

# Thiết kế ESP32 Web-Server bất đồng bộ độc lập cho giám sát nhiệt độ và độ ẩm

---

Lê Thanh Hải - 20191813  
GVHD: TS. Trần Thanh Sơn

Ngày 26 tháng 2 năm 2023

**Tác giả:** Paul Macheso, Sylvester  
Chisale, Chisomo Daka, Nelson  
Dzupire, Justice Mlatho,  
Didacienne Mukanyirigira

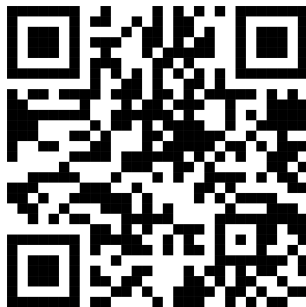
**DOI:**

10.1109/ICACCS51430.2021.9441845

*IEEE*, 2021 7th International  
Conference on Advanced  
Computing and Communication  
Systems (ICACCS)

**Từ khóa:** ESP32, Web Server, DHT22,  
Temperature, Humidity, Access Point.

Scan QR-Code



1 Giới thiệu

2 Mục tiêu thiết kế

3 Yêu cầu hệ thống

4 Thiết kế hệ thống

5 Kết quả và thảo luận

# 1 Giới thiệu

---

# 1 Giới thiệu

---

Mô tả quy trình thiết kế cho một máy chủ web không đồng bộ chi phí thấp dựa trên ESP32 giao tiếp với cảm biến DHT22 để theo dõi nhiệt độ và độ ẩm trong thời gian thực

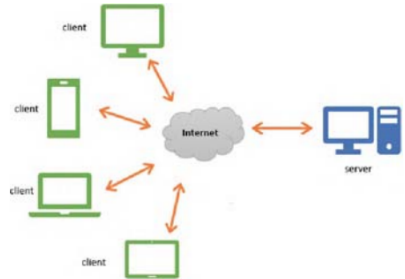
Đưa ra chiến lược để kiểm soát và quản lý nhiệt độ và độ ẩm nhằm duy trì hoạt động của các quy trình

Phát triển một máy chủ web tiêu thụ điện năng và chi phí thấp để theo dõi các điều kiện thời gian thực nhiệt độ và độ ẩm trong các cài đặt khác nhau

# 1 Giới thiệu

Các Web Server không đồng bộ lưu trữ, xử lý và phân phối các trang Web cho các Web Client trong thời gian thực

Giao thức truyền siêu văn bản (HTTP) được sử dụng để liên lạc giữa Web Client và Web Server

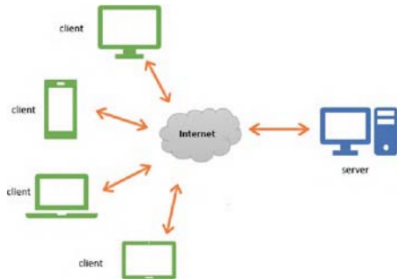


**Hình 1:** Kiến trúc Client-Server

# 1 Giới thiệu

Thông qua bộ định tuyến và internet, Web Client có thể liên kết với Web Server.

Nếu Web Client muốn truy cập Web Server, một yêu cầu sẽ được gửi đến Web Server.



**Hình 2:** Kiến trúc Client-Server

## 2 Mục tiêu thiết kế

---



## 2 Mục tiêu thiết kế

---

- Đọc nhiệt độ và độ ẩm tương đối từ cảm biến DHT22 gửi tới các Web Client
- Thiết kế giao diện bảng điều khiển Web đáp ứng để hiển thị dữ liệu cảm biến
- Phát triển Web Server ESP32 bất đồng bộ
- Tính toán mức sử dụng năng lượng của Web Server ESP32 tích hợp với cảm biến DHT22

### 3 Yêu cầu hệ thống

---

### 3 Yêu cầu hệ thống

ESP32 là bộ vi điều khiển nguồn mở công suất thấp và chi phí thấp được tích hợp WI-FI và Bluetooth chế độ kép

ESP32 sử dụng bộ vi xử lý Tensilica Xtensa LX6 ở cả hai biến thể lõi kép và lõi đơn.

Specifications	NodeMCU-ESP32
Operating Voltage	2.2 to 3.6 V
GPIO	36 ports
ADC	14 ports
DAC	2 ports
Flash Memory	16 Mbyte
SRAM	250 Kbyte
Clock Speed	Up to 240 MHz
WI-FI	2.4 GHz
Sleep. Current	2.5 $\mu$ A

**Hình 3: Thông số ESP32**

### 3 Yêu cầu hệ thống

DHT22 là một cảm biến nhiệt độ và độ ẩm tương đối kỹ thuật số

Cảm biến có chip chuyển đổi A-D giúp chuyển đổi tương tự sang kỹ thuật số và xuất tín hiệu kỹ thuật số với dữ liệu cảm biến nhiệt độ và độ ẩm.

Specifications	DHT 22
Communication Protocol	One-wire
Power supply Range	3 to 6 v
Temperature Range	-4 to 80 °C (+/- 0.5 °C)
Humidity Range	0 to 100 % (+/- 2%)
Sampling Method	2 Seconds
Arduino Libraries	Adafruit DHT library

**Hình 4: Thông số DHT22**

## 4 Thiết kế hệ thống

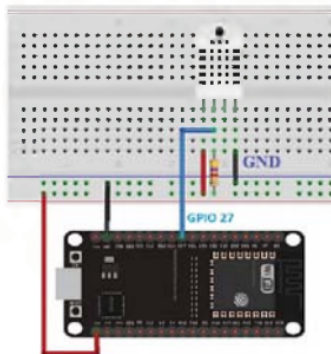
---

## 4 Thiết kế hệ thống

### Sơ đồ nối chân

Chân dữ liệu của DHT22 được kết nối với GPIO 27 của ESP32

VCC và GND của DHT22 được kết nối với điện áp cung cấp ESP32 và GND tương ứng



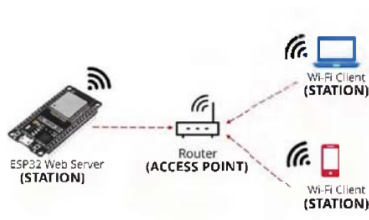
**Hình 5:** Sơ đồ nối chân

## 4 Thiết kế hệ thống

### Cài đặt Access Point(AP) và Web Server

ESP32 hoạt động ở 3 chế độ dưới dạng Access Point (AP), dưới dạng WiFi Station hoặc cả hai.

Ở đây ESP32 sẽ hoạt động như một WiFi Station và router trong phòng sẽ là Access Point(AP).



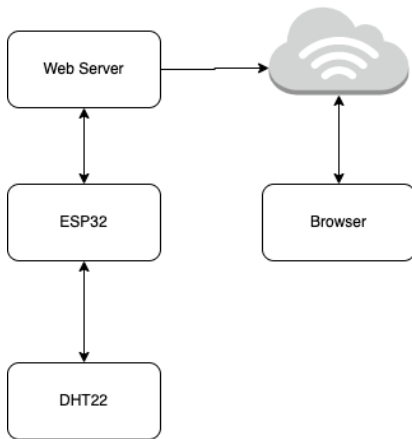
**Hình 6:** Mô hình kết nối

## 4 Thiết kế hệ thống

### Phát triển kiến trúc hệ thống

Web Client có thể truy cập dữ liệu nhiệt độ và độ ẩm thông qua ứng dụng trình duyệt Web thông qua yêu cầu HTTP đến Server được xây dựng trên ESP32

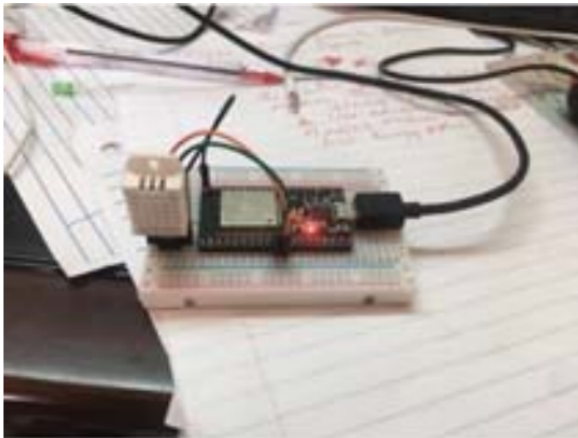
ESP32 bắt đồng bộ độc lập sẽ đọc giá trị từ cảm biến DHT22, và gửi HTML với giá trị độ ẩm và nhiệt độ



**Hình 7:** Mô hình kết nối



## 4 Thiết kế hệ thống

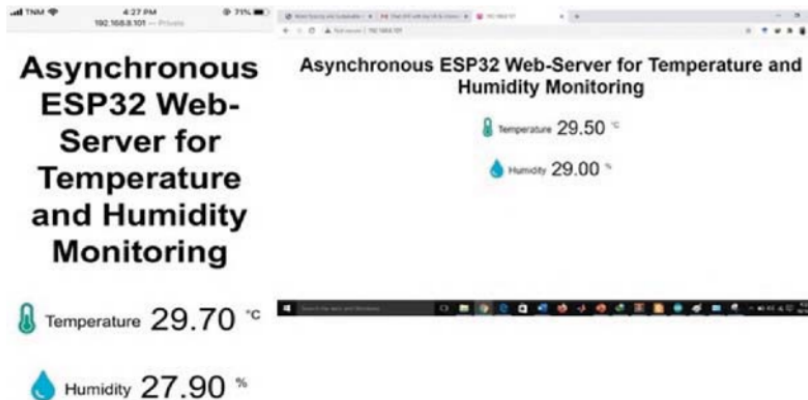


**Hình 8:** Phát triển nguyên mẫu

## 5 Kết quả và thảo luận

---

## 5 Kết quả và thảo luận



Hình 9: Web Client kết nối tới Server

## 5 Kết quả và thảo luận

Device	Voltage Drawn	Current Drawn	Power
ESP32	3.3V	150 mA	495mW
DHT22	3.3V	2.5 mA	8.25mW
Overall Total Power Consumption			503.25mW

**Hình 10:** Công suất tiêu thụ

## 5 Kết quả và thảo luận

Bài viết này đã trình bày các cách sử dụng ESP32 để chuyển từ sử dụng máy chủ web bên thứ 3 sang máy chủ web độc lập giúp giảm độ trễ và mất bản tin.

Tổng mức tiêu thụ điện năng của hệ thống là khoảng 503,25 mW, cần thiết để thiết kế toàn bộ hệ thống và có thể giám sát dữ liệu cảm biến.

## 5 Kết quả và thảo luận

Phạm vi công việc xa hơn có thể liên quan đến việc loại bỏ điểm truy cập bộ định tuyến WiFi và tạo điểm truy cập mềm trên bộ vi điều khiển ESP32 nhờ đó các Web Client có thể kết nối và truy xuất dữ liệu cảm biến.

Tương lai phát triển khả năng đo lường và thu thập dữ liệu bằng cách thêm các cảm biến giám sát môi trường khác và mở rộng phân tích dữ liệu trực tuyến bằng biểu đồ internet trên trang web của ứng dụng web.

**Thanks for watching!**