



آزمایشگاه سخت افزار

پروپوزال پروژه

نیمسال اول ۱۴۰۱-۰۲

موضوع پروژه:

ارتباط رایانه و برد رزبری پای با ماژول های 4/4.5/5G و مقایسه آنها با هم

شماره گروه: ۴

اعضای گروه:

عرشیا اخوان 97110422

مهدی صادق شبیری 97110144

غزل شناور 97101897



۱ مقدمه

این پروژه، یک پروژه تحقیقاتی است که هدف اصلی آن، بررسی و مقایسه عملی میزان تاخیر و نرخ خرابی بسته‌ها در بسترهای ارتباطی 4G، 4.5G و 5G است. برای اجرای پروژه، از رزبری پای و ماژول‌های پیشنهادی در قسمت بعد همراه با سیمکارت‌های ایرانسل استفاده خواهیم کرد.^۱ راهکار مورد استفاده ما، راهکار پیشنهادی دوم، یعنی ارسال از طریق برد به سرور و سپس دانلود اطلاعات از سرور به رایانه خواهد بود. بررسی پروتکل‌ها در دو لایه انجام خواهد شد. در لایه چهارم، TCP و UDP و در لایه پنجم، پروتکل‌های HTTP، QUIC و gRPC را بررسی خواهیم کرد. قابل ذکر است که به دلیل هزینه‌های بالای بررسی 5G، همانطور که در ادامه پروپوزال مشاهده خواهد شد، و همچنین عدم فروش سیمکارت 5G در سایت رسمی اپراتورها، در صورت موافقت، گروه از بررسی 5G خودداری کرده و یا آن را با بسترهای ارتباطی 2G/3G جایگزین می‌کند.

۲ قطعات و معماری سیستم

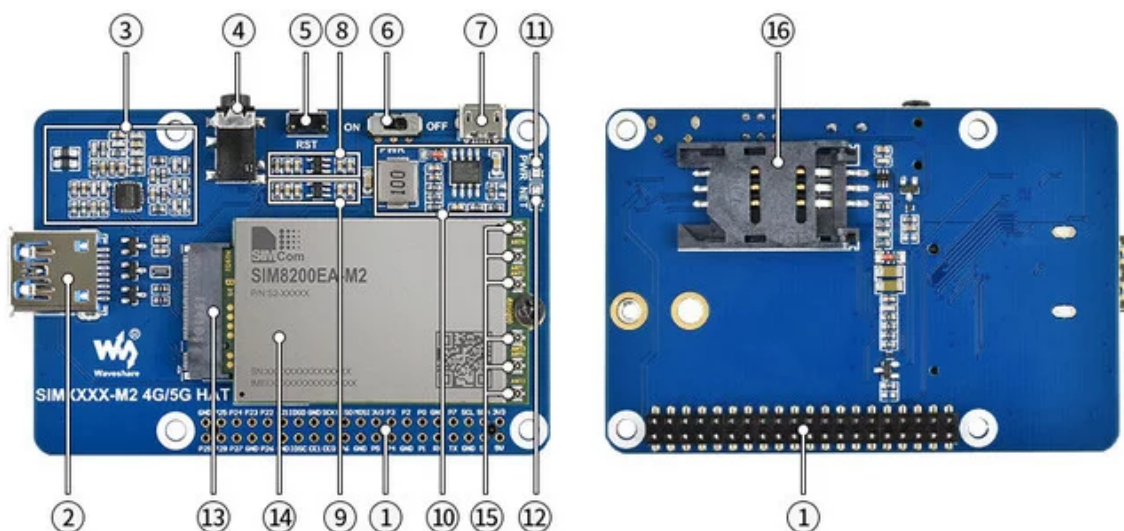
۲.۱. قطعات

پروژه با استفاده از رزبری پای ۳ انجام خواهد شد. دلیل انتخاب رزبری پای نسبت به آردوینو، وجود ماژول‌های 5G برای رزبری پای و برنامه‌ریزی آسان‌تر آن است. سرور با استفاده از rust/python پیاده‌سازی می‌شود. فرانت‌اند سایت نیز با استفاده از React js پیاده‌سازی خواهد شد که اطلاعات مربوط به تاخیر و نرخ خرابی، هم آنچه در سرور اندازه‌گیری می‌شود و هم توسط خود رایانه، را نمایش خواهد داد.

۲.۱.۱. برد Waveshare SIM8200EA-M2 5G HAT

این برد، توسط شرکت Waveshare برای برقراری ارتباط 4G، 5G و 3G برای Raspberry Pi طراحی شده است. حداکثر سرعت آپلود ۵۰۰ مگابایت بر ثانیه و دانلود ۴ گیگابایت بر ثانیه ادعای شرکت است. این برد از طریق پورت USB 3.1 کنترل می‌شود. تصویر برد بدون قاب و آنتن در صفحه بعد آمده است.

^۱ با توجه به محدودیت پوشش 5G در ایران، اجرای تست نهایی تنها در مکان‌های خاصی ممکن خواهد بود.



- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1. Raspberry Pi GPIO header | 9. 5V to 1.8V translator |
| 2. USB3.1 port | 10. 5V to 4.3V translator |
| 3. Audio drive circuit | 11. Power indicator |
| 4. Audio jack | 12. Network indicator |
| 5. Reset | 13. M.2 connector |
| 6. Power switch | 14. SIM8200EA-M2 |
| 7. 5V 3A input | 15. Antenna connector |
| 8. 5V to 3.3V translator | 16. SIM card slot |

ماژول جایگزین پیشنهادی در صورتی که از بررسی 5G صرف نظر شود، SIM7600G-H HAT است. این ماژول توانایی ارتباط 4G/3G/2G را دارا است و قیمت آن، ۲۰٪ بورد بالا است. امکان خرید آن از [فروشنده‌های داخل کشور](#) نیز فراهم است.





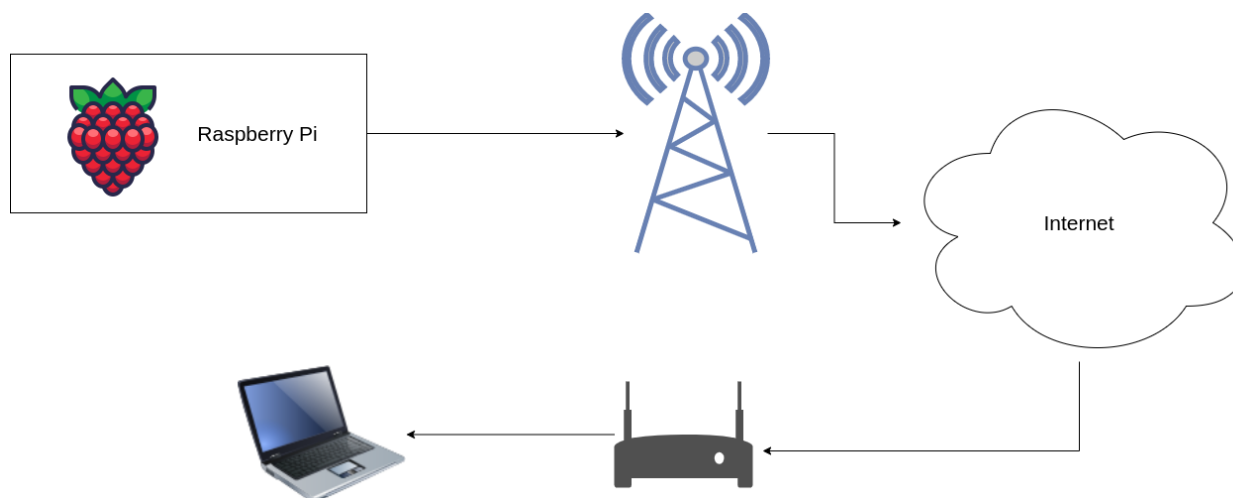
۲.۱.۲. مودم روتر 3G/4G/5G تی پی لینک مدل TL-MR100 بی سیم دو آنتن

این مودم، برای برقراری ارتباط میان سرور و لپتاپ استفاده خواهد شد. این مودم می‌تواند با استفاده از micro sim card به اینترنت متصل شود؛ در نتیجه می‌توان از سیم‌کارت‌های 5G ایرانسل برای ارتباط آن با اینترنت استفاده کرد.



۲.۲. معماری سیستم

معماری مورد انتظار سیستم در زیر آمده است:





۳ برآورد هزینه

هزینه‌های اصلی پروژه به شرح زیر است (هزینه‌های بردبرد، مقاومت، سیم و ... در جدول نیامده است):

قطعه	تعداد	قیمت (هزار تومان)	لینک خرید
سیم کارت 5G ایرانسل	2	140	لینک
ماژول SIM8200EA-M2 ²	1	16182	لینک
مودم	1	1465	لینک
رزمبری پای 3b	1	3872	لینک

۴ فازبندی

اهداف انتهایی هر فاز در زیر آمده است:

فاز اول، ۱۸ آبان

- تهیه ماژول‌ها، سرور و سیم‌کارت‌ها
- تست کارکرد 5g

فاز دوم، ۲ آذر

- راه‌اندازی سرور
- پیاده‌سازی فرانت‌اند سایت
- برقراری ارتباط میان سرور و رایانه

فاز سوم، ۱۶ آذر

- فعال‌سازی ماژول رزمبری پای
- برقراری ارتباط میان رزمبری پای و سرور

فاز چهارم، ۳۰ آذر

- بررسی پروتکل‌های لایه پنجم

² برد 5G برای arduino نیز دارای قیمتی مشابه است.



پروپوزال پروژه

فاز پنجم، ۷ دی

• رفع مشکلات ذکر شده در بازخورد