



آزمایشگاه سخت افزار

گزارش فاز چهارم
دانشکده مهندسی کامپیوتر
دانشگاه صنعتی شریف
نیم سال دوم ۱۴۰۰

استاد:

جناب آقای دکتر اجلالی

دستیار آموزشی:

جناب آقای دکتر فصحتی

موضوع پروژه:

نمایشگر علائم حیاتی بیمار (پروژه شماره ۱۴)

شماره گروه: ۲

اعضای گروه:

علیرضا تاج‌میرریاحی - ۹۷۱۰۱۳۷۲

امیرمهدی نامجو - ۹۷۱۰۷۲۱۲

صبا هاشمی - ۹۷۱۰۰۵۸۱



فهرست مطالب

۱	۱	مقدمه
۲	۲	گزارش انجام پژوهه
۲	۱.۲	سخت افزار
۲	۱.۱.۲	اتصال و تست سنسورهای بدن در کنار سنسورهای محیطی
۳	۲.۱.۲	سنسور فشار
۵	۲.۲	سرور
۶	۳.۲	نرم افزار موبایل
۷	۳	زمان بندی
۷	۱.۳	چارت زمانی

فهرست تصاویر

۱	اتصال تمامی سنسورها
۲	نوار قلب ثبت شده
۳	شمایتیک مدار مربوط به سنسور فشار
۴	مدار بسته شده سنسور فشار
۴	کاف، فشار سنج و گوشی پزشکی
۵	سنسور فشار در کنار سایر اجزای سیستم
۵	تصاویری از محیط نرم افزار موبایل
۶	گانت چارت پژوهه
۷	



۱ مقدمه

محصول نهایی این پروژه، یک 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 سنسورهایی دیگر دریافت می‌کند.

طبق زمان‌بندی ارائه شده در بخش ۳، اقدامات مربوط به فاز چهارم پروژه عبارت‌اند از تکمیل اتصال و تست سنسورهای بدن، و کامل‌تر کردن سرور و نرم‌افزار موبایل.

۲ گزارش انجام پروژه

۱.۲ سخت‌افزار

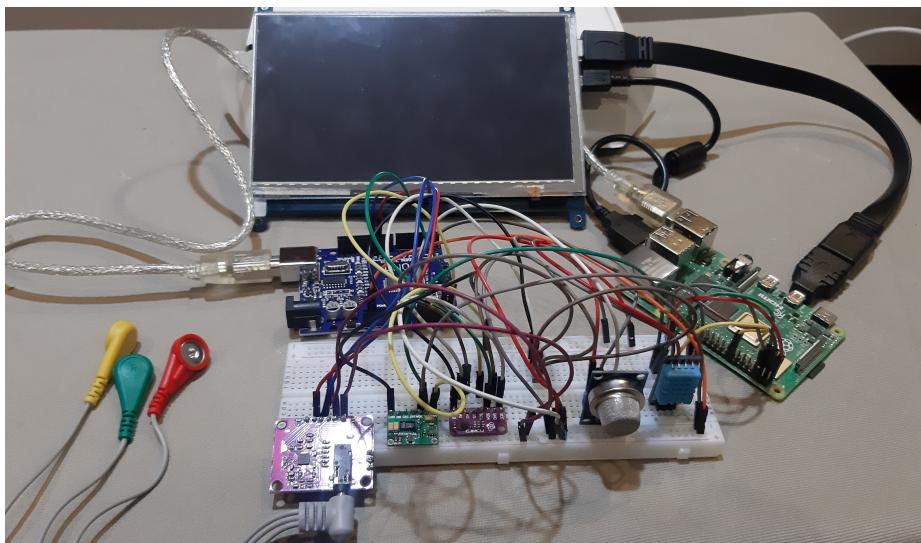
در این بخش، به پیشرفت‌ها و چالش‌های زمینه راه‌اندازی قسمت‌های سخت‌افزاری پروژه، شامل تکمیل اتصال و تست سنسورهای بدن ۱.۱.۲ می‌پردازیم.

۱.۱.۲ اتصال و تست سنسورهای بدن در کنار سنسورهای محیطی

در فازهای قبل هر کدام از سنسورهای زیر را به طور جداگانه راه‌اندازی کرده بودیم. در این فاز همهی سنسورها شامل سنسورهای بدن و سنسورهای محیطی را به رزبری متصل کرده و کد تجمعیع شده برای جمع‌آوری اطلاعات از همهی سنسورها را پیاده سازی کردیم.

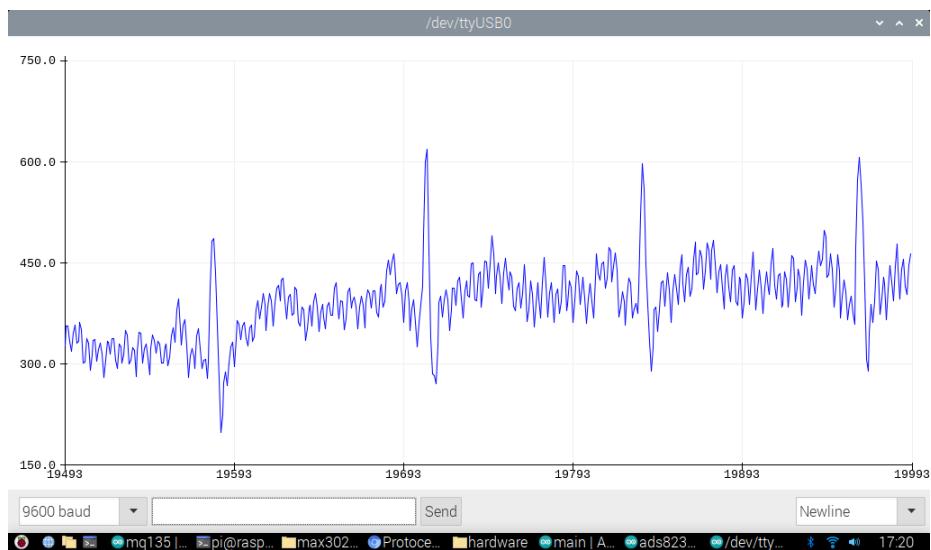
در کل پنج سنسور زیر به طور همزمان راه‌اندازی شدند. جزئیات مربوط به هر کدام در مستندهای فازهای قبل موجود است.

۱. سنسور MAX30102: این سنسور برای سنجش اکسیژن خون و ضربان قلب است.
۲. سنسور MAX30205: این سنسور برای سنجش دمای بدن استفاده می‌شود.
۳. سنسور Ad8232: این سنسور برای ECG استفاده می‌شود.
۴. سنسور DHT11: این سنسور، هم دما و هم رطوبت هوا را اندازه‌گیری می‌کند.
۵. سنسور MQ135: این سنسور برای اندازه‌گیری آلودگی هوا است.



شکل ۱: اتصال تمامی سنسورها

هم چنین در این فاز مجددا سنسور ECG را تست کردیم و این بار توانستیم خروجی دقیق‌تری برای نوار قلب به دست آوریم که در شکل زیر قابل مشاهده است.



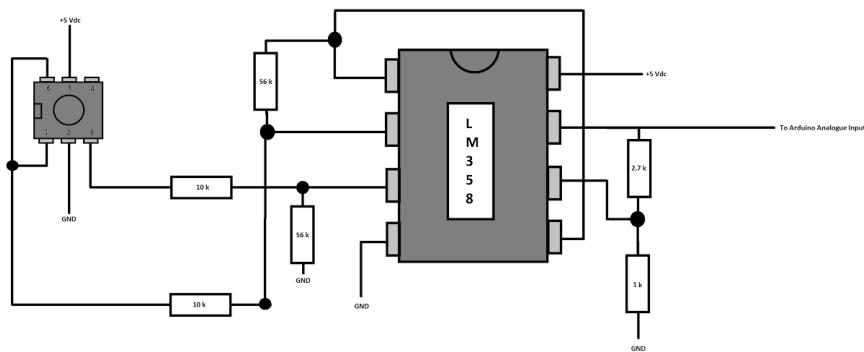
شکل ۲: نوار قلب ثبت شده

۲.۱.۲ سنسور فشار

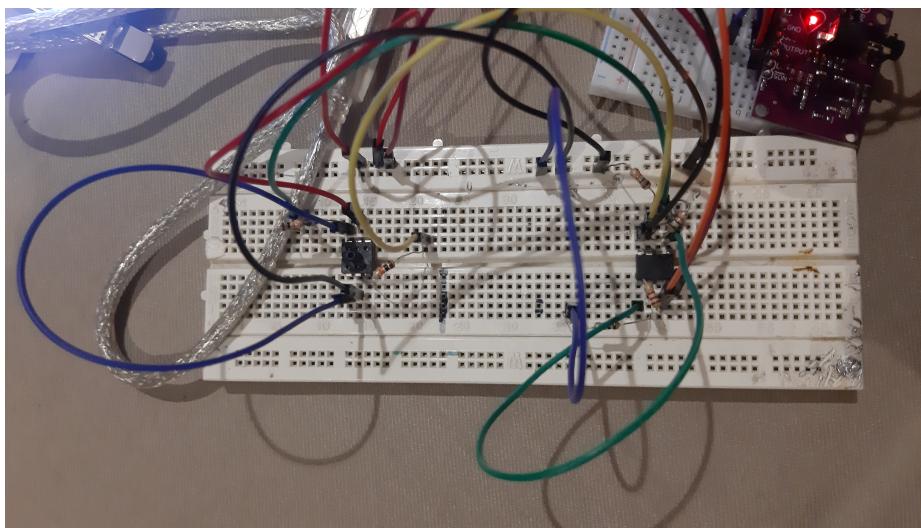
تنها سنسور باقی‌مانده از سنسورهای بدن که تا قبل از این فاز راه‌اندازی و تست نشد، سنسور فشار بوده است. در این فاز با استفاده از مژاول MPS20N0040D و با کمک قطعه‌ی LM358 که شامل دو



آپ امپ است و جهت تقویت خروجی سنسور به کار می‌رود، مداری به شکل زیر جهت گرفتن فشار خون بیمار بستیم. هم چنین کاف، فشارسنج و گوشی پزشکی را تهیه کردیم تا بتوانیم فشار خون بیمار را با استفاده از کاف پزشکی بگیریم و مدار بسته شده بگیریم؛ اما در نهایت موفق به گرفتن خروجی معنی دار از سنسور نشدیم.



شکل ۳: شماتیک مدار مربوط به سنسور فشار

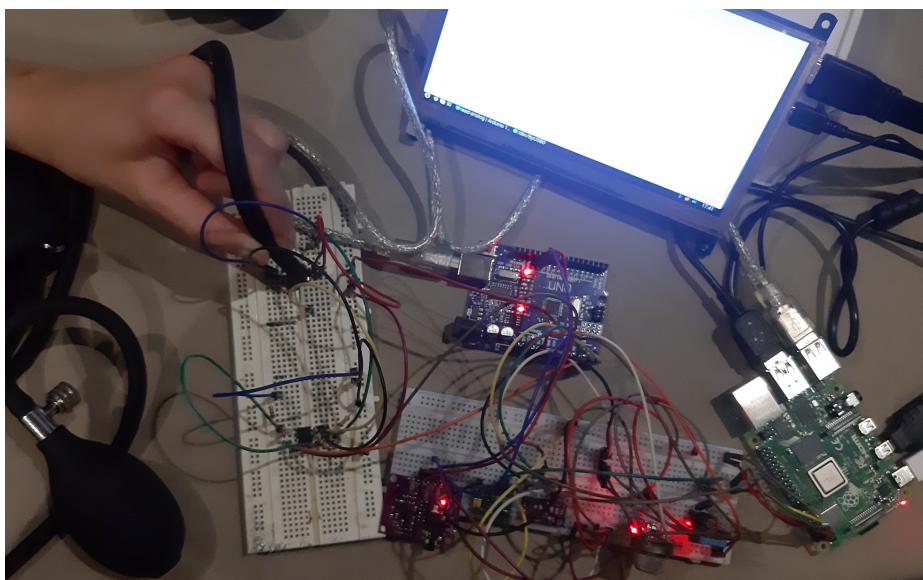


شکل ۴: مدار بسته شده سنسور فشار

با توجه به زمان زیادی که صرف این قسمت شد و این که حتی در صورت درست اتصال درست این سنسور، برای گرفتن فشار خون بیمار نیاز به یک عامل انسانی وجود دارد که با طریقه‌ی گرفتن فشار آشنا باشد و با استفاده از گوشی پزشکی زمان ثبت فشار سیستولیک و دیاستولیک را در سیستم مشخص کند، تصمیم گرفتیم به جای این کار در صفحه‌ی نمایش یک جایگاه ورودی برای وارد کردن مقدار فشار در زمان‌های مختلف قرار دهیم تا امكان مشاهده‌ی مقدار آن در کنار سایر علائم امکان‌پذیر باشد.



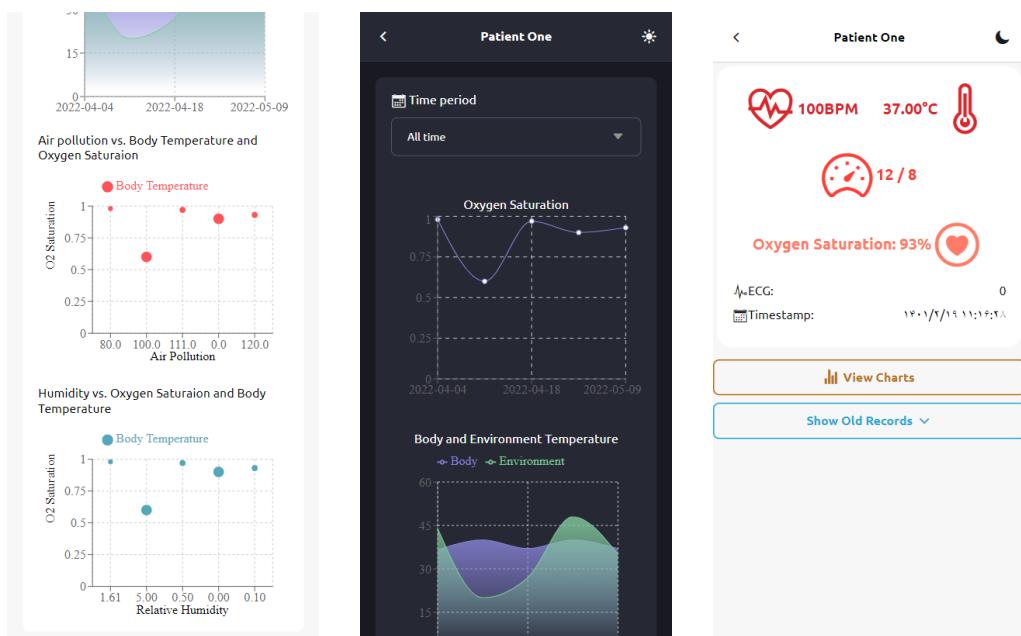
شکل ۵: کاف، فشارسنج و گوشی پزشکی



شکل ۶: سنسور فشار در کنار سایر اجزای سیستم

۲.۲ سرور

در این فاز سمت کد سرور تغییری نداشتیم. کد اتصال آردوبینو به رزبری و رزبری به سرور تغییراتی داشت تا امکان جمع‌آوری اطلاعات از همه‌ی سنسورهای متصل به آردوبینو به طور همزمان و انتقال آن‌ها توسط رزبری به سرور را فراهم کند.



شکل ۷: تصاویری از محیط نرم افزار موبایل

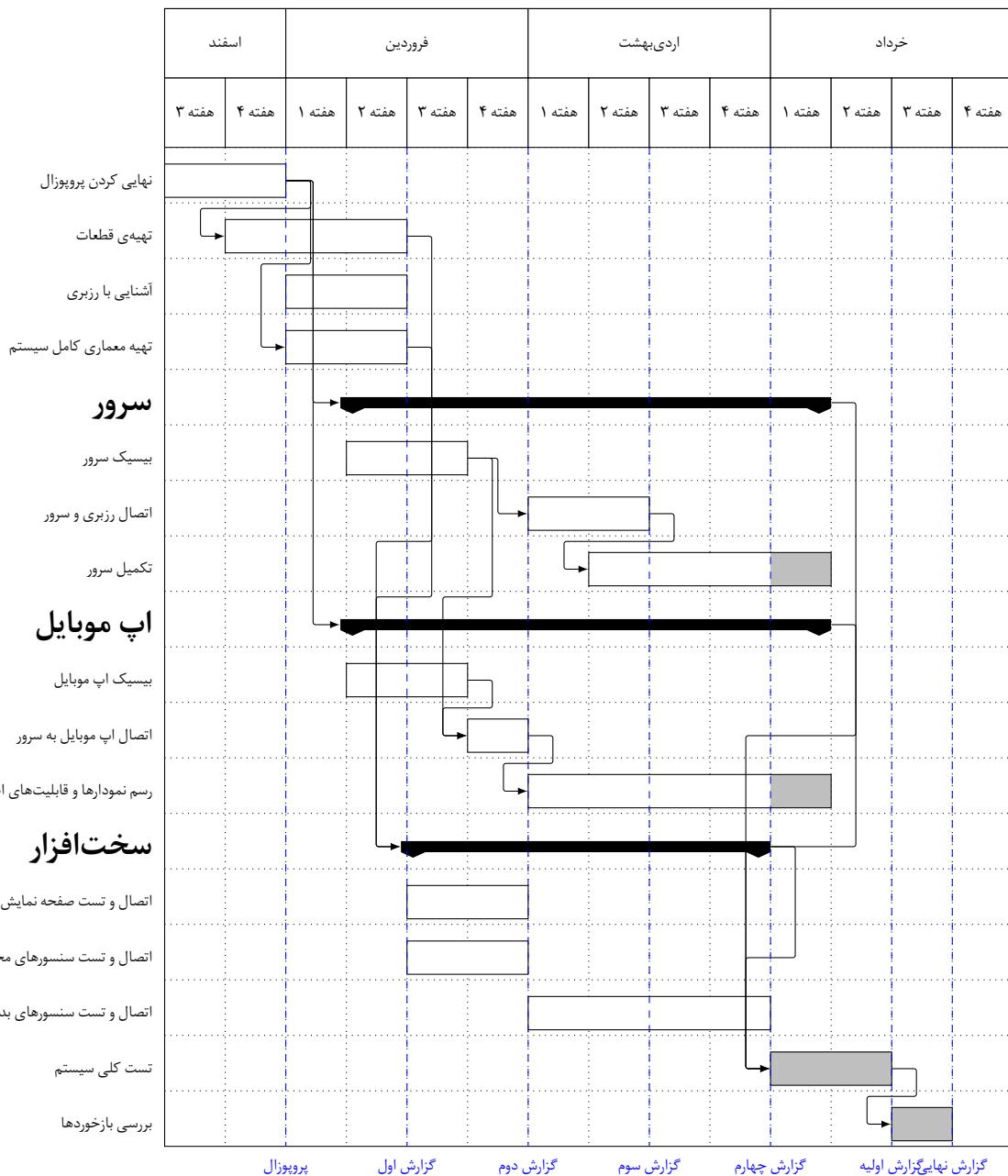
در حال حاضر آردوبینو در بازه های زمانی مشخص و کوتاه مدت اطلاعات را از سنسورهای متصل به خودش جمع آوری می کند. یک پردازه روی رزبری این اطلاعات را می خواند و اطلاعات مربوط به هر سنسور را در فایل مربوط به خودش ذخیره می کند. پس از آن پردازه دیگری این اطلاعات را روی فایل ها و هم چنین اطلاعات سنسورهای متصل به رزبری را به طور مستقیم دریافت می کند و به سرور ارسال می کند.

۳.۲ نرم افزار موبایل

هدف اصلی در این فاز به طور کلی بهبود واسط کاربری اپ موبایل و اضافه کردن نمودارهای مفید بود. در صفحه بیمار (تصویر ۱۴) ظاهر کارت نمایش دهنده ای آخرین اطلاعات بیمار تغییرات گسترده ای داشته تا به خوانایی و زیبایی این صفحه کمک کند. همچنین در صفحه نمودارها (تصویر ۱۵) در همین راستا به نمودارهای قبلی یک راهنمای اضافه شده و همچنین دو نمودار جدید (نمایش داده شده در تصویر ۱۶) اضافه شده که با استفاده از scatter plot به ترتیب، ارتباط آلودگی هوا و رطوبت نسبی (محور افقی) را با میزان اکسیژن خون (محور عمودی) می سنجند. همچنین سایز هر نقطه در این نمودارها نشان گر دمای بدن بیمار در آن رکورد است.



۳ زمانبندی ۱.۳ چارت زمانی



شکل ۸: گانت چارت پروژه