

گزارش پروژه آز اینترنت اشياء

بهار ۱۴۰۴



مهدی علی‌نژاد | ۴۰۱۱۰۶۲۶۶

سعید فراتی کاشانی | ۴۰۱۱۰۶۲۹۹

علیرضا فرودنیا | ۹۹۱۰۵۶۴۵

آزمایشگاه دکتر اجلالی

چکیده پروژه

این گزارش به بررسی جامع و دقیق پیشرفت پروژه طراحی و پیاده‌سازی پریز هوشمند مبتنی بر پلتفرم ESP32 می‌پردازد. هدف اصلی این پروژه ایجاد یک سیستم کنترل هوشمند برای وسایل برقی با قابلیت مدیریت از راه دور و برنامه‌ریزی خودکار بوده است. در این مسیر، تیم با چالش‌های متعددی روبرو شده که مهم‌ترین آنها طراحی PCB و یکپارچه‌سازی سخت‌افزار و نرم‌افزار بوده است.

فصل اول: فعالیتهای انجام شده

در این فصل به بررسی کلیه فعالیتهای انجام شده توسط تیم پرداخته می‌شود. این فعالیت‌ها شامل مطالعات اولیه، تهیه قطعات، تست اولیه و طراحی اولیه سیستم می‌باشد. تیم با دقت فراوان به بررسی گزینه‌های مختلف پرداخته و پس از تحلیل‌های دقیق، انتخاب‌های نهایی را انجام داده است.

۱.۱. مطالعات اولیه و انتخاب پلتفرم

در مرحله اول، تحقیقات جامعی درباره پلتفرم‌های مختلف انجام شد. پس از بررسی‌های دقیق، ماژول ESP32 به دلیل قابلیت‌های مناسب و قیمت مقرون به صرفه انتخاب گردید. همچنین محیط توسعه ESP-IDF در VS Code به عنوان ابزار اصلی برنامه‌نویسی انتخاب شد.

۱.۲. تهیه قطعات و تجهیزات

لیست کامل قطعات مورد نیاز تهیه و خریداری شد:

- ماژول ESP32
- ماژول رله تک کانال
- سنسور دما و رطوبت DHT11
- ماژول کلید لمسی TTP223
- LED RGB
- ماژول تغذیه HLK-PM01

- برد بورد و سیم‌های اتصال
- مقاومت‌های مختلف

۱.۳. تست اولیه قطعات

تمامی قطعات خریداری شده به صورت جداگانه تست شدند:

- تست عملکرد ESP32 با برنامه‌های نمونه
- تست عملکرد رله و بررسی توان تحمل جریان
- تست سنسور DHT11 و بررسی دقت اندازه‌گیری
- تست ماژول TTP223 و بررسی حساسیت لمسی

فصل دوم: طراحی سیستم و معماری

این فصل به تشریح طراحی سیستم و معماری کلی پروژه می‌پردازد. طراحی سیستم شامل تعیین معماری نرم‌افزار، پروتکل ارتباطی و روش مدیریت حافظه می‌باشد. این طراحی با در نظر گرفتن نیازمندی‌های پروژه و محدودیت‌های سخت‌افزاری انجام شده است.

۲.۱. طراحی معماری نرم‌افزار

معماری نرم‌افزار به صورت زیر طراحی شد:

- لایه سخت‌افزار برای مدیریت مستقیم قطعات
- لایه درایور برای ارتباط با سنسورها
- لایه سرویس برای مدیریت ارتباطات
- لایه کاربردی برای پیاده‌سازی منطق کسب و کار

۲.۲. پروتکل ارتباطی

یک پروتکل اختصاصی بر پایه TCP طراحی شد که شامل دستورات زیر بود:

- SET_RELAY برای کنترل رله
- GET_TEMP برای خواندن دما
- SET_TIMER برای تنظیم تایمر
- SET_ON_TRIGGER برای تنظیم شرط

۲.۳. مدیریت حافظه

از NVS برای ذخیره‌سازی اطلاعات استفاده شد:

- ذخیره اطلاعات شبکه Wi-Fi
- ذخیره تنظیمات کاربر
- ذخیره اطلاعات پیکربندی

فصل سوم: پیاده‌سازی نرم‌افزار

در این فصل به جزئیات پیاده‌سازی نرم‌افزار پرداخته می‌شود. پیاده‌سازی شامل پایه‌ریزی پروژه، پیاده‌سازی ماژول‌های مختلف و انجام تست‌های واحد می‌باشد. این مرحله با دقت فراوان و با توجه به استانداردهای برنامه‌نویسی انجام شده است.

۳.۱. پایه‌ریزی پروژه

پروژه در محیط ESP-IDF ایجاد شد و ساختار اولیه شامل:

- تنظیمات کامپایلر
- پیکربندی سخت‌افزار
- تنظیمات Wi-Fi
- پیکربندی NVS

۳.۲. پیاده‌سازی ماژول‌ها

ماژول‌های مختلف به صورت جداگانه پیاده‌سازی شدند:

- ماژول مدیریت Wi-Fi
- ماژول وب سرور
- ماژول کنترل رله
- ماژول خواندن سنسورها

۳.۳. تست واحد

برای هر ماژول تست‌های واحد نوشته شد:

- تست اتصال Wi-Fi
- تست عملکرد رله
- تست خواندن سنسورها
- تست ذخیره‌سازی در NVS

فصل چهارم: توسعه اپلیکیشن اندروید

این فصل به توسعه اپلیکیشن اندروید اختصاص دارد. طراحی رابط کاربری، پیاده‌سازی ارتباط با دستگاه و مدیریت حالت‌های مختلف اپلیکیشن در این فصل بررسی شده است. اپلیکیشن با استفاده از modern android development tools توسعه داده شده است.

۴.۱. طراحی رابط کاربری

رابط کاربری با Jetpack Compose طراحی شد:

- صفحه لاگین
- صفحه کنترل اصلی
- صفحه تنظیمات
- صفحه مدیریت تایمر

۴.۲. پیاده‌سازی ارتباط با دستگاه

تابع‌های ارتباطی پیاده‌سازی شد:

- کشف خودکار دستگاه در شبکه
- ارتباط TCP با دستگاه
- ارسال و دریافت دستورات

۴.۳. مدیریت حالت‌های مختلف

مدیریت حالت‌های مختلف اپلیکیشن:

- حالت آنلاین
- حالت آفلاین
- حالت اتصال خودکار

فصل پنجم: طراحی سخت‌افزار و PCB

این فصل به طراحی سخت‌افزار و PCB می‌پردازد. طراحی شامل مراحل مختلفی از جمله طراحی شماتیک، قرار دادن قطعات، مسیریابی و تولید خروجی‌های تولید می‌باشد. چالش‌های مختلف طراحی نیز در این فصل بررسی شده است.

۵.۱. طراحی شماتیک

طراحی شماتیک مدار با توجه به نیازمندی‌ها:

- بخش تغذیه
- بخش کنترل
- بخش سنسورها
- بخش ارتباطی

۵.۲. طراحی PCB

مراحل طراحی PCB:

- قرار دادن قطعات
- مسیریابی
- بررسی Design Rules
- تولید خروجی‌های تولید

۵.۳. چالش‌های طراحی

مهم‌ترین چالش‌های طراحی PCB:

- مدیریت فضای محدود
- جداسازی بخش‌های پرتوان و کم توان
- مدیریت حرارتی
- مسیریابی بهینه

فصل ششم: مشکلات و موانع

این فصل به بررسی مشکلات و موانع پیش آمده در طول پروژه می‌پردازد. این مشکلات شامل محدودیت‌های دسترسی به آزمایشگاه، مشکلات مربوط به پرینت سه بعدی و از دست رفتن بخشی از کدها می‌باشد. هر یک از این مشکلات به تفصیل بررسی شده است.

۶.۱. مشکلات دسترسی به آزمایشگاه

- محدودیت ساعت کاری آزمایشگاه
- تعطیلات متوالی
- اولویت با پروژه‌های دیگر

۶.۲. مشکل پرینت سه بعدی

- عدم دسترسی به پرینتر در زمان‌های مورد نیاز
- مشکلات فنی پرینتر
- عدم وجود مواد مصرفی

۶.۳. از دست رفتن کدها

- آسیب فیزیکی به لپ‌تاپ
 - از دست رفتن بخشی از کدها
 - نیاز به بازنویسی برخی بخش‌ها
-

فصل هفتم: مشکلات موجود

در این فصل به بررسی مشکلات فعلی و موانع پیش رو پرداخته می‌شود. این مشکلات شامل مسائل فنی، محدودیت‌های زمانی و چالش‌های فنی می‌باشد. برای هر مشکل راهکارهای پیشنهادی ارائه شده است.

۷.۱. مشکلات فنی موجود

- نیاز به بازنویسی کدهای از دست رفته
- عدم دسترسی به آزمایشگاه برای تست نهایی
- مشکلات مربوط به تأمین قطعات

۷.۲. محدودیت‌های زمانی

- فشرده بودن زمان باقیمانده
- نیاز به هماهنگی مجدد با آزمایشگاه
- زمان مورد نیاز برای بازنویسی کدها

۷.۳. چالش‌های فنی پیش رو

- یکپارچه‌سازی نرم‌افزار و سخت‌افزار
- تست و عیب‌یابی سیستم
- بهینه‌سازی عملکرد

فصل هشتم: نتیجه‌گیری

پروژه پریز هوشمند اگرچه با چالش‌های متعددی روبرو شده، اما پیشرفت قابل توجهی داشته است. تیم ما توانست معماری کاملی طراحی کند، بخش‌های مهمی از نرم‌افزار را پیاده‌سازی نماید و طراحی سخت‌افزار را به پایان برساند. با ادامه کار و رفع مشکلات پیش آمده، پروژه به خوبی به پایان خواهد رسید.