

Tủ lạnh di động

Tính năng yêu cầu

- Đo nhiệt độ
- Điều khiển nhiệt độ (làm lạnh qua máy nén BLDC)
- Cài đặt nhiệt độ bằng phím nhấn cảm ứng
- Sử dụng pin sạc (tối đa 30h không tải)
- Hiển thị nhiệt độ, thông số cài đặt, khoá tủ, dung lượng pin lên màn hình LCD TFT
- Gửi vị trí GPS, nhiệt độ, và pin về server qua SIM 4G realtime (theo thời gian interval được cài đặt)
- Logger file nhiệt độ theo chuỗi thời gian và vị trí vào thẻ nhớ
- Hỗ trợ cài đặt các thông số qua bàn phím và màn hình. (Tùy chọn nâng cao: cài đặt qua app kết nối BLE)

Thiết kế phần cứng

- Module ESP32 làm bộ xử lý trung tâm
- Giao tiếp IC thời gian thực DS1307 qua I2C
- Giao tiếp thẻ nhớ MicroSD qua SPI
- Giao tiếp Module SIM 4G 7600CE qua UART
- Giao tiếp với Module GPS Ublox NEO-M8M qua UART
- Giao tiếp MAX31865 qua SPI đọc cảm biến nhiệt độ PT100
- Giao tiếp I2C với IC PCF8755 mở rộng IO (Các IO điều khiển máy nén BLDC theo các cấp bậc tốc độ khác nhau) và điều khiển còi, đèn báo, khoá nắp tủ lạnh.
- Giao tiếp đọc trạng thái pin qua ADC hoặc I2C hoặc UART
- Giao tiếp IC nút nhấn cảm ứng điện dung CY8CMBR3116 qua I2C
- Giao tiếp với màn hình LCD TFT ST7989 qua SPI

Thiết kế phần mềm

- Code driver giao tiếp ESP32 với các ngoại vi trên
 - Code driver ESP32 giao tiếp Module SIM 4G 7600CE và test connect mạng, ping thử trang google.com trả kết quả qua ESP_LOG để monitor kết quả.
 - Code driver ESP32 giao tiếp GPS Ublox NEO-M8M đọc dữ liệu GPS và test qua ESP_LOG để monitor kết quả.
 - Code driver ESP32 giao tiếp DS1307 qua I2C đọc dữ liệu thời gian thực và test qua ESP_LOG để monitor kết quả.
 - Code driver ESP32 giao tiếp I2C với IC PC8754 mở rộng port và test Output/Input các IO.
 - Code driver ESP32 giao tiếp SPI với MAX31865 đọc cảm biến nhiệt độ PT100 và test qua ESP_LOG để monitor kết quả.
 - Code driver ESP32 giao tiếp SPI với thẻ nhớ và test quản lý đọc/ghi file với SPIFFS FileSystem
 - Code driver ESP32 giao tiếp I2C với IC cảm ứng điện dung Cypress CY8CMBR3116 và test đọc nút nhấn cảm ứng điện dung qua ESP_LOG.
 - Code driver ESP32 giao tiếp SPI với màn hình TFT ST7989 và test hiển thị màu sắc lên màn hình.
 - Port driver màn hình và thư viện LVGL để code giao diện GUI lên màn hình TFT.

- Code driver ESP32 giao tiếp với bộ BMS Daly quản lý pin qua chuẩn UART/485.
- Code lưu dữ liệu 1 struct config vào bộ nhớ FLASH của ESP32 và dùng ESP_LOG để test.
- Code tính năng hoạt động:
 - Code chương trình giao tiếp http post sử dụng driver module SIM đẩy dữ liệu lên server Phương Hải.
 - Code chương trình đọc dữ liệu cảm biến và so sánh với giá trị cài đặt đã lưu trong flash kết hợp giải thuật PID điều khiển máy nén để nhiệt độ chính xác nhất có thể.
 - Code chương trình logfile đọc dữ liệu cảm biến, dữ liệu pin, dữ liệu GPS, thời gian tạo file và ghi record csv/txt theo ngày vào thẻ nhớ.
 - Code chương trình giao diện hiển thị dữ liệu lên màn hình chính, màn hình menu cài đặt (vào menu cài đặt các thông số sẽ lưu cấu hình vào bộ nhớ flash)
 - Code chương trình đồng bộ thời gian thực từ internet qua giao thức SNTP để auto update thời gian khi có kết nối mạng.
 - Mở rộng code thêm phần giao tiếp BLE để cấu hình thiết bị qua Mobile App.
 - Tổng hợp các chương trình trên và phân chia các task trên để create các task ưu tiên và giao tiếp giữa các task trên FreeRTOS của ESP32.

Yêu cầu tools và software sử dụng:

- Sử dụng phần mềm KiCAD để thiết kế nguyên lý và layout board mạch.
- Sử dụng bộ SDK ESP_IDF để biên dịch chương trình.
- Sử dụng ngôn ngữ C để lập trình firmware cho hệ thống.
- Sử dụng Markdown để viết tài liệu mô tả và HDSD.

Các công việc cần làm:

Hardware

- Fix lại layout cho phù hợp với vỏ tủ, phần khe cắm sim và màn hình vừa với vùng hiển thị.
- Thêm tính năng chốt cửa.

Firmware

- Đọc hiểu cấu trúc chương trình
- Test code lại từng component driver hoạt động với phần cứng được liệt kê phía trên và có thể code lại, nếu lỗi thì fix.
- Test code lại từng tính năng với phần cứng.

Test hoạt động

- Test hoạt động thực tế

