



پروژه مقطع کارشناسی مهندسی کامپیوتر

طراحی و پیاده‌سازی داشبورد تحت وب برای بیمارهای قلبی

متین قنبری

استاد راهنما:

دکتر ده‌یادگاری

بهمن ماه ۱۴۰۳

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

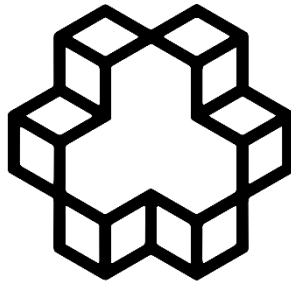
تأییدیه هیات داوران

اعضای هیئت داوران، نسخه نهائی پروژه خانم / آقای: متین قنبری

را با عنوان: طراحی و پیاده سازی داشبورد تحت وب برای بیمارهای قلبی

از نظر شکل و محتوی بررسی نموده و پذیرش آن را برای تکمیل درجه کارشناسی تأیید می کنند.

امضاء	رتبه علمی	نام و نام خانوادگی	اعضای هیئت داوران
	استادیار	دکتر مسعود ده یادگاری	۱- استاد راهنما
			۲- استاد داور



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

اظہارنامہ دانشجو

اینجانب متین قنبری دانشجوی مقطع کارشناسی رشته مهندسی کامپیوتر گواهی می‌نمایم که مطالب ارائه شده در این پروژه با عنوان:

طراحی و پیاده‌سازی داشبورد تحت وب برای بیمارهای قلبی

با راهنمایی استاد محترم دکتر مسعود ده‌یادگاری توسط شخص اینجانب انجام شده است. صحت و اصالت مطالب نوشته شده در این پروژه تأیید می‌شود و در تدوین متن پروژه قالب مصوب دانشگاه را به طور کامل رعایت کرده‌ام.

امضاء دانشجو:

تاریخ:

حق طبع، نشر و مالکیت نتایج

- ۱- حق چاپ و تکثیر این پروژه متعلق به نویسنده و استاد راهنمای آن است. هرگونه تصویربرداری از کل یا بخشی از پروژه تنها با موافقت نویسنده یا استاد راهنما یا کتابخانه دانشکده‌های مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی مجاز است.
- ۲- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی است و بدون اجازه کتبی دانشگاه قابل واگذاری به شخص ثالث نیست.
- ۳- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود پروژه بدون ذکر مرجع مجاز نیست.

تقدیم به:

این اثر را به خانواده عزیزم، اساتید و دوستانی تقدیم می‌کنم که در طول این مسیر با حمایت‌ها، راهنمایی‌ها و همراهی‌های بی‌دریغ خود، امکان تکمیل این کار را برایم فراهم آوردند.

تشکر و قدردانی

از استادان گران‌قدرم که با صبر و دانش بی‌کران خود، مرا در این راه هدایت کردند و با ارائه نظرات ارزشمندشان، کیفیت این کار را ارتقا بخشیدند.

از خانواده عزیزم که همواره پشتیبان من بودند و با عشق و حمایت بی‌چشمداشت خود، انگیزه ادامه این مسیر را در من زنده نگه داشتند.

از دوستان و همکارانم که در مراحل مختلف این پروژه با همفکری و همکاری خود، کمک‌های بی‌شایانی به من کردند.

و در نهایت، از تمامی کسانی که به طور مستقیم یا غیرمستقیم در به ثمر رسیدن این اثر نقش داشتند، صمیمانه سپاسگزارم.

امیدوارم این کار بتواند گامی هرچند کوچک در جهت پیشبرد دانش و خدمت به جامعه باشد.

با احترام،

متین قنبری

چکیده

در عصر حاضر، با توجه به افزایش شیوع بیماری‌های قلبی و نیاز به مدیریت مؤثر داده‌های سلامت مانند نوار قلب^۱، طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های نظارتی و تحلیلی به‌عنوان یکی از راه‌حل‌های کلیدی در حوزه سلامت دیجیتال مطرح شده است. این پایان‌نامه به طراحی و پیاده‌سازی یک داشبورد تحت وب برای بیماران قلبی اختصاص یافته است که با هدف ارائه ابزاری کاربردی و جامع برای نظارت، تحلیل و نمایش داده‌های سلامت بیماران طراحی شده است. این پروژه با استفاده از فناوری‌های روز وب و با بهره‌گیری از معماری‌های مدرن طراحی شده است که امکان جمع‌آوری، پردازش و نمایش داده‌های بیماران قلبی را در قالب نمودارها، جداول و گزارش‌های تعاملی فراهم می‌کند. همچنین، با استفاده از تحلیل داده‌های بیماران، امکان تشخیص الگوهای غیرعادی برای پزشکان و بیماران فراهم شده است. پیاده‌سازی این داشبورد با استفاده از فناوری‌های مانند زبان پایتون^۲ و فریم‌ورک^۳ جنگو^۴ انجام شده است. این پروژه گامی مهم در جهت بهبود مدیریت بیماری‌های قلبی و ارتقای کیفیت مراقبت‌های بهداشتی از طریق فناوری‌های دیجیتال است و می‌تواند به‌عنوان پایه‌ای برای توسعه سیستم‌های مشابه در آینده مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: نوار قلب، الکتروکاردیوگرام، بیماری‌های قلبی، سلامت دیجیتال، پردازش داده.

¹ Electrocardiogram (ECG)

² Python

³ Framework

⁴ Django

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل ۱- مقدمه.....	۱
۱-۱- پیشگفتار.....	۱
۲-۱- هدف از این پروژه	۲
۳-۱- نوار قلب	۳
۱-۳-۱- نحوه کار الکتروکاردیوگرام.....	۳
۲-۳-۱- اجزای نوار قلب.....	۴
۳-۳-۱- اهمیت و کاربرد نوار قلب.....	۵
فصل ۲- ابزارهای به کار رفته.....	۷
۱-۲- زبان برنامه نویسی	۷
۲-۲- فریم ورک ها.....	۸
۳-۲- کتابخانه ها.....	۸
۴-۲- پایگاه داده	۹
۵-۲- فناوری های جانبی	۱۱
۶-۲- مجموعه داده ها.....	۱۱
۱-۶-۲- معرفی مجموعه داده مورد استفاده.....	۱۱
۲-۶-۲- ویژگی های کلیدی مجموعه داده.....	۱۲
فصل ۳- راهنمای استفاده از PulseCare.....	۱۳
۱-۳- صفحه ورود	۱۳
۲-۳- صفحه داشبورد	۱۴
۳-۳- صفحه بیماران	۱۵
فصل ۴- نتیجه گیری و پیشنهاد.....	۲۱
۱-۴- مقدمه	۲۱
۲-۴- نتیجه گیری	۲۱
۳-۴- پیشنهاد کارهای آینده.....	۲۲
۴-۴- جمع بندی	۲۴

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۳	شکل ۱-۱ نمونه‌ای از الکتروکاردیوگرام.....
۴	شکل ۲-۱ اجزای نوار قلب [1].....
۱۳	شکل ۳-۱ صفحه ورود کاربران.....
۱۴	شکل ۳-۲ داشبورد اصلی.....
۱۵	شکل ۳-۳ صفحه بیماران.....
۱۶	شکل ۳-۴ صفحه ایجاد بیمار جدید.....
۱۶	شکل ۳-۵ به‌روزرسانی و حذف بیماران.....
۱۷	شکل ۳-۶ گزارش الکتروکاردیوگرام بیمار.....
۱۷	شکل ۳-۷ الگوها و تعداد آن‌ها در الکتروکاردیوگرام بیمار.....
۱۸	شکل ۳-۸ شبیه‌سازی گرافیکی الکتروکاردیوگرام.....
۱۹	شکل ۳-۹ ابزار کنترل صفحه.....
۱۹	شکل ۳-۱۰ ابزار کنترل بازه پنجره.....
۱۹	شکل ۳-۱۱ ابزار جست‌وجوی زمانی.....
۲۰	شکل ۳-۱۲ ابزار جست‌وجوی الگو.....
۲۰	شکل ۳-۱۳ نمایش محل دخداده الگوی V به صورت گرافیکی.....

فصل ۱- مقدمه

۱-۱- پیشگفتار

بیماری‌های قلبی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین و شایع‌ترین علل مرگ‌ومیر در سطح جهانی، توجه ویژه‌ای را از سوی محققان و متخصصان به خود جلب کرده‌اند. این بیماری‌ها نه تنها بر کیفیت زندگی افراد تأثیر می‌گذارند، بلکه بار اقتصادی و اجتماعی سنگینی نیز بر دوش سیستم‌های بهداشتی و درمانی می‌گذارند.

با پیشرفت فناوری‌های دیجیتال، نیاز به مدیریت هوشمند داده‌های سلامت به‌ویژه در زمینه بیماری‌های قلبی بیش از پیش احساس می‌شود. این نیاز به‌ویژه به دلیل افزایش حجم داده‌های پزشکی و پیچیدگی‌های مربوط به تحلیل آن‌هاست. در این راستا، توسعه سیستم‌هایی که بتوانند به‌طور مؤثر به نظارت، تحلیل و ارائه اطلاعات دقیق در این حوزه بپردازند، ضروری است.

یکی از راهکارهای مؤثر در این زمینه، طراحی و پیاده‌سازی داشبوردهای تحت وب است. این داشبوردها به‌عنوان ابزاری کارآمد، می‌توانند اطلاعات مربوط به بیماران قلبی را به‌صورت بصری و قابل فهم نمایش دهند. با استفاده از این داشبوردها، پزشکان و متخصصان می‌توانند به‌راحتی به داده‌های مربوط به وضعیت بیماران دسترسی پیدا کنند و آن‌ها را تحلیل کنند.

در نهایت، با توجه به اهمیت روزافزون بیماری‌های قلبی و نیاز به مدیریت مؤثر داده‌های مربوط به آن‌ها، توسعه و استفاده از فناوری‌های نوین مانند داشبوردهای تحت وب می‌تواند به‌عنوان یک راهکار کلیدی در بهبود سلامت عمومی و کاهش مرگ‌ومیر ناشی از این بیماری‌ها مطرح شود.

۲-۱- هدف از این پروژه

اهداف خاص این پروژه عبارتند از:

فراهم‌سازی ابزاری جامع و کاربرپسند برای پزشکان و کادر درمانی به منظور نظارت و تحلیل وضعیت سلامت بیماران قلبی: این پروژه به دنبال ایجاد یک داشبورد تحت وب است که به پزشکان و کادر درمانی امکان دهد تا به‌صورت منظم و جامع بر وضعیت سلامت بیماران قلبی نظارت کنند. این ابزار با طراحی کاربرپسند و جامع، دسترسی آسان به اطلاعات حیاتی بیماران را فراهم می‌کند و به بهبود فرآیندهای درمانی کمک می‌نماید.

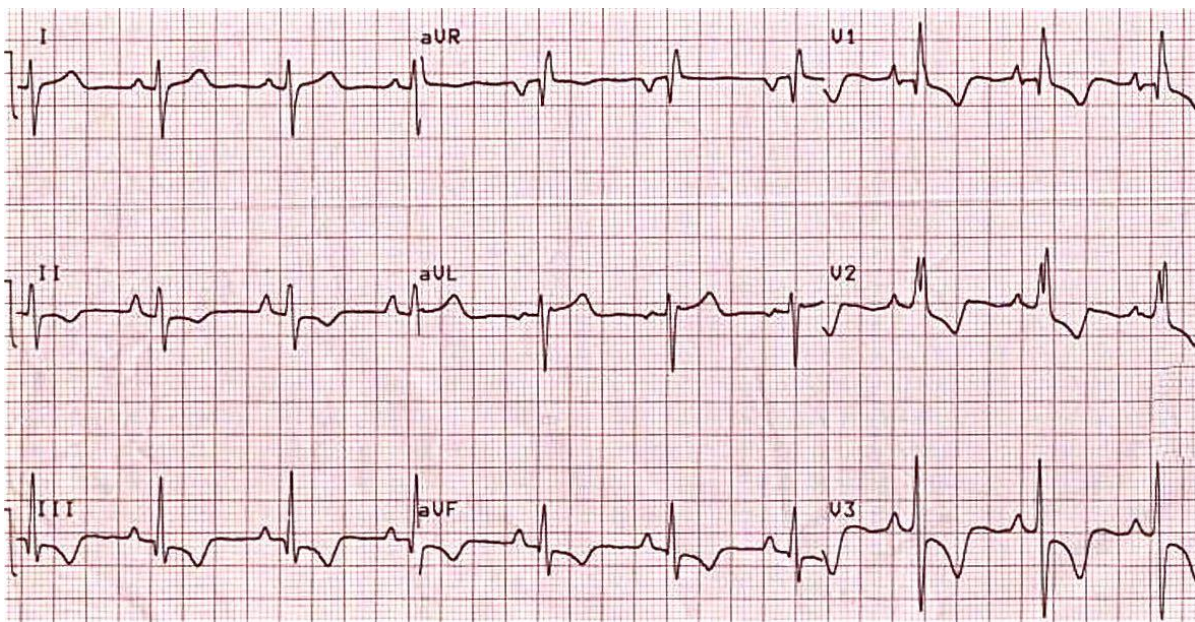
ارائه قابلیت‌های تحلیلی پیشرفته برای تشخیص الگوهای غیرعادی در داده‌های بیماران و ارائه هشدارهای خودکار به پزشکان و بیماران: یکی از اهداف اصلی این پروژه، استفاده از داده‌های تحلیلی برای تشخیص الگوهای غیرعادی در اطلاعات بیماران است. این سیستم قادر است با شناسایی و اعلام این الگوها در محل رخداد الگو، هشدار لازم را به پزشکان و بیماران نمایش دهد تا اقدامات لازم به‌موقع انجام شود.

تسهیل دسترسی به داده‌های سلامت در قالب نمودارها، جداول و گزارش‌های تعاملی به‌منظور تصمیم‌گیری سریع و دقیق: این داشبورد امکان نمایش داده‌های سلامت بیماران را در قالب نمودارها، جداول و گزارش‌های تعاملی فراهم می‌کند. این ویژگی به پزشکان و کادر درمانی کمک می‌کند تا به‌سرعت و با دقت بالا، تصمیم‌گیری‌های لازم را انجام دهند.

استفاده از فناوری‌های روز وب مانند پایتون و فریم‌ورک جنگو برای ایجاد سیستمی مقیاس‌پذیر، قابل توسعه و با عملکرد بهینه: در این پروژه از فناوری‌های مدرن وب مانند زبان برنامه‌نویسی پایتون و فریم‌ورک جنگو استفاده شده است تا سیستمی مقیاس‌پذیر، قابل توسعه و با عملکرد بهینه ایجاد شود. این انتخاب‌ها امکان توسعه آتی سیستم و تطبیق آن با نیازهای جدید را فراهم می‌کند.

در نهایت، این پروژه به دنبال ایجاد یک پلتفرم دیجیتال کارآمد است که بتواند به عنوان ابزاری مؤثر در مدیریت بیماری‌های قلبی مورد استفاده قرار گیرد و گامی در جهت ارتقای سلامت دیجیتال و بهبود کیفیت زندگی بیماران باشد.

۳-۱- نوار قلب



شکل ۱-۱ نمونه‌ای از الکتروکاردیوگرام

نوار قلب یا الکتروکاردیوگرام (شکل ۱-۱) یک ابزار غیر تهاجمی است که فعالیت الکتریکی قلب را ثبت می‌کند. این ثبت با استفاده از الکترودهایی که بر روی پوست قرار می‌گیرند، انجام می‌شود و به پزشکان این امکان را می‌دهد تا الگوهای ضربان قلب را مشاهده و مشکلات احتمالی را تشخیص دهند.

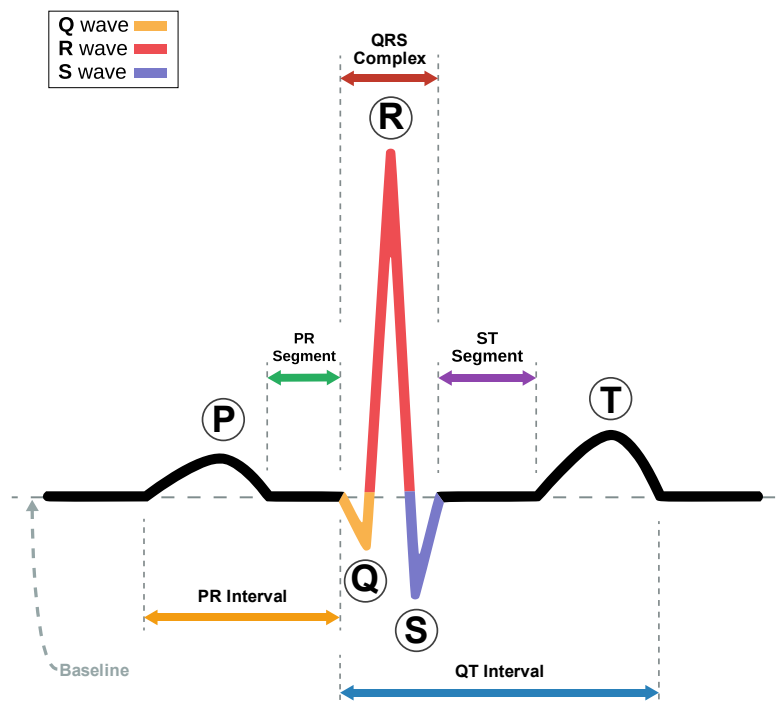
۱-۳-۱- نحوه کار الکتروکاردیوگرام

نوار قلب یا الکتروکاردیوگرام یک روش تشخیصی مهم است که فعالیت الکتریکی قلب را ثبت می‌کند. این کار با استفاده از الکترودهایی انجام می‌شود که بر روی پوست بیمار در نقاط خاصی مانند قفسه سینه، مچ دست و مچ پا قرار می‌گیرند. این الکترودها سیگنال‌های الکتریکی تولید شده توسط قلب را دریافت می‌کنند.

هر بار که قلب می‌تپد، سلول‌های عضلانی آن با ایجاد جریان‌های الکتریکی کوچک، باعث انقباض و انبساط قلب می‌شوند. این جریان‌ها توسط الکترودها ضبط شده و به دستگاهی به نام الکتروکاردیوگراف^۱ منتقل می‌شوند.

دستگاه الکتروکاردیوگراف، سیگنال‌های دریافتی را به یک نمودار گرافیکی تبدیل می‌کند که نشان‌دهنده تغییرات ولتاژ الکتریکی قلب در طول زمان است. این نمودار شامل خطوطی است که هر کدام مربوط به یک مرحله خاص از فعالیت الکتریکی قلب هستند، مانند انقباض دهلیزها و بطن‌ها. پزشکان با بررسی این نمودار می‌توانند اطلاعات مهمی درباره سلامت قلب، مانند ضربان قلب، ریتم قلب (منظم یا نامنظم بودن ضربان) و وجود عدم به دست آورند. این روش به‌طور گسترده در تشخیص بیماری‌های قلبی، پایش بیماران و ارزیابی عملکرد قلب استفاده می‌شود.

۱-۳-۲- اجزای نوار قلب



شکل ۲۱-۱ اجزای نوار قلب [1]

¹ Electrocardiograph

نوار قلب شامل چندین موج (شکل ۱-۲) و بخش است که هر یک نمایانگر فعالیت خاصی در قلب هستند:

- **موج P:** نشان‌دهنده دپولاریزاسیون دهلیزها. این موج معمولاً کوچک و مثبت است و نشان‌دهنده انقباض دهلیزها برای ارسال خون به بطن‌ها است.
- **موج QRS:** نشان‌دهنده دپولاریزاسیون^۱ بطن‌ها. این بخش معمولاً بزرگترین و بارزترین قسمت نوار قلب است و نمایانگر انقباض بطن‌ها برای پمپاژ خون به سراسر بدن است.
- **موج T:** نشان‌دهنده بازپولاریزاسیون بطن‌ها. این موج معمولاً مثبت است و نشان‌دهنده بازگشت بطن‌ها به حالت استراحت می‌باشد.

۱-۳-۳- اهمیت و کاربرد نوار قلب

نوار قلب، که به‌عنوان الکتروکاردیوگرام نیز شناخته می‌شود، ابزاری کلیدی و حیاتی در تشخیص و نظارت بر وضعیت قلبی بیماران به شمار می‌آید. این ابزار به پزشکان این امکان را می‌دهد که به‌طور دقیق و سریع به اطلاعات مهمی درباره عملکرد قلب دسترسی پیدا کنند. یکی از مهم‌ترین کاربردهای نوار قلب، تشخیص بیماری‌های مختلف قلبی است. این ابزار می‌تواند به شناسایی مشکلاتی نظیر آریتمی‌ها، نارسایی قلبی و بیماری‌های عروق کرونر کمک کند. با تحلیل الگوهای الکتریکی قلب، پزشکان قادرند تا ناهنجاری‌های موجود را شناسایی کرده و تشخیص‌های دقیقی ارائه دهند.

علاوه بر تشخیص، نوار قلب نقش مهمی در نظارت بر درمان بیماران دارد. پزشکان می‌توانند با استفاده از نوار قلب، اثربخشی درمان‌های مختلف را ارزیابی کنند و در صورت نیاز، تغییرات لازم را در برنامه درمانی بیمار اعمال کنند. این امر به ویژه در مواردی که بیمار تحت درمان دارویی یا جراحی قرار دارد، اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند.

^۱ Depolarization

همچنین، نوار قلب می‌تواند به پیش‌بینی عوارض جدی کمک کند. تغییرات ناگهانی یا غیرمعمول در امواج نوار قلب می‌تواند نشانه‌ای از بروز مشکلات جدی باشد که نیاز به مداخله فوری دارد. به‌عنوان مثال، تغییرات در الگوی ضربان قلب می‌تواند نشان‌دهنده خطر حمله قلبی یا سایر عوارض حاد باشد. در این شرایط، تشخیص سریع و دقیق می‌تواند جان بیمار را نجات دهد و به بهبود وضعیت او کمک کند

فصل ۲- ابزارهای به کار رفته

۲-۱- زبان برنامه‌نویسی

زبان برنامه‌نویسی پایتون^۱ به عنوان زبان اصلی این پروژه انتخاب شده است. پایتون به دلیل سادگی، خوانایی بالا و وجود کتابخانه‌های گسترده در حوزه‌های مختلف، از جمله پردازش سیگنال‌های پزشکی و توسعه وب، گزینه‌ای ایده‌آل برای این پروژه محسوب می‌شود. پایتون در مقایسه با زبان‌هایی مانند جاوا یا ++C، دارای یادگیری آسان‌تر و توسعه سریع‌تر است، که این ویژگی‌ها آن را برای پروژه‌های تحقیقاتی و توسعه‌های سریع مناسب می‌کند [2]. همچنین، پشتیبانی گسترده از کتابخانه‌های علمی و پردازشی مانند NumPy و SciPy، پایتون را به یکی از محبوب‌ترین زبان‌ها در حوزه پردازش سیگنال‌های پزشکی تبدیل کرده است [3].

از سوی دیگر، از جاوا اسکریپت^۲ به عنوان زبان اصلی برای تعاملات کاربری و بهبود تجربه کاربر در فرانت‌اند استفاده شده است. جاوا اسکریپت به عنوان زبان برنامه‌نویسی اصلی وب، به توسعه‌دهندگان این امکان را می‌دهد که قابلیت‌های دینامیک و تعاملی را به صفحات وب اضافه کنند. با استفاده از جاوا اسکریپت، می‌توان به راحتی عناصر مختلف صفحه را به‌روزرسانی کرد، داده‌ها را به‌صورت آنی بارگذاری کرد و تعاملات کاربر را مدیریت نمود. این زبان به همراه کتابخانه‌هایی مانند Chart.js، امکان رسم نمودارها و گراف‌های تعاملی را فراهم می‌کند که به کاربران کمک می‌کند تا داده‌های ضربان قلب را به‌صورت بصری و قابل فهم مشاهده کنند.

^۱ Python

^۲ JavaScript

در مجموع، ترکیب پایتون در بک‌اند^۱ و جاوا اسکریپت در فرانت‌اند^۲، به ما این امکان را می‌دهد که یک سیستم یکپارچه و کارآمد برای مشاهده و تحلیل داده‌های ضربان قلب طراحی کنیم. این انتخاب‌ها نه تنها به بهبود عملکرد و کارایی سیستم کمک می‌کنند، بلکه تجربه کاربری بهتری را نیز برای کاربران فراهم می‌آورند.

۲-۲- فریم‌ورک‌ها

برای توسعه بخش‌های مختلف وب‌اپلیکیشن، از فریم‌ورک جنگو استفاده شده است. جنگو به عنوان یک فریم‌ورک سطح بالا و مبتنی بر پایتون، امکاناتی مانند مدیریت آسان پایگاه‌داده، سیستم احراز هویت و توسعه سریع را فراهم می‌کند. در مقایسه با فریم‌ورک‌های دیگر مانند Flask، جنگو دارای ساختار کامل‌تر و امکانات پیش‌ساخته بیشتری است که توسعه‌دهندگان را از نوشتن کدهای تکراری بی‌نیاز می‌کند [4]. همچنین، جنگو به دلیل پشتیبانی قوی از معماری MVC، امکان توسعه سیستم‌های پیچیده را به صورت سازمان‌یافته فراهم می‌کند [5].

۲-۳- کتابخانه‌ها

کتابخانه WFDB برای خواندن و تحلیل سیگنال‌های الکتروکاردیوگرام مورد استفاده قرار گرفته است. این کتابخانه به طور خاص برای کار با داده‌های قلبی طراحی شده و امکان دسترسی به مجموعه‌های داده بزرگ و معتبر را فراهم می‌کند. با استفاده از WFDB، توسعه‌دهندگان می‌توانند به راحتی داده‌های الکتروکاردیوگرام را بارگذاری کرده و آن‌ها را برای تحلیل‌های بعدی پردازش کنند. این کتابخانه شامل توابع متنوعی است که به کاربران این امکان را می‌دهد تا به سرعت ویژگی‌های مختلف سیگنال‌های قلبی را استخراج کرده و آن‌ها را

¹ Backend

² Frontend

مورد بررسی قرار دهند. به علاوه، WFDB از فرمت‌های استاندارد داده‌های پزشکی پشتیبانی می‌کند، که این امر به تسهیل در تبادل داده‌ها و همکاری با دیگر محققان و متخصصان در این حوزه کمک می‌کند [6].

کتابخانه Chart.js نیز برای رسم نوار قلب و نمایش داده‌های الکتروکاردیوگرام به صورت گرافیکی به کار رفته است. این کتابخانه به توسعه‌دهندگان این امکان را می‌دهد تا نمودارهای جذاب و تعاملی ایجاد کنند که به کاربران کمک می‌کند تا داده‌های پیچیده را به صورت بصری و قابل فهم مشاهده کنند. Chart.js با ارائه امکاناتی برای سفارشی‌سازی نمودارها، به کاربران این امکان را می‌دهد که اطلاعات را به صورت دلخواه و متناسب با نیازهای خود نمایش دهند. این کتابخانه از انواع مختلف نمودارها، از جمله نمودارهای خطی، میله‌ای و دایره‌ای پشتیبانی می‌کند و به‌ویژه برای نمایش داده‌های زمان‌سری مانند نوار قلب بسیار مناسب است [7].

ترکیب این کتابخانه‌ها در پروژه، به ما این امکان را می‌دهد که یک سیستم جامع و کارآمد برای تحلیل و نمایش داده‌های الکتروکاردیوگرام ایجاد کنیم. با استفاده از WFDB می‌توانیم داده‌های قلبی را به‌طور مؤثر پردازش کرده و ویژگی‌های کلیدی آن‌ها را استخراج کنیم، در حالی که Chart.js به ما این امکان را می‌دهد که نتایج تحلیل‌ها را به صورت بصری و جذاب به نمایش بگذاریم. این ترکیب ابزارها نه تنها به بهبود دقت و کارایی سیستم کمک می‌کند، بلکه تجربه کاربری بهتری را نیز برای کاربران فراهم می‌آورد.

۲-۴- پایگاه داده

برای ذخیره‌سازی اطلاعات کاربران و بیماران در این پروژه، از پایگاه‌داده SQLite استفاده شده است. SQLite به عنوان یک پایگاه‌داده سبک‌وزن و مبتنی بر فایل، گزینه‌ای ایده‌آل برای پروژه‌های کوچک تا متوسط به شمار می‌آید. یکی از ویژگی‌های بارز SQLite این است که نیازی به نصب و پیکربندی سرور جداگانه ندارد. این بدان معناست که توسعه‌دهندگان می‌توانند به راحتی و بدون نیاز به تنظیمات پیچیده، از این پایگاه‌داده

در محیط‌های توسعه و تست استفاده کنند. این ویژگی به‌ویژه برای پروژه‌هایی که در مراحل اولیه توسعه هستند یا نیاز به تست سریع دارند، بسیار مفید است.

در مقایسه با پایگاه‌داده‌های سنگین‌تر مانند PostgreSQL یا MySQL، SQLite به دلیل سادگی و کارایی‌اش، گزینه‌ای مناسب برای بسیاری از کاربردها است. این پایگاه‌داده به‌طور خودکار فایل‌های داده را مدیریت می‌کند و به راحتی می‌تواند در برنامه‌های کاربردی مختلف ادغام شود. به علاوه، SQLite به خوبی با زبان‌های برنامه‌نویسی مختلف سازگار است و این امر توسعه‌دهندگان را قادر می‌سازد تا به راحتی از آن در پروژه‌های خود استفاده کنند [8].

با این حال، برای بهبود عملکرد سیستم در بخش‌هایی مانند کش کردن داده‌ها و مدیریت سیگنال‌ها، از Redis نیز استفاده شده است. Redis به عنوان یک پایگاه‌داده در حافظه، به‌طور قابل توجهی سرعت دسترسی به داده‌ها را افزایش می‌دهد. این ویژگی به‌ویژه در کاربردهای بلادرنگ^۱ اهمیت دارد، جایی که زمان پاسخگویی سریع و کارایی بالا از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. Redis به دلیل ساختار داده‌های کلیدی-مقداری و قابلیت‌های پیشرفته‌ای که ارائه می‌دهد، می‌تواند به‌طور مؤثری در مدیریت داده‌های موقتی و کش کردن اطلاعات استفاده شود [9].

به‌طور کلی، ترکیب SQLite و Redis در این پروژه، به‌طور همزمان از سادگی و کارایی SQLite برای ذخیره‌سازی داده‌های پایدار و از سرعت و کارایی Redis برای مدیریت داده‌های بلادرنگ بهره می‌برد. این رویکرد به توسعه‌دهندگان این امکان را می‌دهد که یک سیستم کارآمد و مقیاس‌پذیر ایجاد کنند که می‌تواند به خوبی نیازهای مختلف کاربران و بیماران را برآورده کند.

^۱ Real-time

۲-۵- فناوری‌های جانبی

برای تسهیل فرآیند توسعه و استقرار سیستم، از Docker استفاده شده است. Docker به عنوان یک پلتفرم متن باز، با ایجاد محیط‌های ایزوله، امکان اجرای یکسان کد در مراحل مختلف توسعه را فراهم می‌کند. این ویژگی به توسعه‌دهندگان این امکان را می‌دهد که بدون نگرانی از تداخل با سایر پروژه‌ها یا تغییرات محیطی، به راحتی کدهای خود را تست و اجرا کنند.

علاوه بر این، Docker امکان مدیریت آسان وابستگی‌های پروژه را فراهم می‌کند. با استفاده از Dockerfile، توسعه‌دهندگان می‌توانند تمام وابستگی‌ها و تنظیمات لازم برای اجرای یک برنامه را به طور دقیق تعریف کنند. این امر باعث می‌شود که فرآیند استقرار نرم افزار به طور قابل توجهی تسهیل شود، زیرا با یک دستور ساده می‌توان کانتینر را راه اندازی کرد و از آن در هر محیطی، اعم از توسعه، تست یا تولید استفاده کرد.

در نهایت، Docker به توسعه‌دهندگان این امکان را می‌دهد که نرم افزارها را به صورت مقیاس پذیر و قابل حمل بین سیستم‌های مختلف اجرا کنند. این ویژگی به ویژه در پروژه‌های بزرگ و پیچیده بسیار حائز اهمیت است، زیرا به تیم‌های توسعه این امکان را می‌دهد که به راحتی و با اطمینان بیشتری بر روی پروژه‌های خود کار کنند و از قابلیت‌های Docker برای بهبود کارایی و کیفیت نرم افزارهای خود بهره‌برداری کنند.

۲-۶- مجموعه داده‌ها

۲-۶-۱- معرفی مجموعه داده مورد استفاده

در این پروژه، از مجموعه داده‌های MIT-BIH Arrhythmia Database استفاده شده است. این مجموعه داده یکی از معتبرترین و پرکاربردترین پایگاه‌های داده در حوزه تحقیقات مرتبط با بیماری‌های قلبی و پردازش سیگنال‌های ECG است. این مجموعه شامل سیگنال‌های الکتروکاردیوگرام و حاشیه‌نویسی‌های مربوط به

آن‌ها است که توسط متخصصان قلب به‌دقت بررسی و برچسب‌گذاری شده‌اند. داده‌های موجود در این مجموعه شامل ضربان‌های طبیعی و غیرطبیعی قلب هستند که برای آموزش و آزمایش الگوریتم‌های تشخیصی بسیار مفید هستند.

۲-۶-۲- ویژگی‌های کلیدی مجموعه داده

تعداد رکوردها و مدت زمان: این مجموعه داده شامل ۴۸ رکورد سیگنال ECG است که هر کدام حدود ۳۰ دقیقه طول می‌کشد. هر رکورد از دو کانال سیگنال ECG تشکیل شده است که به‌طور همزمان ثبت شده‌اند. این مدت زمان و تعداد رکوردها به اندازه‌ای است که بتواند تنوع لازم برای آموزش و آزمایش الگوریتم‌های تشخیصی را فراهم کند.

فرکانس نمونه‌برداری: سیگنال‌های موجود در این مجموعه با فرکانس نمونه‌برداری ۳۶۰ هرتز ثبت شده‌اند. این فرکانس بالا امکان ثبت جزئیات دقیق‌تری از سیگنال‌های قلبی را فراهم می‌کند و برای تحلیل‌های دقیق و تشخیص الگوهای غیرعادی بسیار مناسب است.

حاشیه‌نویسی‌ها: یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های این مجموعه داده، وجود حاشیه‌نویسی‌های دقیق است که توسط متخصصان قلب انجام شده است. این حاشیه‌نویسی‌ها شامل اطلاعاتی درباره نوع ضربان قلب (طبیعی یا غیرطبیعی) و رویدادهای مهم قلبی مانند انقباض‌های زودرس بطنی (PVC) یا انقباض‌های زودرس دهلیزی (PAC) است. این برچسب‌ها به محققان کمک می‌کند تا الگوریتم‌های خود را با دقت بالا آموزش و ارزیابی کنند.

تنوع داده‌ها: مجموعه داده MIT-BIH شامل انواع مختلفی از آریتمی‌های قلبی است که آن را برای تحقیقات گسترده در این حوزه ایده‌آل می‌کند. این تنوع شامل ضربان‌های طبیعی، ضربان‌های غیرطبیعی و انواع مختلف آریتمی‌ها مانند فیبریلاسیون دهلیزی، تاکی کاردی بطنی و برادی کاردی است. این تنوع به محققان امکان می‌دهد تا سیستم‌های خود را در شرایط مختلف آزمایش کنند.

فصل ۳ - راهنمای استفاده از PulseCare

۳-۱- صفحه ورود^۱

صفحه ورود به سیستم یکی از اجزای حیاتی هر نرم‌افزار کاربردی است که به کاربران این امکان را می‌دهد تا با استفاده از اطلاعات شناسایی خود، به محیط کاربری نرم‌افزار دسترسی پیدا کنند.

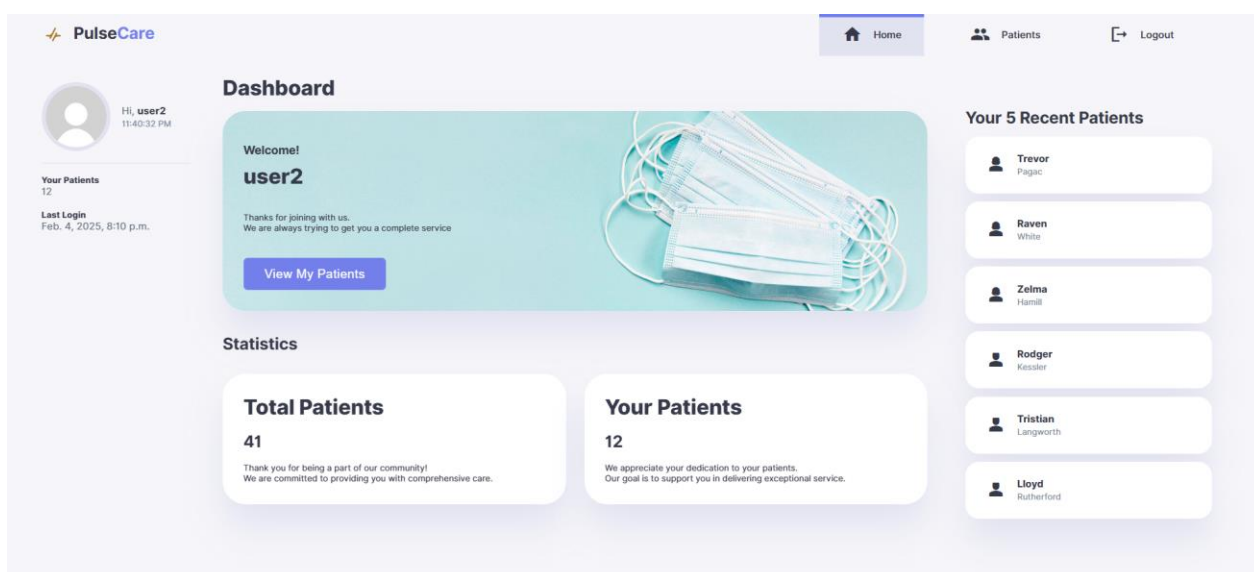
شکل ۳-۳ صفحه ورود کاربران

در این صفحه (شکل ۳-۱)، کاربران با وارد کردن نام کاربری و رمز عبور خود، به‌طور ایمن وارد سیستم می‌شوند و به اطلاعات مربوط به خود دسترسی پیدا می‌کنند.

^۱ Login

یکی از جنبه‌های کلیدی امنیت داده‌ها در این نرم‌افزار، اطمینان از این است که هر کاربر تنها می‌تواند به اطلاعات بیماران خود دسترسی داشته باشد و از دیدن اطلاعات بیماران سایر کاربران جلوگیری می‌شود. این ویژگی به‌وسیله پیاده‌سازی کنترل‌های دسترسی مناسب و احراز هویت قوی تضمین می‌شود، که نه تنها امنیت اطلاعات بیماران را حفظ می‌کند، بلکه اعتماد کاربران به سیستم را نیز افزایش می‌دهد. به این ترتیب، طراحی و پیاده‌سازی صفحه ورود به‌گونه‌ای انجام می‌شود که امنیت و حریم خصوصی داده‌ها به‌طور کامل رعایت شود.

۲-۳- صفحه داشبورد



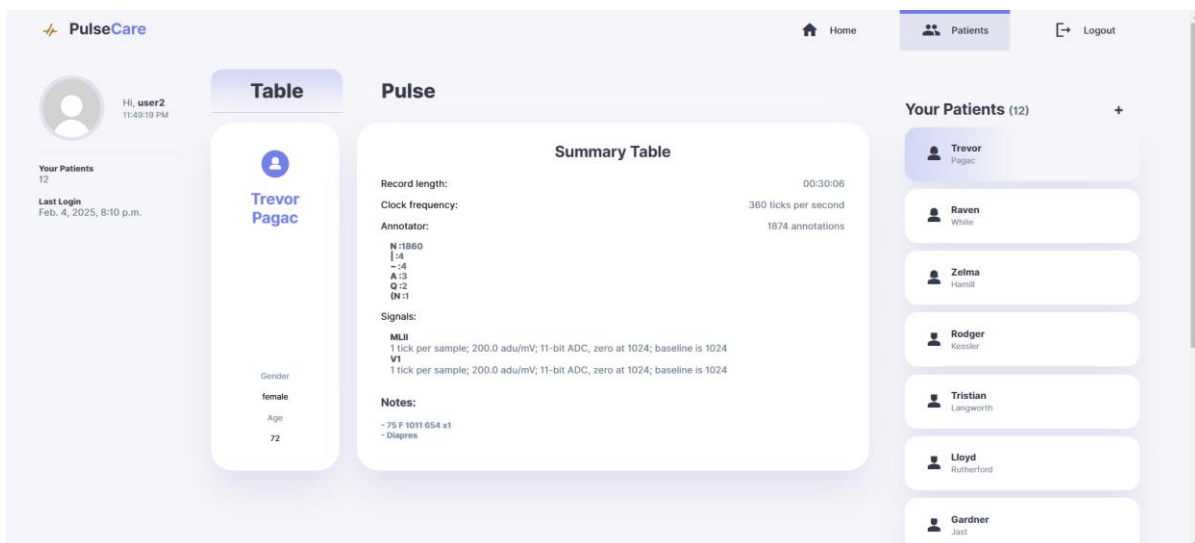
شکل ۳-۳ داشبورد اصلی

کاربران پس از ورود به سامانه وارد داشبورد اصلی (شکل ۳-۲) می‌شوند. داشبورد برنامه با طراحی مدرن و کاربرپسند خود، دسترسی به اطلاعات را به‌طور قابل توجهی تسهیل کرده است. این طراحی به‌گونه‌ای انجام شده که کاربران بتوانند به‌راحتی و به سرعت به داده‌های مورد نیاز خود دسترسی پیدا کنند، بدون اینکه با پیچیدگی‌های اضافی مواجه شوند. با استفاده از عناصر بصری جذاب و سازماندهی منطقی اطلاعات، کاربران می‌توانند به‌راحتی روندها، آمار و تحلیل‌های کلیدی را مشاهده کنند و تصمیم‌گیری‌های بهتری را در زمان

مناسب انجام دهند. این رویکرد مدرن نه تنها تجربه کاربری را بهبود می‌بخشد، بلکه به افزایش کارایی و بهره‌وری کاربران نیز کمک می‌کند. این صفحه شامل سه بخش کلی است. در بخش اول و سمت چپ صفحه کاربر، اطلاعات کاربری خودش را میتواند مشاهده کند. این اطلاعات شامل نام کاربری، عکس پروفایل، تعداد بیماران و اطلاعات آخرین زمان ورود به سامانه می‌باشد.

در بخش میانی صفحه نیز برای کاربر اطلاعاتی از تعداد کل بیماران سامانه و تعداد بیماران مربوط به کاربر قرار گرفته است و فضایی برای مشاهده گزارش‌های اجمالی شخصی سازی شده می‌باشد. در بخش سمت راست نیز کاربر حداکثر پنج بیمار به تازگی اضافه شده خودش را مشاهده میکند و می‌تواند اطلاعات بیماران را مشاهده کند.

۳-۳- صفحه بیماران



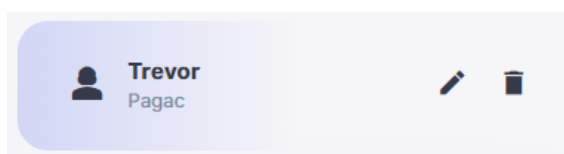
شکل ۳-۳ صفحه بیماران

صفحه بیماران (شکل ۳-۳) برنامه نیز مانند صفحه داشبورد از سه بخش تشکیل شده است و در قسمت راست کاربر به همه بیماران خودش دسترسی دارد و میتواند بیمار را برای بررسی‌های مربوط به قلب و نوار قلبی و اطلاعات مرتبط به آن انتخاب کند.

این برنامه اجازه اضافه کردن بیماران را به کاربر می‌دهد و کاربر میتواند با زدن دکمه (+) وارد صفحه ایجاد بیمار جدید (شکل ۳-۴) شود.

شکل ۳-۴ صفحه ایجاد بیمار جدید

همچنین برای هر بیمار امکان به‌روزرسانی اطلاعات و یا حذف بیمار قرار گرفته شده است (شکل ۳-۵).



شکل ۳-۵ به‌روزرسانی و حذف بیماران

در این صفحه گزارشی از نوار قلب بیمار (شکل ۳-۶) و مشخصات فردی بیمار شامل نام، نام خانوادگی، جنسیت و سن نمایش داده شده و به کاربر امکان تصمیم گیری مناسب و به موقع را برای شناسایی بیماری با توجه به تعداد یا نوع الگوهای موجود در نوار قلبی بیمار را می‌دهد (شکل ۳-۷).



Trevor Pagac

Gender
female

Age
72

Summary Table

Record length: 00:30:06

Clock frequency: 360 ticks per second

Annotator: 1874 annotations

N :1860
| :4
~ :4
A :3
Q :2
(N :1

Signals:

MLII
1 tick per sample; 200.0 adu/mV; 11-bit ADC, zero at 1024; baseline is 1024

V1
1 tick per sample; 200.0 adu/mV; 11-bit ADC, zero at 1024; baseline is 1024

Notes:

- 75 F 1011 654 x1
- Diapres

شکل ۳-۶ گزارش الکتروکاردیوگرام بیمار

با توجه به اطلاعات تخصصی تر موجود در این صفحه (شکل ۳-۷) برای تشخیص بیماری، پزشک می‌تواند بسیار دقیق تر و بهتر به بررسی این الگوها پرداخته و حتی تا حدودی بیماری های قابل رخداد را از قبل پیش‌بینی کند.

Annotator: 1874 annotations

N :1860
| :4
~ :4
A :3
Q :2
(N :1

Signals:

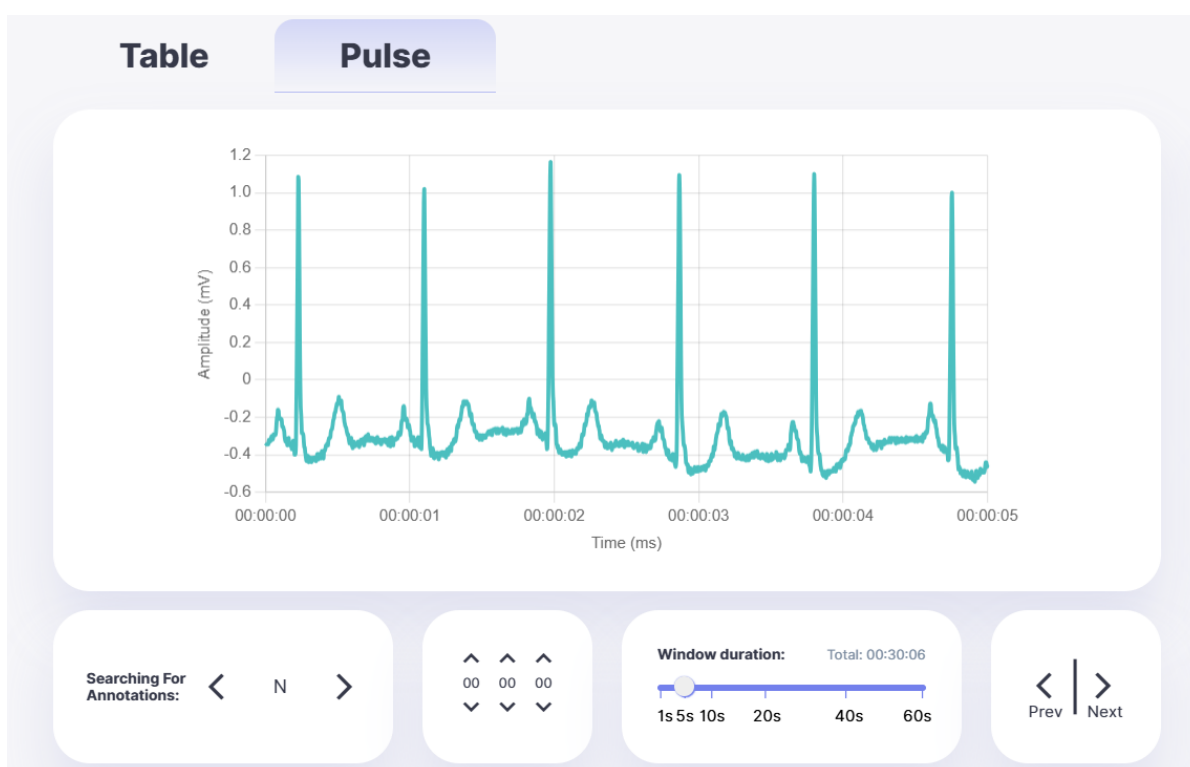
MLII
1 tick per sample; 200.0 adu/mV; 11-bit ADC, zero at 1024; baseline is 1024

V1
1 tick per sample; 200.0 adu/mV; 11-bit ADC, zero at 1024; baseline is 1024

شکل ۳-۷ الگوها و تعداد آنها در الکتروکاردیوگرام بیمار

در صفحه بعدی برنامه نیز با رسم دقیق نمودار گرافیکی الکتروکاردیوگرام بیمار، پزشک نوار قلب بیمار را مشاهده میکند (شکل ۳-۸).

در این قسمت با توجه به امکاناتی که در اختیار پزشک برای کنترل گرافیکی نمایش داده‌ها قرار داده شده، امکان جستجو برای الگوهای غیرطبیعی^۱ روی نوار قلب بیمار فراهم شده و بررسی و تحلیل داده برای پزشک راحت‌تر انجام می‌شود.

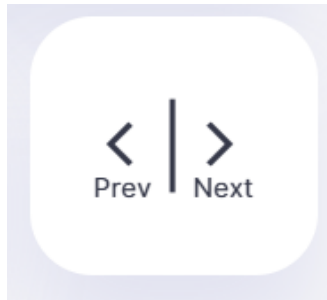


شکل ۳-۸ شبیه‌سازی گرافیکی الکتروکاردیوگرام

یکی از ابزارهای موجود در این بخش ابزار کنترل صفحه (شکل ۳-۹) است. این ابزار برای کنترل بهتر روی پنجره بندی داده^۲ استفاده می‌شود و میتواند نمایش گرافیکی نوار قلب را به پنجره های قبلی و بعدی هدایت کند.

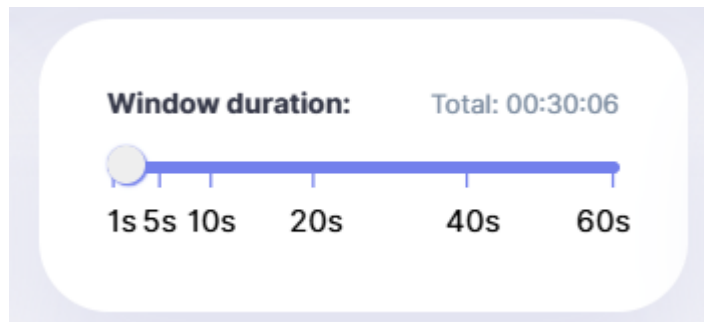
^۱ Arrhythmia

^۲ windowing



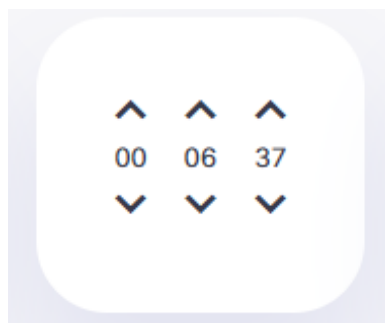
شکل ۹۳-۳ ابزار کنترل صفحه

ابزار دیگری که در این صفحه وجود دارد، ابزار کنترل بازه پنجره (شکل ۳-۱۰) است که با کنترل بازه پنجره مقدار داده نمایش داده شده در پنجره گرافیکی را تغییر می‌دهد و با استفاده از آن پزشک می‌تواند بر روی محلی که باید بررسی بیشتر انجام بشود بهتر و راحت تر تمرکز کرده و داده های مناسب تری ببیند.



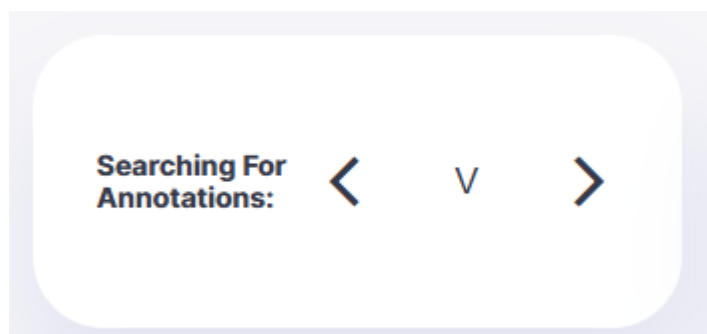
شکل ۱۰۳-۳ ابزار کنترل بازه پنجره

برای مشاهده محدوده بازه‌ای مناسب ابزار جست‌وجوی زمانی نیز (شکل ۳-۱۱) نیز در کنار دیگر ابزارهای موجود در برنامه این امکان را به کاربر می‌دهد که محدوده خاصی از داده‌ها را مشاهده کند.



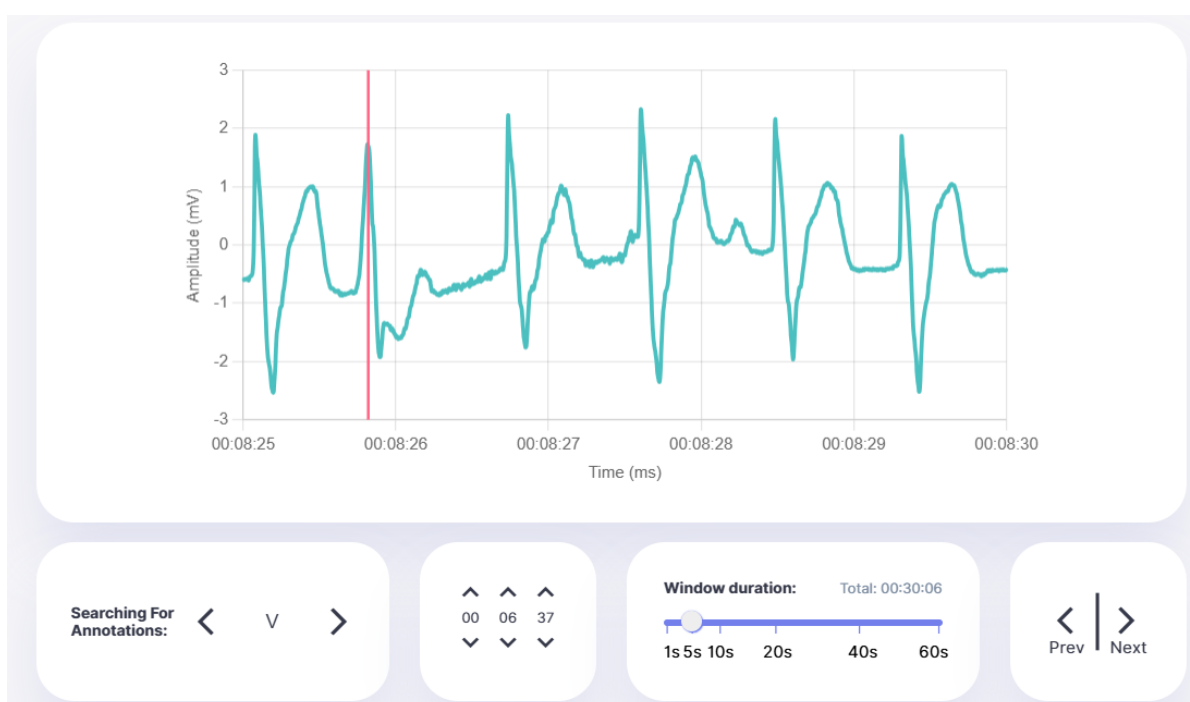
شکل ۱۱۳-۳ ابزار جست‌وجوی زمانی

در انتها یکی از بهترین ابزارهایی که می‌تواند به پزشک در امر بررسی و تحلیل و تشخیص بیماری کمک کند، ابزار جست‌وجوی مبتنی بر الگوهای موجود در نوار قلب بیمار (شکل ۳-۱۲) است.



شکل ۳-۱۲۳ ابزار جست‌وجوی الگو

این ابزار با جست‌وجوی داده‌های الکتروکاردیوگرام بیمار به موقیت رخداد الگوی مورد نظر رفته و با نشان داد محل رخداد به پزشک فرآیند تحلیل بیماری‌های مختلف را آسان کرده و دقت تشخیص پزشک را برای بیماری افزایش می‌دهد (شکل ۳-۱۳).



شکل ۳-۱۳۳ نمایش محل رخداد الگوی V به صورت گرافیکی

فصل ۴ - نتیجه‌گیری و پیشنهاد

۴-۱- مقدمه

در این فصل، نتایج کلی پروژه طراحی و پیاده‌سازی داشبورد تحت وب برای بیماران قلبی ارائه می‌شود و پیشنهاداتی برای توسعه‌های آینده این سیستم مطرح می‌گردد. این پروژه با هدف ایجاد یک ابزار کاربردی و جامع برای نظارت، تحلیل و نمایش داده‌های سلامت بیماران قلبی طراحی و پیاده‌سازی شده است. در ادامه، به‌طور مفصل به بررسی دستاوردها و چالش‌های این پروژه پرداخته می‌شود.

۴-۲- نتیجه‌گیری

پروژه حاضر با موفقیت یک داشبورد تحت وب برای مدیریت و نظارت بر بیماران قلبی ایجاد کرده است. این سیستم با استفاده از فناوری‌های مدرن امکان جمع‌آوری، پردازش و نمایش داده‌های سلامت بیماران را فراهم می‌کند. از جمله دستاوردهای مهم این پروژه می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

پردازش سیگنال‌های ECG: یکی از مهم‌ترین بخش‌های این پروژه، توانایی سیستم در پردازش و تحلیل سیگنال‌های ECG است. با استفاده از کتابخانه‌های تخصصی مانند wfdb و NumPy، سیستم قادر است داده‌های ECG را به‌صورت دقیق پردازش کند و اطلاعات ارزشمندی را در اختیار کاربران قرار دهد. این قابلیت به پزشکان و کادر درمانی کمک می‌کند تا به‌سرعت وضعیت سلامت بیماران را ارزیابی کنند.

نمایش تعاملی داده‌ها: سیستم طراحی شده داده‌های پردازش شده را در قالب نمودارها، جداول و گزارش‌های تعاملی نمایش می‌دهد. این ویژگی به کاربران امکان می‌دهد تا به راحتی اطلاعات مورد نیاز خود را استخراج کنند و تصمیم‌گیری‌های دقیق‌تری داشته باشند. رابط کاربری طراحی شده به گونه‌ای است که حتی کاربران غیرفنی نیز می‌توانند از آن استفاده کنند.

تشخیص الگوهای غیرعادی: سیستم با استفاده از الگوریتم‌های تحلیل داده، قادر به تشخیص الگوهای غیرعادی در سیگنال‌های ECG است. این قابلیت به طور خودکار هشدارهایی را به پزشکان و بیماران ارسال می‌کند تا اقدامات لازم به موقع انجام شود. این ویژگی به ویژه در مواردی که زمان عامل مهمی است، می‌تواند جان بیماران را نجات دهد.

مدیریت کاربران و بیماران: سیستم امکان مدیریت کاربران و بیماران را به صورت سازمان‌یافته فراهم می‌کند. کاربران می‌توانند بیماران جدید را به سیستم اضافه کنند، اطلاعات آن‌ها را ویرایش کنند و گزارش‌های مربوط به هر بیمار را مشاهده کنند. همچنین، سیستم دسترسی‌ها را بر اساس نقش‌های تعریف شده کنترل می‌کند که این موضوع امنیت سیستم را افزایش می‌دهد.

این پروژه گامی مهم در جهت بهبود مدیریت بیماری‌های قلبی و ارتقای کیفیت مراقبت‌های بهداشتی از طریق فناوری‌های دیجیتال است. سیستم طراحی شده می‌تواند به عنوان ابزاری مؤثر در بیمارستان‌ها، کلینیک‌ها و مراکز تحقیقاتی مورد استفاده قرار گیرد.

۴-۳- پیشنهاد کارهای آینده

با توجه به نتایج به دست آمده و محدودیت‌های موجود، پیشنهادهایی برای توسعه‌های آینده این سیستم ارائه می‌شود:

افزایش دقت تشخیص الگوهای غیرعادی: یکی از مهم‌ترین پیشنهادات برای توسعه این سیستم، افزایش دقت تشخیص الگوهای غیرعادی در سیگنال‌های ECG است. این کار می‌تواند با استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته‌تر یادگیری ماشین و یادگیری عمیق انجام شود. آموزش مدل‌ها با استفاده از مجموعه داده‌های بزرگ‌تر و متنوع‌تر نیز می‌تواند به بهبود دقت تشخیص کمک کند.

افزایش قابلیت‌های تحلیلی: افزودن ابزارهای تحلیلی پیشرفته‌تر برای بررسی روند سلامت بیماران در بلندمدت می‌تواند به پزشکان کمک کند تا تصمیم‌گیری‌های بهتری داشته باشند. همچنین، ارائه پیشنهادات درمانی خودکار بر اساس تحلیل داده‌ها می‌تواند به بهبود کیفیت مراقبت‌های بهداشتی کمک کند.

پشتیبانی از دستگاه‌های پوشیدنی^۱: یکپارچه‌سازی سیستم با دستگاه‌های پوشیدنی مانند ساعت‌های هوشمند می‌تواند امکان جمع‌آوری داده‌های بلادرنگ از بیماران را فراهم کند. این کار به پزشکان کمک می‌کند تا به صورت مداوم بر وضعیت سلامت بیماران نظارت داشته باشند. همچنین، توسعه اپلیکیشن‌های موبایل برای دسترسی آسان‌تر کاربران به سیستم می‌تواند تجربه کاربری را بهبود بخشد.

توسعه قابلیت‌های گزارش‌گیری: افزودن قابلیت‌های گزارش‌گیری پیشرفته‌تر مانند گزارش‌های مقایسه‌ای و تحلیل‌های آماری می‌تواند به کاربران کمک کند تا اطلاعات دقیق‌تری را استخراج کنند. همچنین، ارائه گزارش‌های سفارشی‌سازی شده بر اساس نیازهای خاص کاربران می‌تواند به بهبود فرآیندهای تصمیم‌گیری کمک کند.

یکپارچه‌سازی با سیستم‌های دیگر: یکپارچه‌سازی سیستم با سایر سیستم‌های مدیریت سلامت الکترونیک^۲ می‌تواند امکان تبادل داده‌های بیماران را فراهم کند. این کار به پزشکان کمک می‌کند تا به اطلاعات کامل‌تری از وضعیت سلامت بیماران دسترسی داشته باشند. همچنین، توسعه رابط‌های برنامه نویسی^۳ برای تسهیل ارتباط با سیستم‌های خارجی می‌تواند به گسترش قابلیت‌های سیستم کمک کند.

^۱ wearable

^۲ E-Health Registration

^۳ Application Programming Interface (API)

۴-۴- جمع بندی

پروژه حاضر یک سیستم کاربردی برای مدیریت و نظارت بر بیماران قلبی ایجاد کرده است. این سیستم با بهره‌گیری از فناوری‌های مدرن، امکان پردازش و تحلیل داده‌های سلامت را فراهم می‌کند و به بهبود فرآیندهای تشخیصی و درمانی کمک می‌نماید. با این حال، همچنان زمینه‌های زیادی برای توسعه و بهبود این سیستم وجود دارد که می‌تواند در آینده مورد توجه قرار گیرد. امید است که این پروژه به‌عنوان پایه‌ای برای توسعه سیستم‌های مشابه در آینده مورد استفاده قرار گیرد و گامی مؤثر در جهت ارتقای سلامت دیجیتال باشد.

پیوست أ- معادل فارسی تعدادی از واژه‌های بیگانه

واژه بیگانه	معادل فارسی
۱ Qrs complex	نقاط مجتمع qrs
۲ اتوماتیک	خودکار
۳ اخیراً	به تازگی
۴ اکثر (یت)	بیشتر
۵ اکسترمم	فرینه
۶ انتخاب	گزینه
۷ بعضی	برخی
۸ پالس	تپ
۹ پروژه، تز	پایان نامه، رساله
۱۰ پروسسور	پردازنده، پردازشگر

پیوست ب - واژه‌نامه فارسی-انگلیسی

واژه فارسی	Equivalent English
الکتروکاردیوگرام	Electrocardiogramme
کامپلکس	Complex
جنگو	Django
رابط برنامه نویسی	API
جاوا اسکریپت	JavaScript
ردیس	Redis
ذخیره دائمی	Persist

پیوست ج - واژه‌نامه انگلیسی-فارسی

واژه فارسی	Equivalent English
الکتروکاردیوگرام	Electrocardiogramme
جاوا اسکریپت	JavaScript
جنگو	Django
رابط برنامه نویسی	API
کامپلکس	Complex

فهرست مراجع

- [1] “Electrocardiography,” *Wikipedia*. Jan. 24, 2025. Accessed: Feb. 04, 2025. [Online]. Available: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Electrocardiography&oldid=1271573909>
- [2] “Welcome to Python.org,” *Python.org*. Accessed: Feb. 04, 2025. [Online]. Available: <https://www.python.org/>
- [3] J. D. Hunter, “Matplotlib: A 2D graphics environment,” *Comput. Sci. Eng.*, vol. 9, no. 03, pp. 90–95, 2007.
- [4] “Django,” *Django Project*. Accessed: Feb. 04, 2025. [Online]. Available: <https://www.djangoproject.com/>
- [5] A. Holovaty and J. Kaplan-Moss, *The definitive guide to Django: Web development done right*. Apress, 2009.
- [6] “The WFDB Software Package.” Accessed: Feb. 04, 2025. [Online]. Available: <https://archive.physionet.org/physiotools/wfdb.shtml>
- [7] “Chart.js | Chart.js.” Accessed: Feb. 04, 2025. [Online]. Available: <https://www.chartjs.org/docs/latest/>
- [8] “SQLite Documentation.” Accessed: Feb. 04, 2025. [Online]. Available: <https://www.sqlite.org/docs.html>
- [9] “Docs.” Accessed: Feb. 04, 2025. [Online]. Available: <https://redis.io/docs/latest/>

Abstract

In the current era, with the increasing prevalence of cardiovascular diseases and the need for effective management of health data such as electrocardiograms (ECGs), the design and implementation of monitoring and analytical systems have emerged as key solutions in the field of digital health. This thesis focuses on the design and implementation of a web-based dashboard for cardiac patients, aiming to provide a practical and comprehensive tool for monitoring, analyzing, and displaying patient health data. The project leverages modern web technologies and advanced architectures to enable the collection, processing, and visualization of cardiac patient data through interactive charts, tables, and reports. Additionally, by analyzing patient data, the system facilitates the detection of abnormal patterns for both physicians and patients. The dashboard is implemented using technologies such as the Python programming language and the Django framework. This project represents a significant step toward improving the management of cardiovascular diseases and enhancing the quality of healthcare through digital technologies. It can serve as a foundation for the development of similar systems in the future.

Keywords: Electrocardiogram (ECG), Cardiovascular Diseases, Digital Health, Data Processing.



K. N. Toosi University of Technology
Faculty of Electrical Engineering

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science (M.Sc.)
in Computer Engineering - Software

Design and Implementation of a Web-Based Dashboard for Cardiac Patients

By:

Matin Ghanbari

Supervisor:

Dr. Masoud Dehyadegari

Winter 2025