



آزمایشگاه سخت افزار

کلید دویل هوشمند

مجید گروسی ۹۶۱۰۹۸۵۵ - الناز معصومی ۹۶۱۰۶۱۰۶

۱ مقدمه

هدف از این پروژه ساخت یک کلید دو پل با قابلیت کنترل از راه دور بود. در این سند روند کلی انجام این پروژه و طرز کار و معماری آن بررسی می شود.

۲ قطعات و تخمین هزینه

برای انجام این پروژه نیاز به یک رزبری پای برای اجرای رابط کاربری، تعدادی (به تعداد کلیدهای دو پل) NodeMCU است. در زمان انجام پروژه این قطعات با هزینه ی زیر قابل تهیه بودند.

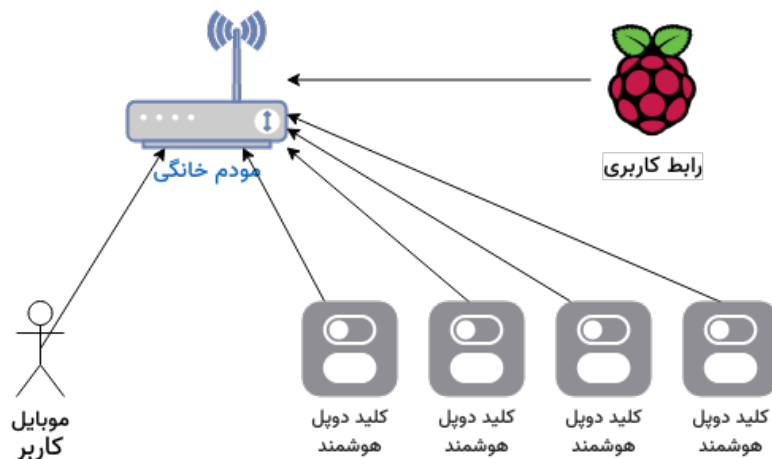
ردیف	قطعه	هزینه (هزار تومان)
۱	برد NodeMCU	۱۳۰
۲	ماژول رله ۵ ولت ۲ کانال	۴۵
۳	سنسور تماس خازنی TTP۲۲۳ (۲ عدد)	۲۰
۵	کابل رابط USB	۱۰
۶	مخارج متفرقه (سیم و...)	۱۰
	مجموع	۲۱۵

ردیف	قطعه	هزینه (هزار تومان)
۱	برد رزبری پای ۳B	۱۶۸۰
۲	کابل شبکه	۲۰
	مجموع	۱۷۰۰

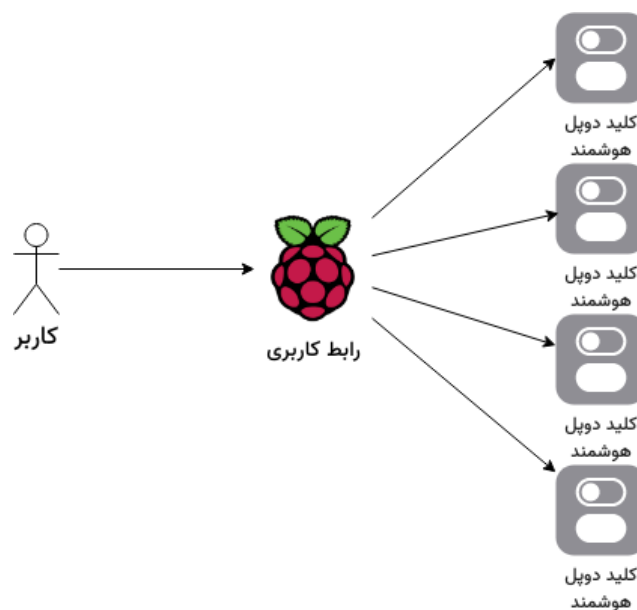


۳ معماری سامانه

بورد رزبری پای باید روی شبکه به بوردهای NodeMCU دسترسی داشته باشد و همچنین موبایل یا کامپیوتر کاربر باید به رزبری دسترسی داشته باشد. اگر آن‌ها در یک شبکه‌ی محلی نباشند، می‌توان با port-forwarding این مشکل را حل نمود. همچنین با port-forwarding از رزبری به یک سرور با IP معتبر می‌توان از هر جای دنیا کلیدها را کنترل نمود.



همچنین نمودار شار داده نیز در این سیستم به شکل زیر است. رزبری لیست کلیدها را در یک صفحه‌ی وب به کاربر نشان می‌دهد. دستورات کاربر به رزبری منتقل می‌شوند و سپس رزبری آن‌ها را به کلیدها ارسال می‌کند.



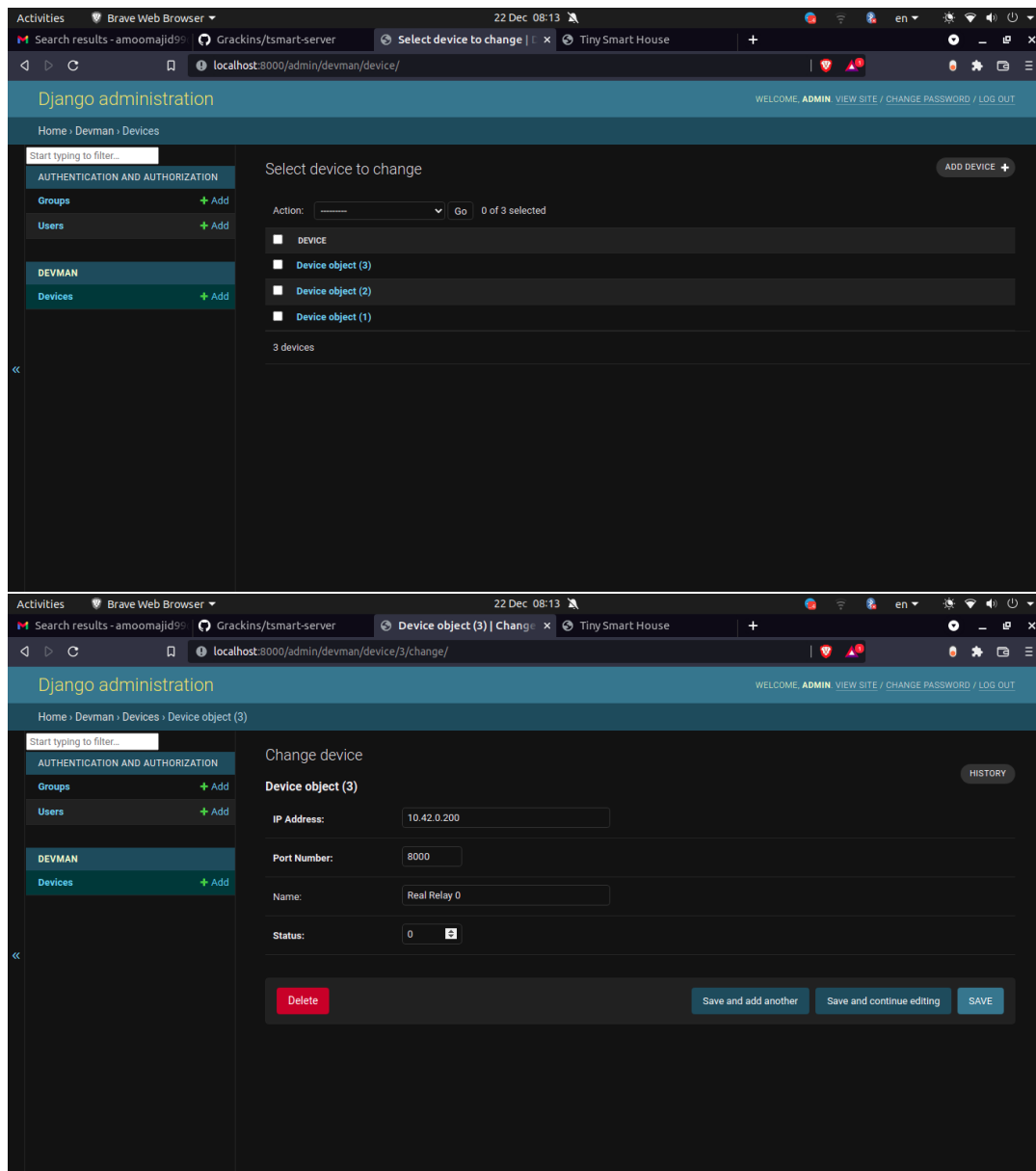
۴ رابط کاربری

پیاده‌سازی این زیرسیستم با موفقیت صورت گرفت. کد منبع این برنامه در مخزن زیر قابل مشاهده است. همچنین فیلمی از کارکرد این سایت در عمل موجود است که در جلسه‌ی تحویل پروژه در اختیار دستیار آموزشی مربوطه قرار می‌گیرد.

<https://github.com/Grackins/tsmart-server>

این پروژه باید روی رزبری پای با دستورهای migrate و runserver جنگو اجرا شود. برای ایجاد حساب ادمین نیز می توان از دستور createsuperuser استفاده کرد. (برای توضیحات تکمیلی به سایت جنگو مراجعه کنید). پس از آن این پروژه می تواند از پورت ۸۰۰۰ با IP رزبری از هر کجای شبکه در دسترس باشد. برای port-forwarding کافی است از این رزبری یک تونل SSH به یک سرور با IP معتبر ایجاد شود.

برای مدیریت کلیدها می توان در صفحه ی ادمین آن ها را ایجاد/ویرایش کرد. این صفحه از آدرس `http://<IPAddress>:8000/admin` در دسترس است.




همچنین هنگام باز کردن سایت در حالت عادی لیستی از کلیدها نمایش داده می شود. وضعیت اتصال هر کلید به شبکه، وضعیت اتصال آن کلید در مدار و همچنین دکمه هایی برای روشن/خاموش کردن آن کلید در این صفحه در اختیار کاربر قرار می گیرند.

Smart House

Relays List


...

Relay 1




OFF ON

Relay 2




OFF ON

Real Relay 0



OFF ON

MehradDevice



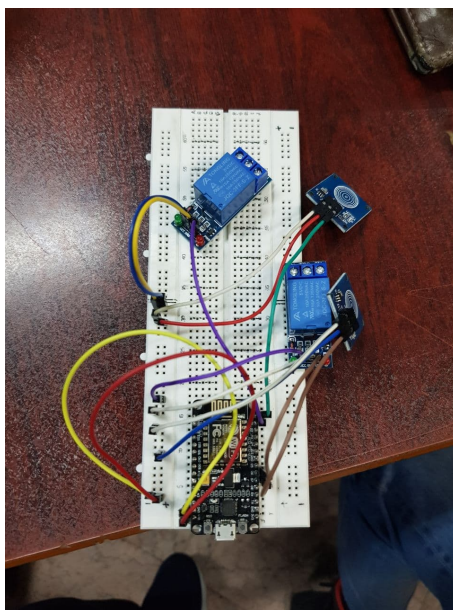
OFF ON

۵ ساختار کلیدها

هر ماژول NodeMCU به ۲ سنسور تماس خازنی و ۲ رله متصل می شود و رابطی برای ایجاد دسترسی به آن کلید در اختیار کاربران شبکه قرار می دهد.

کلید اول از طریق پورت tcp/۸۰۰۰ و کلید دوم از طریق پورت tcp/۸۰۰۱ این کار را انجام می دهند. اگر به این پورت ها سوکتی باز کنیم، می توانیم با دستور ؟؟؟ وضعیت رله را ببینیم، با دستور ۱۱۱ آن را ببندیم و با ۰۰۰ آن را باز کنیم. این مدار نیاز به تغذیه ۵ ولت دارد.

همچنین سیم مربوط به مصرف کننده باید به رله ها متصل شود تا بتوان از طریق برد آن ها را کنترل نمود. تصویری از این مدار در زیر موجود است:



همچنین اگر با پورت سریال به این NodeMCU متصل شویم، با دستور net می‌توانیم وضعیت شبکه‌ی آن را ببینیم. با دستور net <GATEWAY> <NETMASK> <IP> <PASSWD> <SSID> نیز می‌توان شبکه‌ی آن را تنظیم نمود و سپس آن را ریست نمود.

لازم به ذکر است این تنظیمات مانا هستند و با راه‌اندازی مجدد شبکه روی برد باقی می‌مانند. به طور دقیق‌تر این تنظیمات روی EEPROM ذخیره می‌شوند.

۶ نتیجه

بنابراین با انجام این پروژه مشخص شد چنانچه به جای رزبری از یک کامپیوتر که به طور عادی در شبکه وجود دارد و همیشه روشن است و یا با استفاده از یک رزبری ارزان‌تر می‌توان با هزینه‌ی بسیار ناچیز چنین محصولی را تولید نمود. برای خود ها Node تخمین ۲۱۵ هزار تومان وجود داشت که در بازار با حدود ۱۷۰ هزار تومان این محصول تهیه شد. قاعدتا در تولید انبوه این قیمت کاهش چشم‌گیری خواهد یافت.