ، بیمار را تشخیص می دهد و در مورد یک استراتژی درمانی مناسب تصمیم می گیرد. توالی های باینری تصادفی مبتنی بر نبض (RBS) ستون فقرات جنبه های مختلف ایمنی شبکه های حسگر بدن بی سیم (WBSN) هستند. برای بهبود کارایی زمان ، تکنیکی برای تولید RBS بیومتریک با استفاده از فواصل بین پالسی (IPI) ضربان قلب در [88] ایجاد شده است. طبق نتایج تجربی ، RBS های تولید شده 128 بیتی از افراد و بیماران سالم می توانند به عنوان کلید رمزگذاری یا شناسه های موجود برای محافظت از شبکه های WBSN استفاده شوند. با این حال ، مطالعه لیانگ و همکاران [89] در زمینه اشتراک امن و راحت داده های بهداشت شخصی ، با مسائل مربوط به حفظ حریم خصوصی و

آسیب پذیری های موجود در ذخیره سازی داده ها و سیستم های بهداشت شخصی فعلی ، و همچنین مفهوم مالکیت خود مبتنی بر بیمار راه حل های به اشتراک گذاری داده های سلامت پشتیبانی شده توسط فناوری blockchain. در ، پردازنده پیشنهادی از ویژگی های ECG استفاده شده در هنگام طبقه بندی برای تولید کلیدی برای محافظت از پلت فرم IoT پیشنهادی در برابر حملات مبتنی بر سخت افزار و تله متری استفاده مجدد می کند.

استفاده از تکنیک های پنهان کردن وجود یک پیام در پیام دیگر مانند استگانوگرافی ، که توسط برای پنهان کردن اطلاعات تشخیصی بیمار در سیگنال ECG ، بر اساس ضریب جبران هوشمند ، نشان داده شده است ، یک گزینه ایمن است. برای ارائه قابلیت پنهان سازی بالا ، روش پیشنهادی همزمان دو بیت داده را در یک بسته ضریب از سیگنال ECG میزبان قرار می دهد. شبیه سازی های ارائه شده نشان دهنده توانایی برتر پنهان کردن است ، و علاوه بر این ، این روش در برابر حملاتی مانند وارونگی ، ترجمه و حملات اضافی توسط نویز گاوسی تحمل می کند ، که در طرح های معمولی نوار قلب steganographic نادر است.

فرصت های اینترنت اشیا برای قلب

دستگاه های قابل حمل و تلفن های هوشمند در همه دنیا رواج دارد. از جمله موارد استفاده آنها می توان به ذخیره سازی تصاویر ، صداها یا اسناد شخصی اشاره کرد. علاوه بر حافظه داخلی دستگاه ، داده های کاربر را می توان در سرویس های cloud ذخیره کرد ، بنابراین دسترسی به همه مکان ها را تسهیل می کند. [92] استفاده از سوابق ECG را برای رمزگذاری داده های کاربر بررسی می کند و با پیشنهاد EbH ، مکانیزمی برای تولید کلیدهای متقارن مبتنی بر ECG ، این چالش را برطرف می کند.

در سال های اخیر ، استفاده از روش های بیومتریک برای احراز هویت و کنترل دسترسی در حال افزایش است ، به عنوان مثال ، تصویب خوانش بیومتریک گرفته شده توسط کف دست برای دسترسی به داده های بانکی. در ، یک روش محاسباتی با استفاده از شخص تنها با استفاده از سه ویژگی مبتنی بر مورفولوژی ECG از یک ضربان قلب ، یک روش محاسباتی ارائه شده است که هدف آن سناریوهای کم هزینه محاسباتی است.

کاهش هزینه در IoHT

نمونه های اولیه ارائه شده در مقالات بررسی شده در این نظرسنجی استفاده از سخت افزار کم هزینه را برای انجام آزمایشات خود انتخاب کردند. این بدان معنا نیست که نمی توان از آن در محیط تولید استفاده کرد. و استفاده از زیرساخت های آنها را برای تصویب در آینده به عنوان محصولاتی که برای یک محیط زندگی کمک شده ارائه می شود ، پیشنهاد می دهند. برای اینکه این راه حل ها رقابتی باشند ، بهبود آنها برای قابلیت استفاده در چنین محیط پیچیده بهداشتی باید انجام شود زیرا آنها نیاز به استحکام بالا برای همه منابع درگیر ارائه شده ، از ارتباط با سنسورها برای نظارت اتوماتیک گرفته تا تجسم و ذخیره سازی داده های حسگر دارند.

مدل بحث و مرجع

این بخش بحث و تحلیل مقایسه ای پیشنهادهای ارائه شده توسط نویسندگان تحقیق بررسی شده در این نظرسنجی را ارائه می دهد. علاوه بر این ، کسانی که توسط داوطلبان آزمایش شده اند یا فقط از داده های گرفته شده در پایگاه های تحقیق شبیه سازی شده اند نیز امتیاز گرفته شدند. جدول 1 خلاصه تمام نکات مندرج در بخش 3 و امتیازدهی شده در مقالات انتخاب شده است. این جدول شامل علائم ، ارتباطات آیا الگوریتم های یادگیری ماشین استفاده شده است ، آیا بیماری های قلبی عروقی پرداخته شده است ، چگونه آنها سیگنال هایی را برای تأیید پیشنهاد ارائه شده جمع آوری کرده اند و اینکه آیا منابع محاسباتی استفاده شده در آزمایش شرح داده شده است.

از آنجا که پیشنهاد این نظرسنجی همچنین به عنوان یک ماده پشتیبانی در نظر گرفته شده است ، ما یک مدل مرجع را بر اساس ارزیابی منابع استفاده شده توسط نویسندگان مطالعات انتخاب شده در این تحقیق ارائه می دهیم. این مدل با هدف کمک به علاقه مندان آینده کشف و متعاقباً برشمردن فاکتورهای لازم برای تولید نمونه اولیه برای اهداف نظارت آنلاین قلب ، از جمله تسهیل شناسایی منابع مورد نیاز برای مطالعه آینده است.

بحث

در مرحله بعدی ، ما نکاتی را برای تولید نمونه اولیه برای ارائه مفهوم ، مدل یا راه حل مسئله ای که در تحقیق انتخاب شده در این بررسی محدود شده است ، بحث خواهیم کرد. جداول 2-4 ، همانطور که در شکل 2 نشان داده شده است ، خلاصه منابع فناوری مطالعاتی است که به ترتیب بر نمونه سازی ، توسعه برنامه و محیط همسان سازی تأکید داشتند.

در مورد منابع مورد استفاده نویسندگان می توان نتیجه گیری زیر را انجام داد:

• نویسندگان بر استفاده از منابع محاسباتی کم هزینه مانند سنسور نبض برای جمع آوری سیگنال تأکید کردند. برای پروژه هایی که شامل مجموعه ای از منطق سخت افزاری است و نیازی به استفاده از نرم افزار قوی در پشت آن نیست ، پلت فرم آردوینو بیشترین انتخاب را داشت. کارت های Raspberry Pi ، که می توانند در برنامه های کاربردی شامل منطق سخت افزاری نیز کار کنند ، در مواردی که نیاز به راه حل های نرم افزاری بهینه مانند الگوریتم های یادگیری ماشین دارند ، مورد بررسی قرار گرفته اند. به هر حال ، اینها کامپیوترهای کاملی هستند. از پلت فرم اینترنت اشیا Intel Intel Galileo به سرعت در مطالعه [101] استفاده شد

• ما دریافتیم که ادغام سنسورهای پوشیدنی در برنامه های mHealth هنوز توسط محققان برای استفاده منظم از ردیاب های فعالیت و سیگنال های زیستی در آزمایشاتشان مورد بررسی قرار گرفته است. استفاده از تلفن هوشمند همراه با باند هوشمند مانند MI BAND 2 که به طور مشترک دستگاه حسگر شخصی (PSD) را تشکیل می دهد در برخی از مطالعات استفاده شد که هدف آن نشان دادن ادغام دستگاه های بهداشت شخصی همگرا با شبکه های همراه بود .

مدل مرجع برای سیستم های آنلاین نظارت بر قلب

هنگامی که یک پیشنهاد آزمایشی تهیه می شود ، دامنه با توجه به اهداف آن تعریف می شود. هدف از یک مدل تعیین هدف این است که اطمینان حاصل شود که جنبه های مهم یک آزمایش قبل از وقوع برنامه ریزی و اجرا تعریف شده است. غالباً در طول مطالعه ، شرایطی پیش می آید که ارزیابی نشده است و حتی ممکن است تداوم آزمایش را به خطر بیندازد. بنابراین ، توسعه پروژه باید به زودی پس از تعیین دامنه آن انجام شود. در طول توسعه آزمایشی که به نمونه اولیه نیاز دارد ، ارزیابی هزینه x مزایایی که گرفته می شود باید بسیار ارزیابی شود زیرا متأسفانه منابع تحقیق کاملاً محدود است.

موضوعات زیر باید برای تهیه یک پیشنهاد اینترنت اشیا مربوط به نظارت بر قلب در زمان برنامه ریزی مطالعه مورد ارزیابی قرار گیرند: 1) سیگنالهای اندازه گیری شده: سیگنالهای زیستی را که باید اندازه گیری شوند شناسایی کنید. به عنوان مثال ، فشار خون را برای آزمایش مربوط به فشار خون بالا ثبت کنید زیرا کالیبراسیون همان امر برای نظارت و ارزیابی بعدی وضعیت بحرانی وضعیت جسمی داوطلب از اهمیت بالاتری برخوردار است [60]. 2) روش ضبط سیگنال: روشی را که برای گرفتن سیگنالهای زیستی نقطه گذاری شده در پیشنهاد آزمایش استفاده می شود ، انتخاب کنید. 3) محدوده آزمایشی: دامنه آزمایش را مشخص کنید تا منابع انسانی و محاسباتی لازم برای موفقیت آزمایش ارزیابی شود. 4) پلت فرم تعبیه شده: پس از تعریف دامنه آزمایش ، لازم است منابع محاسباتی مورد استفاده ، از جمله مقدار لازم که باید در کل پروژه سرمایه گذاری شود ، شناسایی و متعاقباً ارزیابی شود. 5) بستر کاربردی: برای استفاده از منابع محاسباتی انتخاب شده ، استفاده از سیستم عامل های توسعه ضروری است. در ابتدا می توان الگوریتمی را فقط با استفاده از منطق ایجاد کرد اما برای اینکه به طور عملی در آزمایش به کار گرفته شود ، باید یک زبان برنامه نویسی اتخاذ شود تا در صورت لزوم به کد ماشین تبدیل شود. علاوه بر ویژگی های دیگری که ممکن است بسته به دامنه پیشنهادی مورد نیاز باشد ، مانند پذیرش پایگاه داده یا سیستم عامل های ارتباطی برای اتصال دستگاه های اینترنت اشیا. و 6) جمع آوری نمونه: آخرین مرحله قبل از عرضه یک محصول بهداشتی برای عموم ، آزمایش آن بر روی انسان است. همانطور که قبلاً بحث شد ، ما دشواری محققان در ارزیابی آزمایش های داوطلبانه را شناسایی کردیم. بسته به پیشنهاد ، می توان از پایگاه های داده مانند MIT-BIH برای مقایسه ویژگی یا روش جدید استفاده کرد. در حال حاضر برای تجزیه و تحلیل ، چنین ادغامی با انسان ارتباط مستقیم دارد. به عنوان مثال ، در [53] ، که یک سیستم نظارت بر ECG یا IoT-Cloud مبتنی بر IoT-Cloud پیشنهاد می کند ، چندین آزمایش روی یک داوطلب سالم با استفاده از قرار دادن سه مشتق برای بررسی قابلیت اطمینان و صحت سیستم پیشنهادی انجام شده است.

مسائل باز ، درسهای آموخته شده و روندهای آینده

استفاده از دستگاه های اینترنت اشیا برای نظارت بر سلامت در دستیابی به وضعیت ثابت با مشکل زیادی روبرو شده است. به عنوان مثال ، علیرغم راحتی زیادی که یک ساعت هوشمند در مچ دست بودن ایجاد می کند ، خطر استفاده از وسایلی از این دست در مکان هایی که ایمنی نکته منفی است می تواند خطرات را برای استفاده کننده آن ایجاد کند. مطالعاتی از قبیل سایر روشهای منابع را برای ضبط سیگنال بصورت گسسته تری بیان می کند.

کاری که در شرح داده شده یک ساعت مچی را پیشنهاد می کند که عینکی هوشمند ، متصل به ابر و پوشیدنی و هوشمند برای نظارت بر ضربان قلب گسسته و پیوسته (HR) است. این عینک از سنسور نبض ، میکروکنترلر و باتری قابل شارژ تشکیل شده است. میکروکنترلر ضبط های PPG آنالوگ را از حسگر پالس جمع آوری کرده و با استفاده از پروتکل Bluetooth Low Energy (BLE) آنها را به تلفن هوشمند اندرویدی منتقل می کند. علاوه بر این ، [137] برای تحقق پچ یکپارچه چند منظوره تخت از نوع چند منظوره با سنسور شتاب برای تشخیص حرکت ، سنسور دمای پوست و حسگر الکتروکاردیوگرام (ECG) با استفاده از همه روش های چاپ ، ساختار و ساخت جدیدی را پیشنهاد کرده است. این امر به ویژه هنگام مطالعه یک تکنیک ولتاژ و پیشنهاد یک فرایند و ساختار جدید تولید با استفاده از مفهوم کریگامی ، مهم است. همه سنسورها در یک فیلم پلی اتیلن ترفتالات (PET) ادغام شده و نشان داده شده اند. این مطالعه می تواند از مفاهیم اینترنت اشیا استفاده کند که نه تنها پچ نظارت چند منظوره سلامت بلکه ورق هایی از سنسورهای کم هزینه را نیز دارد که می تواند برای مثال در لباس ادغام شود.

حسگرهای ناهمگن مستقر در محیط ممکن است در ارائه اطلاعات در مورد رفتار و روند محیط مفید واقع شوند. در مفهوم جدیدی به نام ضربان قلب شهری ارائه شده است که از داده های گرفته شده توسط حسگرهای مختلف استفاده می کند و اساساً فعالیت های دوره ای در محیط را شناسایی می کند. ضربان قلب شهری پیشنهاد می کند به عنوان تسهیل کننده روش های جدید بهبود مراقبت های بهداشتی برای جامعه باشد. برای این ، [130] نشان می دهد که ضربان قلب می تواند نه تنها برای تمایز بین روند طبیعی و غیر طبیعی ، کمک به تشخیص ناهنجاری ها ، بلکه پیش بینی رفتار کاربر یا محیط به طور قابل توجهی زودهنگام. از پیچیدگی سری های زمانی در رویکرد ضربان قلب از طریق پیچیدگی کلموگروف استفاده می شود.

در ، نویسندگان در درجه اول هدفشان طراحی و توسعه سیستمی است که از راه دور ضربان قلب را کنترل می کند و بسته به ملودی ضربان قلب برای تکمیل ، به عنوان مثال رژیم های ورزشی ، موسیقی را تولید می کند. بنابراین ، یک مدار سنسور پالس برای بدست آوردن HR و ارسال آن به سرور از طریق Arduino UNO طراحی شده است که همچنین به یک مدار صوتی متصل است که بسته به HR بیمار موسیقی پخش می کند.

بر اساس تجزیه و تحلیل آثار انتخاب شده ، ما تشخیص دادیم که در حال حاضر بهبود ابزارهای پزشکی مانند الکتروکاردیوگرام برای تشخیص و پیشگیری از اختلالات قلبی یک واقعیت است. با این حال ، می توان ارزیابی کرد که چه مطالعات اضافی برای توسعه ، ایمنی و الگوی پایبندی این روش محاسباتی جدید در حوزه سلامت مورد نیاز است.