



آزمایشگاه سخت افزار

پروپوزال پروژه
دانشکده مهندسی کامپیوتر
دانشگاه صنعتی شریف
نیم سال دوم ۰۱-۰۰

استاد:

جناب آقای دکتر اجلائی
دستیار آموزشی:
جناب آقای فصحتی

موضوع پروژه:

نمایشگر علائم حیاتی بیمار (پروژه شماره ۱۴)

شماره گروه: ۲

اعضای گروه:

علیرضا تاج میرریاحی - ۹۷۱۰۱۳۷۲

امیرمهدی نامجو - ۹۷۱۰۷۲۱۲

صبا هاشمی - ۹۷۱۰۰۵۸۱



۱ مقدمه

هدف از این پروژه، طراحی سیستم نمایشگر هوشمند علائم حیاتی بیمار و شرایط محیطی است. هسته این سیستم که از رزبری پای تشکیل شده است، اطلاعات حیاتی بیمار شامل دمای بدن، فشار خون، ضربان قلب، اکسیژن خون و نوار قلب (ECG) را از طریق سنسورهای مربوطه از بیمار دریافت کرده و در کنار آن، اطلاعات محیطی نظیر دما، رطوبت و میزان آلودگی هوا را هم از طریق سنسورهای دیگر دریافت می‌کند.

برای ارتباط برقرار کردن با این داده‌ها، رابط کاربری برای نمایشگر رزبری پای و همچنین رابط کاربری موبایل تهیه خواهد شد که پرستار یا پزشک از طریق آن بتوانند به داده‌های بیمار دسترسی پیدا کنند. همچنین این داده‌ها در فواصل زمانی معین به یک سرور ارسال شده و برای آنالیزهای بعدی و همچنین حفظ تاریخچه بیماران، در دیتابیس ذخیره می‌شوند.

ردیف	ویژگی	توضیحات
۱	ثبت علائم حیاتی	علائم حیاتی کاربر شامل اکسیژن خون، فشار خون، ضربان قلب و ECG توسط سنسورها دریافت و ثبت می‌شود.
۲	ثبت شرایط محیطی	شرایط محیطی کاربر شامل دما، رطوبت و میزان آلودگی هوا توسط سنسورها دریافت و ثبت می‌شود.
۳	نمایش وضعیت کاربر و شرایط محیط روی صفحه نمایش	علائم حیاتی کاربر و شرایط محیطی روی نمایشگر به طور زنده نشان داده می‌شود.
۴	اتصال به اپلیکیشن	با استفاده از یک اپلیکیشن موبایل می‌توان به دستگاه متصل شد و وضعیت کاربر را از طریق موبایل مانیتور کرد.
۵	مشاهده ارتباط علائم حیاتی و شرایط محیطی	در اپلیکیشن موبایل می‌توان نمودارهای وضعیت کاربر و شرایط محیطی را در کنار هم مشاهده و بررسی کرد.
۶	تاریخچه استفاده	امکان مشاهده تاریخچه‌ی مقادیر سنسورها در اپلیکیشن یا پنل آدامین وجود دارد.

جدول ۱: جدول ویژگی‌های اصلی محصول



۲ روش انجام پروژه

۱.۲ بررسی کلی پروژه

در این پروژه از برد رزبری پای 3 استفاده خواهد شد. سنسورهای مربوط به بدن و هم چنین سنسورهای محیطی به این برد متصل می شوند و از طریق رزبری اطلاعات آن ها پردازش و از طریق وای فای به سرور ارسال می شود.

سرور با استفاده از زبان پایتون و فریم ورک Django زده می شود. وظیفه ی آن این است که اطلاعات را از رزبری دریافت و در دیتابیس ذخیره کند. دیتابیس مورد استفاده MySQL خواهد بود. هم چنین سرور API های لازم برای دریافت اطلاعات را نیز در اختیار اپلیکیشن موبایل قرار می دهد. در اپلیکیشن موبایل علائم حیاتی کاربر و شرایط محیطی در لحظه ی فعلی و هم چنین در طول یک بازه

قابل مشاهده خواهد بود. برای پیاده سازی اپلیکیشن از فریم ورک React Native استفاده می شود. هم چنین یک نمایشگر نیز به برد رزبری متصل خواهد بود و مقادیر ثبت شده توسط سنسورها را نشان می دهد. با توجه به Multiplatform بودن فریم ورک React Native و امکان استفاده آن بر روی دسکتاپ و وب، برای رابط کاربری این قسمت نیز از همین فریم ورک استفاده خواهد شد.

۲.۲ سنسورها

۱.۲.۲ دما و رطوبت

برای ثبت دما و رطوبت از سنسور KY-015 استفاده می کنیم که چیپست مورد استفاده در آن DHT11 است. پروتوکل ارتباطی این سنسور تک سیم است و مقادیر دما و رطوبت را به طور دیجیتال انتقال می دهد و نیاز به قطعه ی دیگری برای اتصال به رزبری ندارد.

دقت این سنسور برای دما ± 2 درجه سانتی گراد و دقت آن برای رطوبت $\pm 5\%RH$ است. نرخ نمونه برداری آن نیز هر 2 ثانیه یک بار است. این دقت و این نرخ نمونه برداری نیازی که ما در این پروژه داریم را رفع می کند و برای همین نیازی به هزینه ی بیشتر برای سنسورهای با نرخ نمونه برداری یا دقت بیشتر نیست.

۲.۲.۲ ECG

برای مانیتور وضعیت قلب از قطعه ی AD8232 استفاده می کنیم. این قطعه فعالیت الکتریکی قلب را اندازه گیری می کند و خروجی آن می تواند به صورت مقادیر آنالوگ یا برای رسم ECG مورد استفاده قرار بگیرد. در نتیجه در کنار این قطعه نیاز به یک مبدل آنالوگ به دیجیتال داریم. هم چنین برای استفاده و تست آن نیاز به سه الکترود و تعدادی پد برای اتصال به بدن داریم.

۳.۲.۲ آلودگی هوا

برای ثبت آلودگی هوا، از سنسور MQ135 استفاده می کنیم. این سنسور برای تشخیص گازهای آمونیاک، اکسیدهای نیتروژن، الکل، کربن دی اکسید، بنزن و دود حاصل از سوختن در هوا استفاده می شود. حساسیت این سنسور از طریق پتانسیومتری که روی آن تعبیه شده است قابل اندازه گیری است. این قطعه دو خروجی دیجیتال و آنالوگ دارد. خروجی دیجیتال آن صرفاً در صورتی که یکی از این گازها از حد خاصی بیش تر بشود، به حالت فعال و در غیر این صورت به حالت غیرفعال در می آید. خروجی آنالوگ آن بسته به مقاومت تنظیم شده و مطابق نمودار مشخصی، ولتاژی را متناسب با سطح



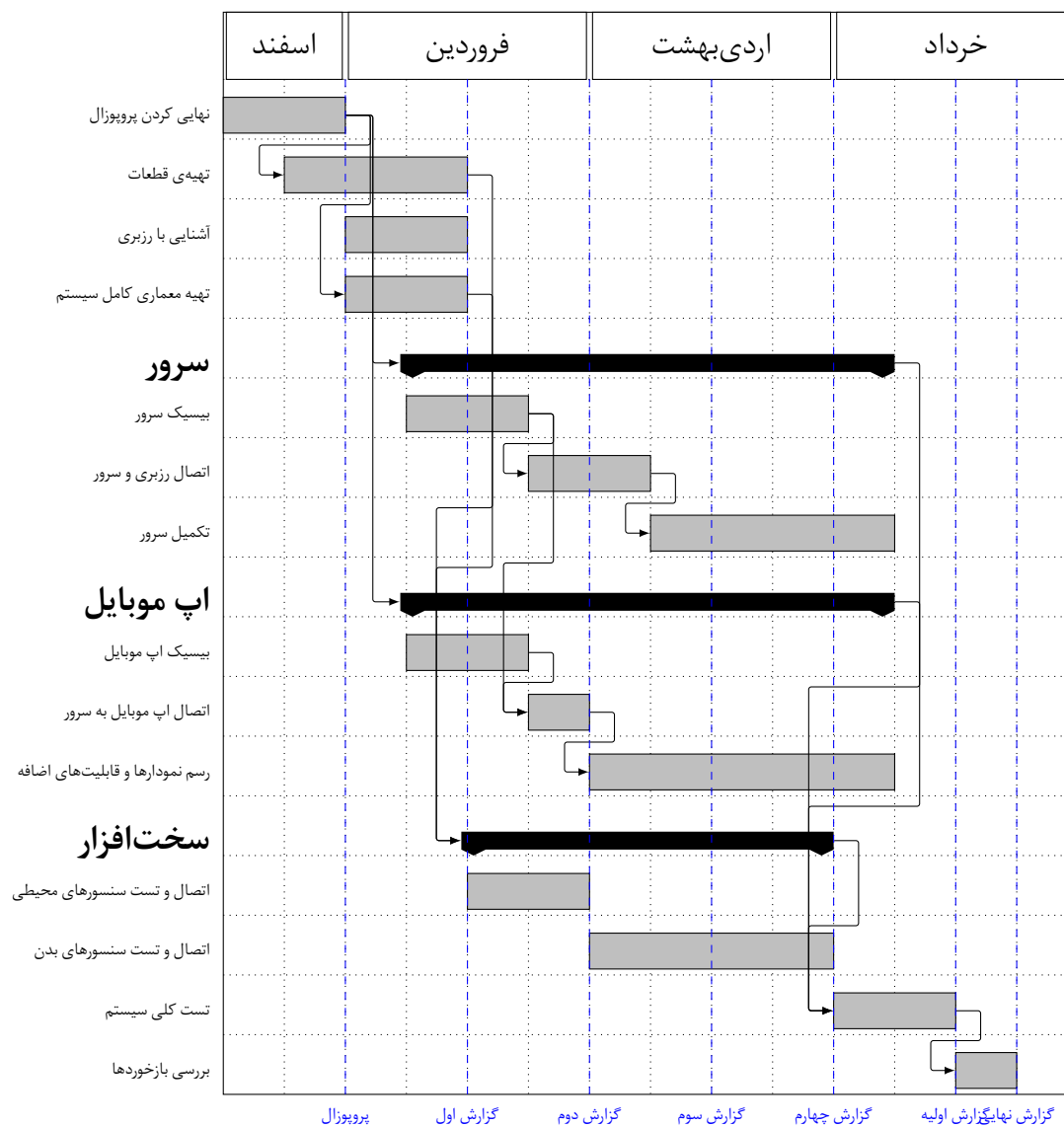
گازهای موجود در هوا گزارش می‌کند. برای استفاده از این قطعه به مبدل آنالوگ به دیجیتال نیاز داریم. لازم به ذکر است که این قطعه در محدوده دمایی $10-^{\circ}\text{C}$ تا 45°C درجه سانتی‌گراد و تا حداکثر سطح رطوبت $95\% \text{RH}$ کارایی دارد. با این حال باید توجه کرد که نمودارهای مربوط به آن برای دمای $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ درجه و سطح رطوبت $65\% \text{RH} \pm 5\%$ تهیه شده است و در صورت استفاده در شرایط دیگر، نیاز به اندکی محاسبات برای جلوگیری از کاهش دقت وجود دارد.

۴.۲.۲ ضربان قلب و اکسیژن خون

برای اندازه‌گیری ضربان قلب و اکسیژن خون، از سنسور MAX30102 استفاده خواهیم کرد. این قطعه متناسب استفاده در دستگاه‌های پوشیدنی نظیر مچ‌بندهای ورزشی و همچنین اسمارت‌فون‌ها طراحی شده است و در نتیجه از دقت قابل قبولی برخوردار است. این سنسور از طریق پروتکل I2C امکان ارتباط با میکروکنترلرها و همچنین پردازنده‌های ARM از جمله رزبری پای را دارد و از این لحاظ برای کار ما مناسب است. دقت مبدل آنالوگ به دیجیتال این قطعه 18 بیت بوده که دقت مناسبی است. بازه دمایی قابل استفاده آن هم $40-^{\circ}\text{C}$ تا 85°C درجه سانتی‌گراد است.



۳ زمان بندی



شکل ۱: گانت چارت پروژه