



آزمایشگاه سخت افزار

گزارش فاز سوم
دانشکده مهندسی کامپیوتر
دانشگاه صنعتی شریف
نیم سال دوم ۰۱-۰۰

استاد:

جناب آقای دکتر اجلائی
دستیار آموزشی:
جناب آقای دکتر 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



فهرست مطالب

| | | |
|-------|--------------------------|---|
| ۱ | مقدمه | ۲ |
| ۲ | گزارش انجام پروژه | ۲ |
| ۱.۲ | سخت افزار | ۲ |
| ۱.۱.۲ | اتصال و تست سنسورهای بدن | ۲ |
| ۲.۲ | نرم افزار موبایل | ۵ |
| ۳ | زمان بندی | ۶ |
| ۱.۳ | چارت زمانی | ۶ |

فهرست تصاویر

| | | |
|---|--|---|
| ۱ | اتصال سنسور Max30102 به رزبری پای | ۳ |
| ۲ | خروجی سنسور Max30102 | ۴ |
| ۳ | اتصال سنسور دمای بدن Max30205 از طریق آردوینو به رزبری پای | ۴ |
| ۴ | استفاده از سنسور Ad8232 برای بدست آوردن ECG | ۵ |
| ۵ | ECG بدست آمده از خروجی سنسور. Peak های موجود در شکل درست هستند | ۵ |
| ۶ | ولی سایر بخش ها مقداری نویز دارند. | ۵ |
| ۶ | گانت چارت پروژه | ۶ |



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 سنسورهای دیگر دریافت می‌کند.

طبق زمان‌بندی ارائه شده در بخش ۳، اقدامات مربوط به فاز سوم پروژه عبارت‌اند از اتصال و تست بخشی از سنسورهای بدن، اتصال رزبری به سرور، تکمیل بخشی از سرور و تکمیل بخشی از اپلیکیشن و اضافه کردن تمودارها و امکانات جانبی به آن. برای قسمت تکمیل سرور از آن جایی که بخش عمده آن در همان فازهای قبل تکمیل شده بود و در شرایط فعلی نیازی به قابلیت اضافه‌ای نداشتیم، کاری انجام نشد.

۲ گزارش انجام پروژه

۱.۲ سخت‌افزار

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

۱.۱.۲ اتصال و تست سنسورهای بدن

برای سنسورهای مربوط به بدن، در این فاز سه سنسور زیر را راه‌اندازی کردیم.

۱. سنسور Max30102: این سنسور برای سنجش اکسیژن خون و ضربان قلب است.

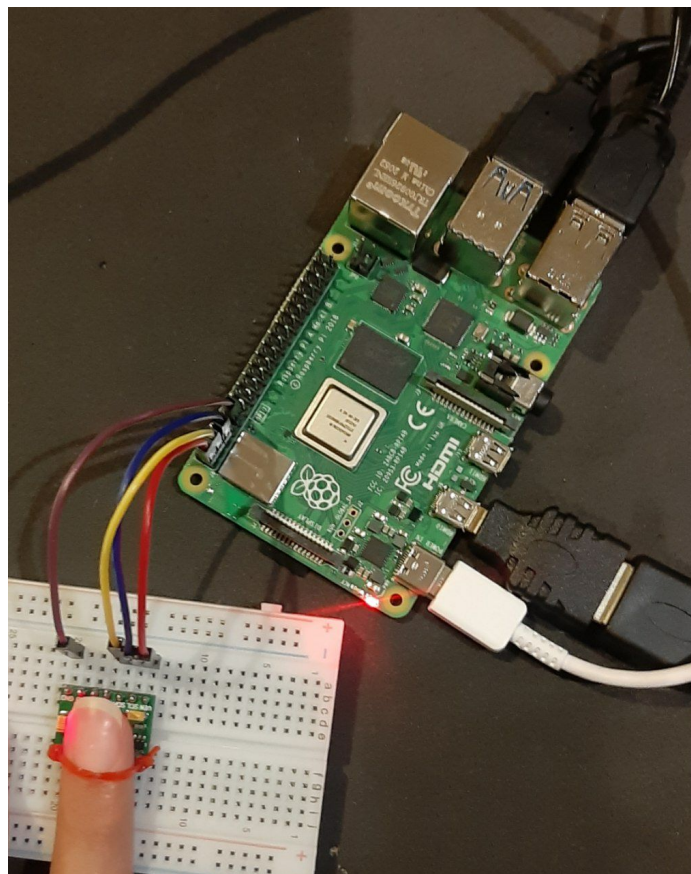
۲. سنسور MAX30205: این سنسور برای سنجش دمای بدن استفاده می‌شود.

۳. سنسور Ad8232: این سنسور برای ECG استفاده می‌شود.

• Max30102:

این سنسور با کمک دو چراغ کوچک قرمز و مادون قرمز، ضربان قلب و درصد اشباع اکسیژن در خون (SpO2) را اندازه‌گیری می‌کند.

این سنسور بدون مشکل از طریق I2C به رزبری پای متصل می‌شود. البته توجه کنید که همان‌طور که در گزارش قبلی گفته شد، این سنسور با رزبری پای 3B به خوبی کار نمی‌کند و در نتیجه از رزبری پای 4 استفاده کردیم.



شکل ۱: اتصال سنسور Max30102 به رزبری پای

در زیر تصویری از خروجی آن را مشاهده می کنید:

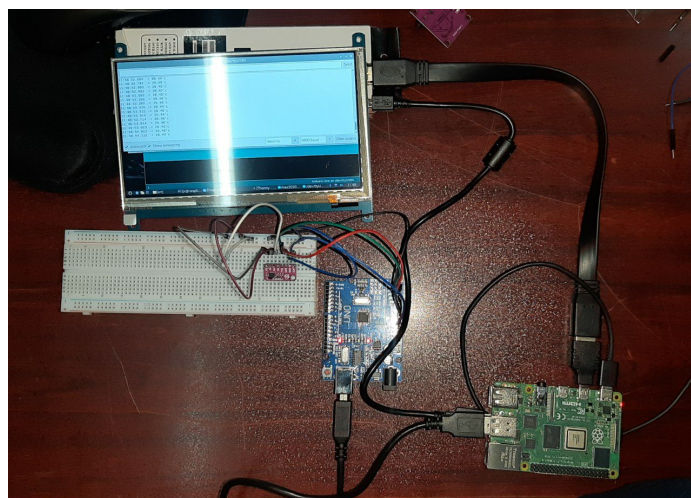
```
pi@raspberrypi: ~/Desktop/project-team-2/Code/hardware/pi/max30102
File Edit Tabs Help
BPM: 109.25, SpO2: 97.3998
BPM: 109.25, SpO2: 97.802616
BPM: 105.5, SpO2: 97.802616
BPM: 101.75, SpO2: 97.802616
BPM: 103.75, SpO2: 97.3998
BPM: 107.5, SpO2: 97.3998
BPM: 109.25, SpO2: 97.99506
BPM: 109.25, SpO2: 98.33924999999999
BPM: 105.5, SpO2: 98.33924999999999
BPM: 101.75, SpO2: 98.33924999999999
BPM: 100.0, SpO2: 98.33924999999999
BPM: 98.25, SpO2: 98.33924999999999
BPM: 96.5, SpO2: 98.33924999999999
BPM: 93.5, SpO2: 98.33924999999999
BPM: 90.5, SpO2: 98.33924999999999
BPM: 89.25, SpO2: 98.33924999999999
BPM: 88.0, SpO2: 98.33924999999999
BPM: 88.0, SpO2: 98.33924999999999
BPM: 88.0, SpO2: 98.169384
BPM: 88.0, SpO2: 98.169384
BPM: 88.0, SpO2: 98.169384
BPM: 84.75, SpO2: 98.169384
BPM: 81.5, SpO2: 98.169384
BPM: 81.5, SpO2: 98.169384
BPM: 84.75, SpO2: 98.169384
BPM: 86.75, SpO2: 98.169384
BPM: 85.5, SpO2: 98.169384
BPM: 83.0, SpO2: 99.373746
BPM: 80.5, SpO2: 99.373746
BPM: 78.5, SpO2: 98.651948
```

شکل ۲: خروجی سنسور Max30102

• Max30205

کاربرد این سنسور برای سنجش دمای بدن است. با تماس انگشت به آن، بعد از مدتی دمای سنسور با دمای انگشت همدم شده و دمای بدن را نشان خواهد داد. در صورت عدم تماس هم می‌توان از آن برای مشاهده دمای محیط استفاده کرد.

این سنسور به آردوینو متصل شده و از طریق اتصال آردوینو به رزبری پای، اطلاعات آن را مشاهده می‌کنیم. در زیر تصویر اتصال این سنسور قرار دارد.



شکل ۳: اتصال سنسور دمای بدن Max30205 از طریق آردوینو به رزبری پای

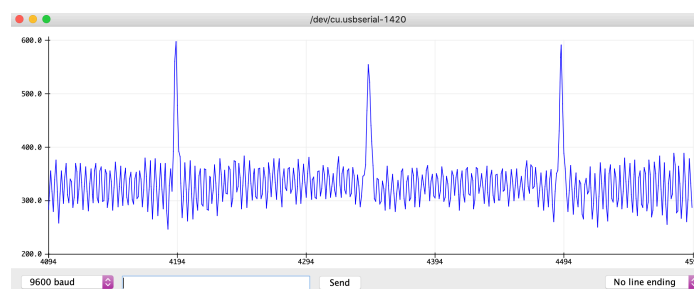
• Ad8232

از این سنسور برای بدست آوردن ECG (نوار قلب) استفاده می‌شود. همراه این سنسور بسته Lead سه تایی اتصال به بدن وجود دارد. به این Lead ها باید پدهای مخصوص متصل شده و به بدن متصل شوند.

برای استفاده از سنسور، آن را به آردوینو متصل کرده و آردوینو را به رزبری پای متصل می‌کنیم. تصویری که از نوار قلب بدست آورده‌ایم، Peak های اصلی نوار قلب را به خوبی نشان می‌دهد ولی مقداری نویز در قسمت‌های دیگر دارد که احتمالا به دلیل نحوه اتصال Lead ها باشد. در تصویر زیر، برای تست سریع‌تر کد آردوینو مستقیما به لپ‌تاپ متصل شده است ولی نحوه انجام کار با رزبری هم تست شده و تفاوت خاصی ندارد چون عملا کد یکسانی باید روی آردوینو اجرا بشود.



شکل ۴: استفاده از سنسور Ad8232 برای بدست آوردن ECG



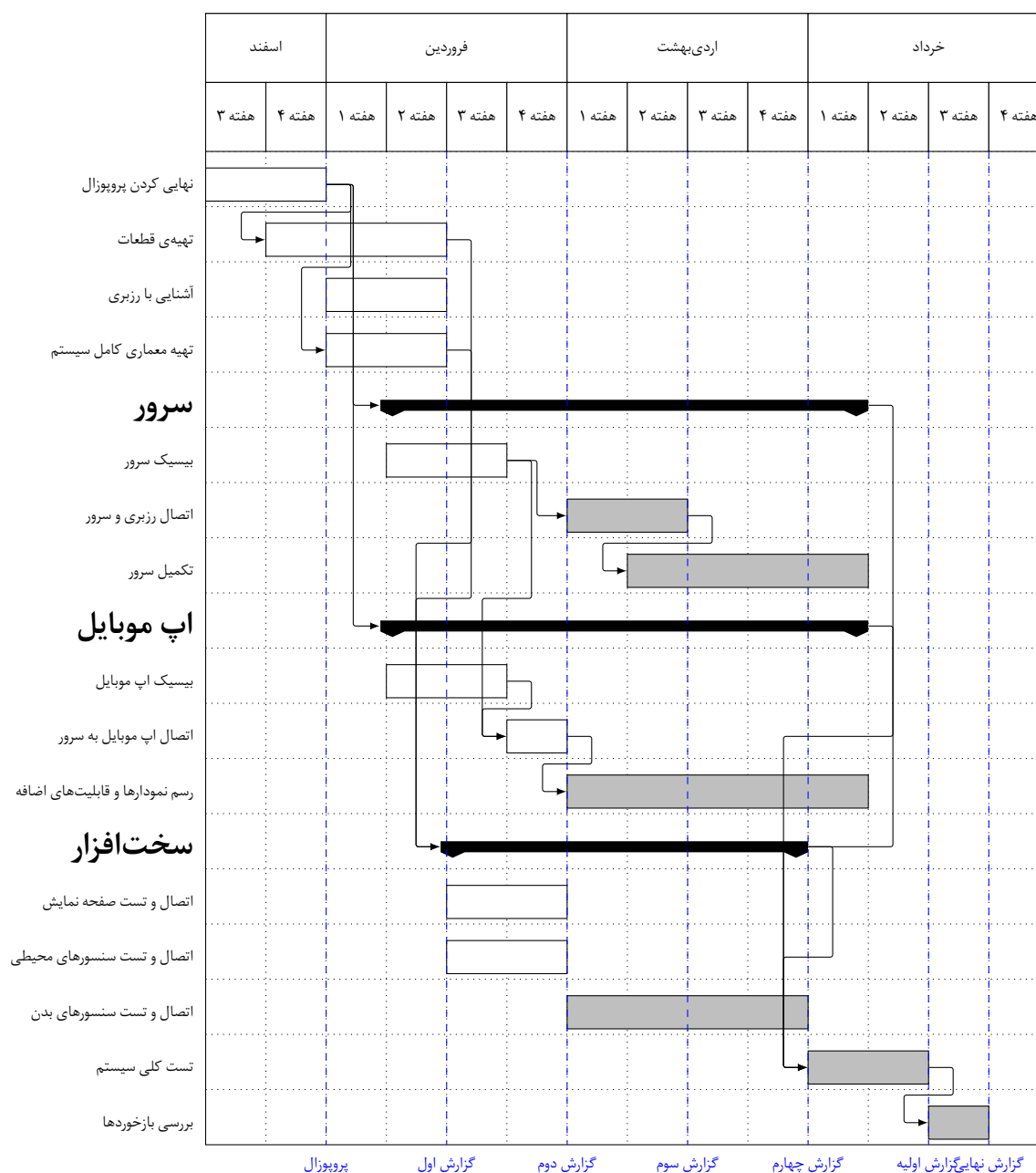
شکل ۵: ECG بدست آمده از خروجی سنسور. Peak های موجود در شکل درست هستند ولی سایر بخش ها مقداری نویز دارند.

۲.۲ نرم افزار موبایل



۳ زمان بندی

۱.۳ چارت زمانی



شکل ۶: گانت چارت پروژه