

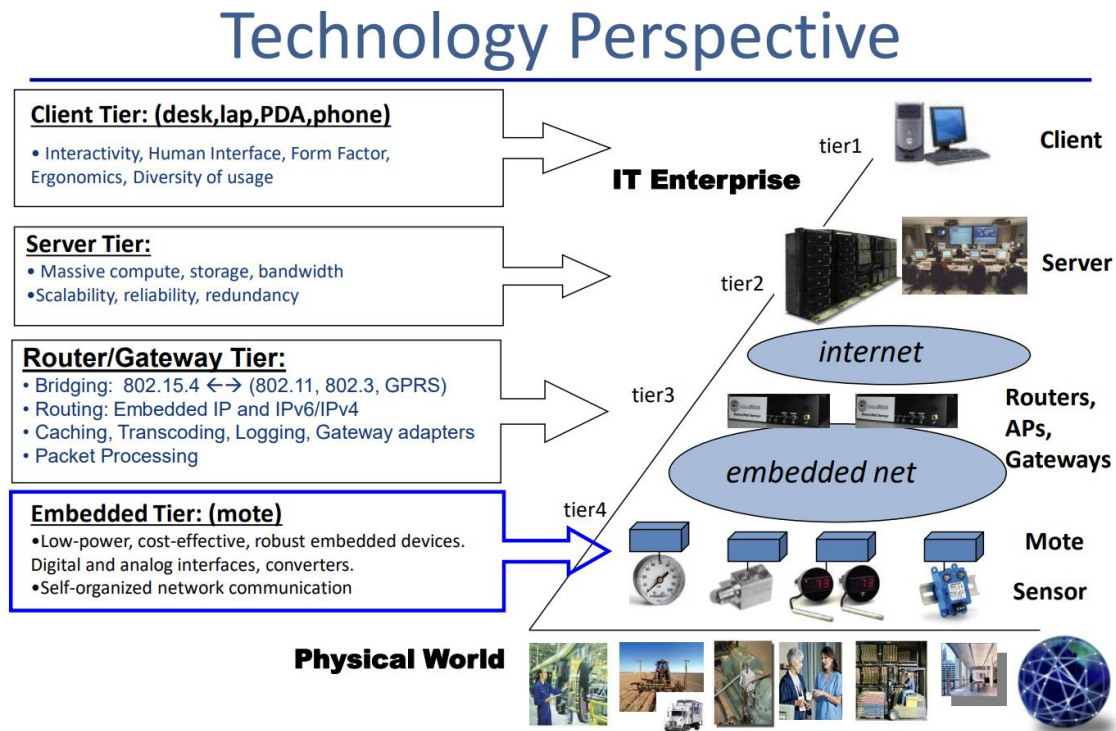
KẾ HOẠCH THỰC HIỆN ĐỒ ÁN 1

1. Ý tưởng đề tài

Thực hiện một hệ thống IOT có mức độ hoàn thiện cao, thân thiện người dùng, hoạt động lâu dài, ổn định, độ chính xác cao và tài nguyên sẽ được tối ưu theo kinh phí đề ra.

Ứng dụng của hệ thống: thu thập dữ liệu môi trường nhà ở, tải dữ liệu đã thu thập lên server và hiển thị dữ liệu trực quan đến người dùng thông qua web server. Đồng thời người dùng có thể điều khiển một số thiết bị trong nhà thông qua web server.

Tổng quan về hệ thống IOT mong muốn thực hiện:



Physical World – Các dữ liệu thế giới thực sẽ được thu thập:

- Nhiệt độ trong nhà và nhiệt độ bên ngoài nhà ở.
- Độ ẩm không khí trong nhà và độ ẩm không khí ngoài nhà ở.
- Cường độ ánh sáng bên ngoài nhà ở.
- Độ ẩm đất bên ngoài nhà ở.
- Thời gian đóng, mở cửa nhà ở thông qua ổ khóa thông minh.

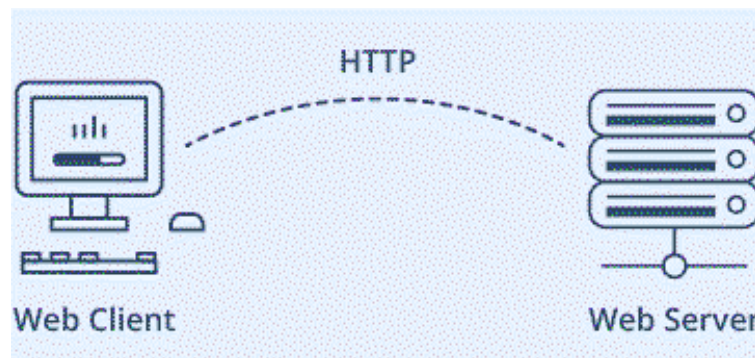
Embedded TIRE – Các hệ thống nhúng (Mote sensor) và tổ chức mạng trong hệ thống:

- Hệ thống sẽ có 3 Mote sensor:
 - Outdoor Mote: Mote Sensor này là một Network Device trong mạng, được đặt bên ngoài nhà ở (sau vườn, trước sân nhà). Có nhiệm vụ thu thập dữ liệu: ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm không khí bên ngoài, độ ẩm đất và gửi dữ liệu về cho PAN Coordinator trong mạng.

- Smart-Lock Mote: Mote này là một Network Device trong mạng, đóng vai trò là ổ khóa thông minh (RFID và Password) và gửi thời gian đóng/mở cửa cho PAN Coordinator.
- Main Mote: Mote này là một PAN Coordinator trong mạng, có chức năng thu thập dữ liệu nhiệt độ và độ ẩm trong nhà, nhận dữ liệu từ Outdoor Mote, Smart-Lock Mote và gửi dữ liệu đến server.
- Network communication được sử dụng trong mạng:
 - Các Mote sẽ gửi dữ liệu với nhau thông qua sóng Zigbee băng tần 2.4GHz. Chuẩn IEEE 802.15.4.
 - Mô hình Ac-hoc Network.

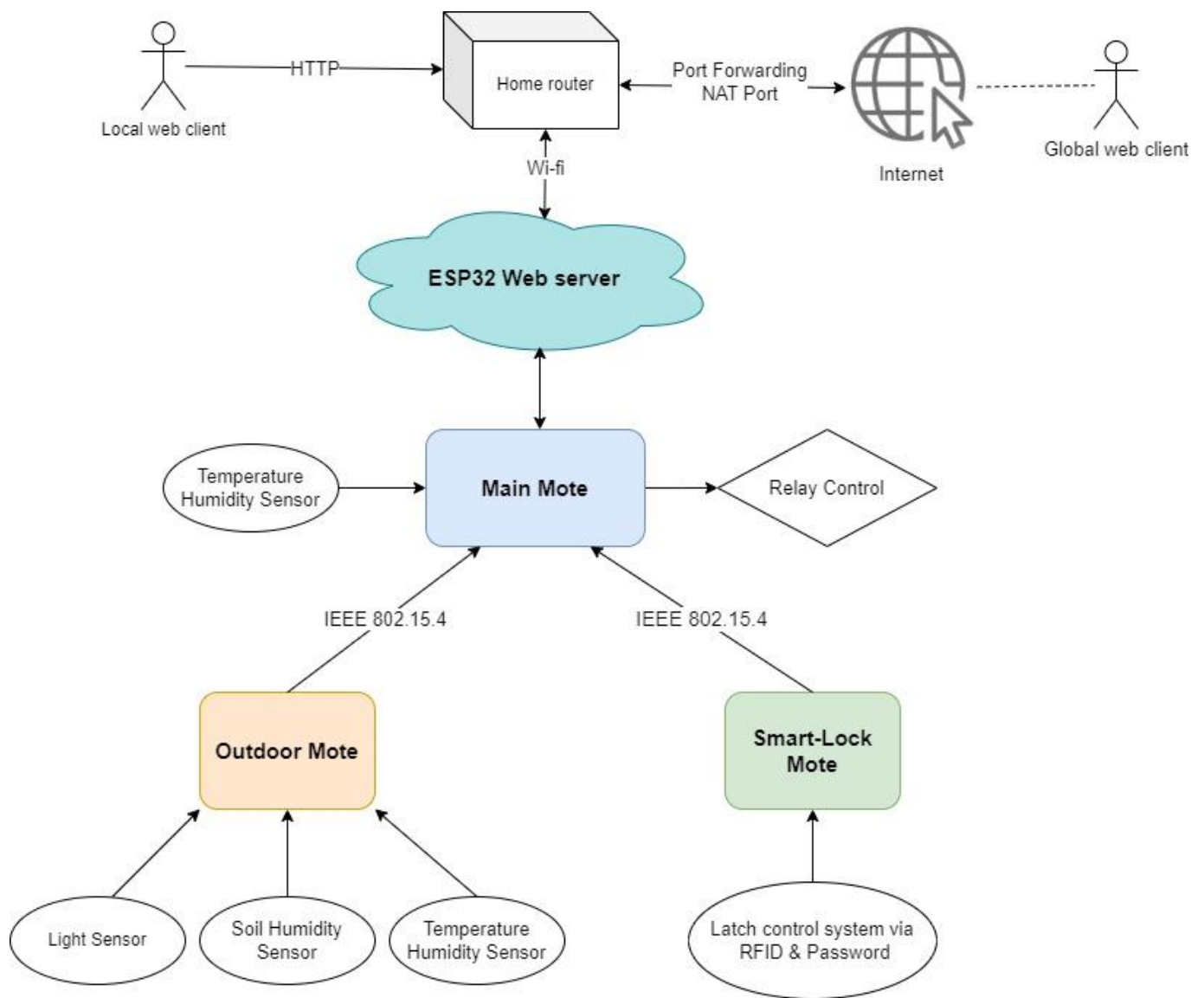
Server Tíre and Router-Gateway Tíre:

- Server:
 - Sử dụng ESP32 để tạo web server.
 - Nhiệm vụ chính là nhận dữ liệu trực tiếp từ Main Mote, sau đó thực hiện trực quan hóa dữ liệu và cung cấp trang web đến Web Client thông qua giao thức HTTP.



- Router-Gateway:
 - Server sẽ được Home Router cung cấp địa chỉ IP thông qua kết nối wifi. Các thiết bị trong cùng một mạng local này có thể truy cập đến địa chỉ IP để trở thành Web Client.
 - Router cũng sẽ set up Port Forwarding cho web server để đưa web server ra Internet, người dùng có thể truy cập đến Web server ở một mạng LAN khác.

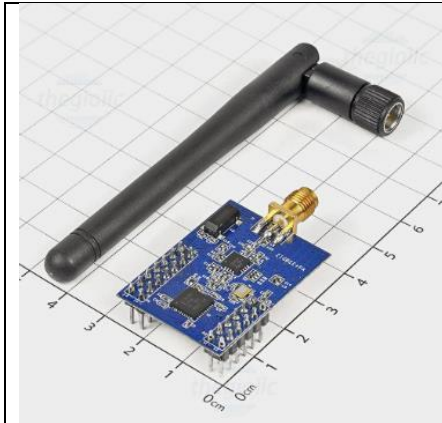
Mô hình hóa ý tưởng:



2. Phương hướng thực hiện đề tài

2.1. Phần cứng

2.1.1. Mote Sensor

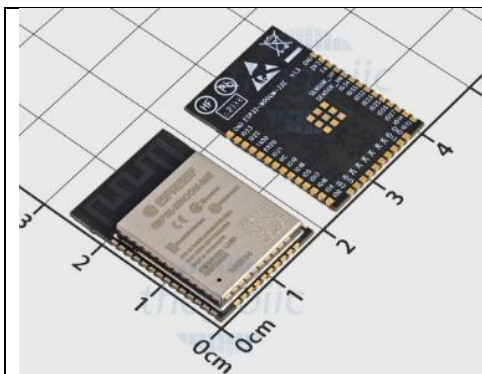


CC2530 Module ZigBee
Giao tiếp RF, chuẩn IEEE 802.15.4 2.4GHz.
CPU Core: 8051.
Tần số hoạt động: 24MHz.
Flash: 256KB.
SRAM: 8KB.
GPIO: 21.
SPI: 1.
UART: 1.
ADC: 12-bit, 8 channel.

Mỗi Mode sẽ bao gồm 1 module CC2530 và cảm biến, bộ kích khởi đi kèm:

- Outdoor Mote: module đóng vai trò là bộ xử lý chính, xử lý dữ liệu đọc được từ cảm biến ánh sáng, cảm biến độ ẩm đất, cảm biến nhiệt độ độ ẩm không khí. Đóng gói tin và truyền dữ liệu đến Main Mote.
- Smart-Lock Mote: module đóng vai trò là bộ xử lý chính, xử lý dữ liệu nhận được từ module RFID và bàn phím để xác thực việc đóng mở cửa. Đóng gói tin về thời gian của được mở khóa và gửi dữ liệu đến Main Mote.
- Main Mote: module đóng vai trò là bộ nhận dữ liệu từ các Mote, đọc giá trị cảm biến nhiệt độ độ ẩm không khí trong nhà và gửi tất cả dữ liệu đến ESP32 để đẩy lên web server.

2.1.2. Web server



ESP32-WROOM-32E-N4 Module WiFi Bluetooth
Giao thức: 802.11b/g/n, Bluetooth v4.2.
Loại antenna: Integrated, Trace.
Vi xử lý chính: ESP32-D0WD-V3.
Flash: 4MB.
SRAM: 536KB.
ROM: 448KB.
ADC, GPIO, I²C, I²S, PWM, SDIO, SPI, UART.

Đóng vai trò là web server của hệ thống. ESP32 Module sẽ kết nối wi-fi với router tại nhà, cho phép web client truy cập vào server để xem dữ liệu đã thu thập từ các Mote, điều khiển các thiết bị trong nhà. Bên cạnh đó ESP32 Module còn đóng vai trò là bộ xử lý chính để nhận dữ liệu trực tiếp từ Main Mote, điều khiển các thiết bị trong nhà khi nhận lệnh từ user, hiển thị các thông số của hệ thống (IP trong LAN hiện tại, trạng thái mở/tắt của thiết bị,...).

2.2. Phần mềm

2.2.1. CC2530 Module Zigbee

Dùng Contiki OS để lập trình cho bộ xử lý CC2530 Module Zigbee.

2.2.2. ESP32-WROOM-32E

Dùng FreeRTOS và các API của nhà sản xuất Espressif thông qua tool ESP-IDF để lập trình cho module vi điều khiển ESP32.

2.3. Chi tiết quá trình thực hiện

- Giai đoạn 1: Hoàn thiện code cho các Mote đọc dữ liệu cảm biến và gửi dữ liệu đến Main Mote ở mức cắm breadboard và dây bus.
- Giai đoạn 2: Hoàn thiện code cho module VĐK ESP32 nhận dữ liệu từ Main Mote và tạo Web server.
- Giai đoạn 3: Thiết kế board cho các Mote và ESP32 module.
- Giai đoạn 4: Hoàn thiện board phần cứng và nạp code vận hành hệ thống.