

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
KHOA ĐIỆN TỬ - VIỄN THÔNG
BỘ MÔN MÁY TÍNH – HỆ THỐNG NHÚNG



BÁO CÁO ĐỒ ÁN

Môn học: Thực hành Kết nối và thu nhận dữ liệu trong IoT

Đề tài: *Hệ thống cảnh báo ngã*

Giảng viên hướng dẫn:Đặng Tấn Phát

Lớp: 20NhưngTC

Nhóm sinh viên thực hiện:

Nguyễn Trường Dũng..... 20200171

Lê Thanh Tân Nhật 20200292

Lê Hoàng Việt Quốc 20200323

Phan Thành Văn..... 20200416

Trần Nguyễn Đạt Văn..... 20200417

Tôn Đức Phú Vĩnh..... 20200420

Thành phố Hồ Chí Minh, ngày 10 tháng 01 năm 2023

MỤC LỤC

MỤC LỤC	2
DANH MỤC HÌNH ẢNH	4
PHIẾU ĐÁNH GIÁ ĐÓNG GÓP CỦA CÁC THÀNH VIÊN	5
LỜI MỞ ĐẦU	6
I. TỔNG QUAN	7
1. Giới thiệu về IoT	7
<i>a. Kiến trúc của một hệ thống IoT</i>	7
<i>b. Các thành phần cơ bản của một hệ thống IoT</i>	7
2. Lựa chọn đề tài	8
<i>a. Đặt vấn đề</i>	8
<i>b. Tính cấp thiết của đề tài</i>	9
II. GIỚI THIỆU PHẦN CỨNG, PHẦN MỀM SỬ DỤNG TRONG DỰ ÁN	9
1. Phần cứng	9
<i>a. ESP32</i>	9
<i>c. Cảm biến góc GY-521 MPU6050</i>	10
<i>c. GPS GY-NEO 6M V2</i>	11
<i>d. Còi báo</i>	12

e.	Nút nhấn	12
2.	Phần mềm	12
a.	Thonny	12
b.	Blynk IoT	13
III.	THỰC HIỆN	14
1.	Kiến trúc hệ thống	14
2.	Thiết kế thiết bị	15
3.	Tạo dự án trên Blynk	15
4.	Lưu đồ thuật toán của device và code tổng thể	18
a.	Use case diagram (Biểu đồ ca sử dụng)	18
b.	Activity diagram	19
c.	Mã nguồn	19
IV.	KẾT QUẢ VÀ ĐÁNH GIÁ	20
	TÀI LIỆU THAM KHẢO	22

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1: Kiến trúc của một hệ thống IoT	7
Hình 2: Các chân của MPU6050	11
Hình 3: Các chân của GPS GY-NEO 6M V2.....	12
Hình 4: Kiến trúc hệ thống của đồ án.....	14
Hình 5: Sơ đồ nối chân các thiết bị	15
Hình 6: Tạo template trên Blynk.io.....	16
Hình 7: Tạo datastreams.....	16
Hình 8: Tạo web dashboard.....	17
Hình 9: Tạo Events.....	17
Hình 10: Tạo device và copy mã AUTH_TOKEN	18
Hình 11: Biểu đồ ca sử dụng	18
Hình 12: Activity Diagram.....	19
Hình 13: Hệ thống thực tế	20

PHIẾU ĐÁNH GIÁ ĐÓNG GÓP CỦA CÁC THÀNH VIÊN

STT	Họ và tên	MSSV	Đánh giá	Ghi chú
1	Nguyễn Trường Dũng	20200171	10/10	Nhóm trưởng
2	Lê Thanh Tân Nhật	20200292	10/10	
3	Lê Hoàng Việt Quốc	20200323	10/10	
4	Phạm Thành Văn	20200416	10/10	
5	Trần Nguyễn Đạt Văn	20200417	10/10	
6	Tôn Đức Phú Vĩnh	20200420	10/10	

LỜI MỞ ĐẦU

Chúng ta đang đối mặt với những thách thức ngày càng lớn trong xã hội hiện đại, đặc biệt là trong lĩnh vực chăm sóc sức khỏe, đặc biệt là đối với người cao tuổi. Với sự gia tăng đáng kể về dân số già, cần những giải pháp sáng tạo và hiệu quả để đảm bảo an toàn và chăm sóc tốt nhất cho những người yếu đuối. Trong bối cảnh này, hệ thống cảnh báo té ngã sử dụng công nghệ IoT trở nên ngày càng quan trọng.

Sự kết hợp giữa Internet of Things (IoT) và hệ thống cảm biến mở ra những khả năng cảnh báo và phản ứng nhanh chóng đối với những tình huống nguy hiểm. Đề tài này tập trung vào việc phát triển một hệ thống cảnh báo té ngã thông qua ứng dụng sử dụng vi điều khiển ESP32 và các cảm biến liên quan.

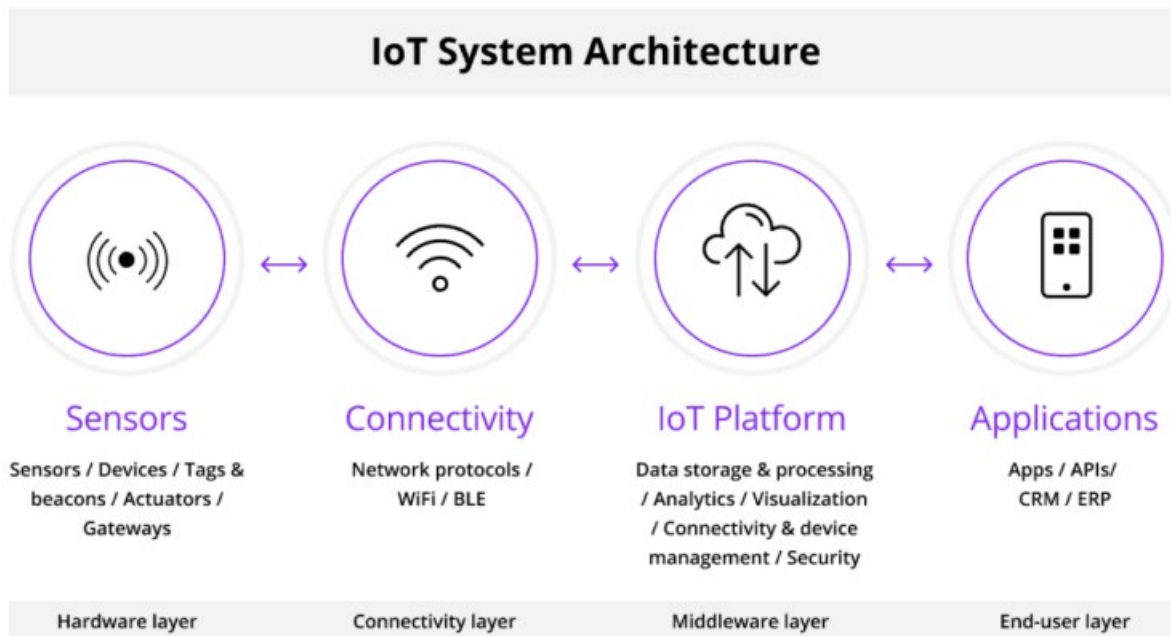
Việc thực hiện dự án này dựa trên kiến thức đã học, sự nghiên cứu từ các sách tham khảo và nguồn tài liệu khác. Tuy nhiên, không tránh khỏi những hạn chế và thiếu sót. Nhóm em rất mong nhận được đóng góp và góp ý để hoàn thiện dự án một cách tốt nhất. Chân thành cảm ơn đến thầy Đặng Tấn Phát, người đã trực tiếp hướng dẫn các phần thực hành để nhóm em có thể có kiến thức về hệ thống IoT và đưa ra đề bài để nhóm chúng em có thể hình thành ý tưởng và thực hiện đề tài này./.

I. TỔNG QUAN

1. Giới thiệu về IoT

Internet vạn vật, hay cụ thể hơn là Mạng lưới vạn vật kết nối Internet hoặc là Mạng lưới thiết bị kết nối Internet (tiếng Anh: Internet of Things, viết tắt là IoT) là một liên mạng, trong đó các thiết bị, phương tiện vận tải (được gọi là “thiết bị kết nối” và “thiết bị thông minh”), phòng ốc và các trang thiết bị khác được nhúng với các bộ phận điện tử, phần mềm, cảm biến, cơ cấu chấp hành cùng với khả năng kết nối mạng máy tính giúp cho các thiết bị này có thể thu thập và truyền tải dữ liệu.

a. Kiến trúc của một hệ thống IoT



Hình 1: Kiến trúc của một hệ thống IoT

b. Các thành phần cơ bản của một hệ thống IoT

Cảm biến (Sensors):

- Mục đích: Cảm biến thu thập dữ liệu từ môi trường xung quanh.
- Ví dụ: Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng, chuyển động, CO₂, đối tượng nhận diện, cảm biến gia tốc.

Kết nối (Connectivity):

- Mục đích: Cung cấp kết nối giữa thiết bị IoT và hệ thống trung tâm.
- Ví dụ: Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee, LoRa, 4G/5G, Ethernet.

Nền tảng IoT (IoT Platform):

- Mục đích: Hệ thống trung tâm quản lý, xử lý dữ liệu và tương tác với thiết bị IoT.
- Chức năng:
 - + Giao thức kết nối và thu thập dữ liệu.
 - + Xử lý dữ liệu và phân tích.
 - + Quản lý thiết bị và trạng thái.
 - + Giao diện lập trình ứng dụng (API) cho tích hợp.

Ứng dụng (Applications):

- Mục đích: Cung cấp giao diện cho người dùng hoặc ứng dụng để theo dõi, kiểm soát và tương tác với dữ liệu từ thiết bị IoT.
- Ví dụ:
 - + Ứng dụng di động cho việc giám sát từ xa.
 - + Hệ thống quản lý năng lượng thông minh trong ngôi nhà.
 - + Ứng dụng quản lý đô thị thông minh.

2. Lựa chọn đề tài

a. Đặt vấn đề

Té ngã là một trong những nguyên nhân chính gây ra những chấn thương nghiêm trọng cho mọi người và nó càng đặc biệt nghiêm trọng đối với người già. Bên cạnh đó việc té ngã ở người già là tất yếu do di chứng từ các bệnh như: đột quỵ, tai biến, rối loạn tiền đình,...và điều này sẽ dẫn đến hậu quả nguy hiểm. Tuy nhiên, những hậu quả

nguy hiểm đó có thể được giảm thiểu nếu phát hiện việc té ngã và sơ cứu một cách kịp thời. Và trong đề tài này, nhóm em đã nghiên cứu và thiết kế một hệ thống cảnh báo té ngã dựa trên nền tảng của hệ thống IoT để đưa ra cảnh báo ngã trong thời gian ngắn, có độ chính xác cao.

b. Tính cấp thiết của đề tài

Nước ta đang ở trong giai đoạn già hóa dân số, với tỉ lệ người cao tuổi ngày càng tăng. Theo tổng cục thống kê, Việt Nam có khoảng 11,4 triệu người cao tuổi, chiếm khoảng 11,86% dân số. Từ năm 1989 đến năm 2019, tuổi thọ trung bình của người Việt Nam liên tục tăng, từ 65,2 tuổi lên 73,6 tuổi [1] dự báo đến năm 2030, số người cao tuổi ở Việt Nam chiếm khoảng 17% và đến năm 2050 là 25% dân số [2]. Điều này đặt ra những thách thức lớn cho Việt Nam trong việc thích ứng với già hóa dân số, trong đó bao gồm việc chăm sóc sức khỏe người cao tuổi. Theo điều tra, khảo sát của Ủy ban quốc gia về người cao tuổi Việt Nam, có gần 30% người cao tuổi sống một mình hoặc chỉ sống cùng vợ/chồng cũng là người cao tuổi hoặc cháu dưới 10 tuổi. Dự báo, năm 2049 có khoảng 10 triệu người cao tuổi có nhu cầu hỗ trợ [3]. Trong khi đó, tai nạn, đặc biệt là ngã gãy xương, rất phổ biến và là một trong 5 nguyên nhân gây tử vong ở người cao tuổi. Đặc biệt người già gặp rất nhiều nguy hiểm khi đột quỵ hoặc té ngã mà không được phát hiện kịp thời. Việc phát hiện và cảnh báo để phòng ngừa sớm là rất quan trọng. Do đó, nhóm em quyết định chọn thực hiện đề tài: “**Hệ thống cảnh báo té ngã**” giúp người thân phát hiện và cấp cứu kịp thời.

II. GIỚI THIỆU PHẦN CỨNG, PHẦN MỀM SỬ DỤNG TRONG DỰ ÁN

1. Phần cứng

a. ESP32

ESP32 là một vi xử lý (microcontroller) được phát triển bởi Espressif Systems, được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng IoT (Internet of Things) và dự án nhúng. Dòng vi xử lý này có những đặc điểm chính như sau:

Hiệu suất:

- Sử dụng dual-core Xtensa LX6, ESP32 cung cấp hiệu suất tích hợp cao.
- Tốc độ xử lý lên đến 240 MHz.

Kết nối không dây:

- Hỗ trợ Wi-Fi và Bluetooth, làm cho ESP32 trở thành lựa chọn phổ biến cho các ứng dụng yêu cầu kết nối không dây.

Chế độ hoạt động linh hoạt:

- Có thể hoạt động như một Access Point (AP) hoặc Station, tùy thuộc vào yêu cầu kết nối.

Đa chức năng:

- ESP32 hỗ trợ nhiều giao tiếp như SPI, I2C, UART, GPIO, và nhiều tính năng khác, làm cho nó thích hợp cho nhiều ứng dụng nhúng.

c. Cảm biến góc GY-521 MPU6050

Cảm biến góc GY-521 MPU6050 là một cảm biến sáu trục, có chứa một gia tốc 3 trục con quay hồi chuyển 3 trục. Hoạt động với 3.3V và giao tiếp I2C với tốc độ tối đa 400kHz.

Các cảm biến bên trong MPU-6050 sử dụng bộ chuyển đổi tương tự – số (Analog to Digital Converter – ADC) 16-bit cho ra kết quả chi tiết về góc quay, tọa độ... Với 16-bit bạn sẽ có $2^{16} = 65536$ giá trị cho 1 cảm biến.

Tùy thuộc vào yêu cầu, cảm biến MPU-6050 có thể hoạt động ở chế độ tốc độ xử lý cao hoặc chế độ đo góc quay chính xác (chậm hơn). MPU-6050 có khả năng đo ở phạm vi:

- + Con quay hồi chuyển: $\pm 250 \ 500 \ 1000 \ 2000 \text{ dps}$
- + Gia tốc: $\pm 2 \pm 4 \pm 8 \pm 16g$

Hơn nữa, MPU-6050 có sẵn bộ đệm dữ liệu 1024 byte cho phép vi điều khiển phát lệnh cho cảm biến, và nhận về dữ liệu sau khi MPU-6050 tính toán xong.

Các chân của MPU-6050

VCC	5V/3V3
GND	0V
SCL	Chân SCL trong giao tiếp I2C
SDA	Chân SDA trong giao tiếp I2C
XDA	Chân dữ liệu (kết nối với cảm biến khác)
XCL	Chân xung (kết nối với cảm biến khác)
AD0	Bit0 của địa chỉ I2C
INT	Chân ngắt

Hình 2: Các chân của MPU6050

c. GPS GY-NEO 6M V2

Mạch định vị GPS GY-NEO 6M V2 là module định vị toàn cầu sử dụng hệ thống vệ tinh GPS của Mỹ. Mạch định vị GPS NEO-6M cho tốc độ xác định vị trí nhanh và chính xác, có nhiều mức năng lượng hoạt động, phù hợp với các ứng dụng chạy pin.

Module định vị GPS sử dụng board điều khiển kết nối của hãng U-BLOX đến từ Thụy Sĩ có rất nhiều năm kinh nghiệm trong lĩnh vực sản xuất module định vị toàn cầu.

Thông số kỹ thuật

- Mạch định vị GPS GY-NEO 6M, nguồn cung cấp 3V-5V
- Mẫu: GY-GPS6MV2

- Mô-đun với ăng-ten bằng sứ, tín hiệu mạnh
- EEPROM power-down lưu dữ liệu tham số cấu hình
- Với pin dự phòng dữ liệu
- Chỉ báo tín hiệu LED
- Kích thước ăng ten 12*12mm
- Kích thước module 23mm*30mm
- Lắp đặt khâu độ 3mm
- Tốc độ baud mặc định: 9600
- Tương thích với nhiều module điều khiển chuyển bay, cung cấp kiểm tra máy tính GPS

Các chân của GPS GY-NEO 6M V2:

VCC	3.3 – 5V
GND	GND
TX	chân truyền dữ liệu
RX	chân truyền dữ liệu

Hình 3: Các chân của GPS GY-NEO 6M V2

d. Còi báo

e. Nút nhấn

2. Phần mềm

a. Thonny

Thonny là một môi trường phát triển tích hợp (IDE) dành cho ngôn ngữ lập trình Python. Nó được thiết kế để làm cho quá trình lập trình Python trở nên dễ dàng đối

với người mới học lập trình và cũng là một công cụ linh hoạt cho những người lập trình Python chuyên nghiệp.

Dưới đây là một số điểm quan trọng về Thonny:

- + Giao diện người dùng đơn giản:

Thonny cung cấp một giao diện người dùng thân thiện và đơn giản, giúp người mới học lập trình dễ dàng sử dụng môi trường lập trình.

- + Trình quản lý gói tích hợp:

Có một trình quản lý gói tích hợp cho phép cài đặt và quản lý các thư viện và gói Python một cách thuận tiện.

- + Hỗ trợ cho MicroPython và CircuitPython:

Hỗ trợ cho việc lập trình các thiết bị nhúng sử dụng MicroPython và CircuitPython.

Thonny là một IDE nhẹ nhàng, dễ sử dụng và phù hợp cho việc học Python cũng như phát triển dự án Python đơn giản.

b. Blynk IoT

Blynk là một nền tảng IoT (Internet of Things) cung cấp giải pháp để kết nối và điều khiển các thiết bị thông minh từ xa thông qua internet. Blynk được thiết kế để làm cho việc phát triển ứng dụng IoT trở nên dễ dàng hơn bằng cách cung cấp một giao diện người dùng đồ họa và một loạt các thư viện mã nguồn mở để tích hợp với nhiều loại vi điều khiển và cảm biến khác nhau.

Dưới đây là một số điểm quan trọng về Blynk:

- + Ứng dụng di động:

Blynk cung cấp ứng dụng di động cho cả iOS và Android, giúp người dùng dễ dàng kiểm soát và giám sát thiết bị IoT từ bất kỳ đâu có kết nối internet.

+ Hỗ trợ nhiều loại vi điều khiển và cảm biến:

Blynk có thư viện mã nguồn mở cho nhiều loại vi điều khiển và cảm biến phổ biến, bao gồm Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, ESP32, và nhiều hơn nữa.

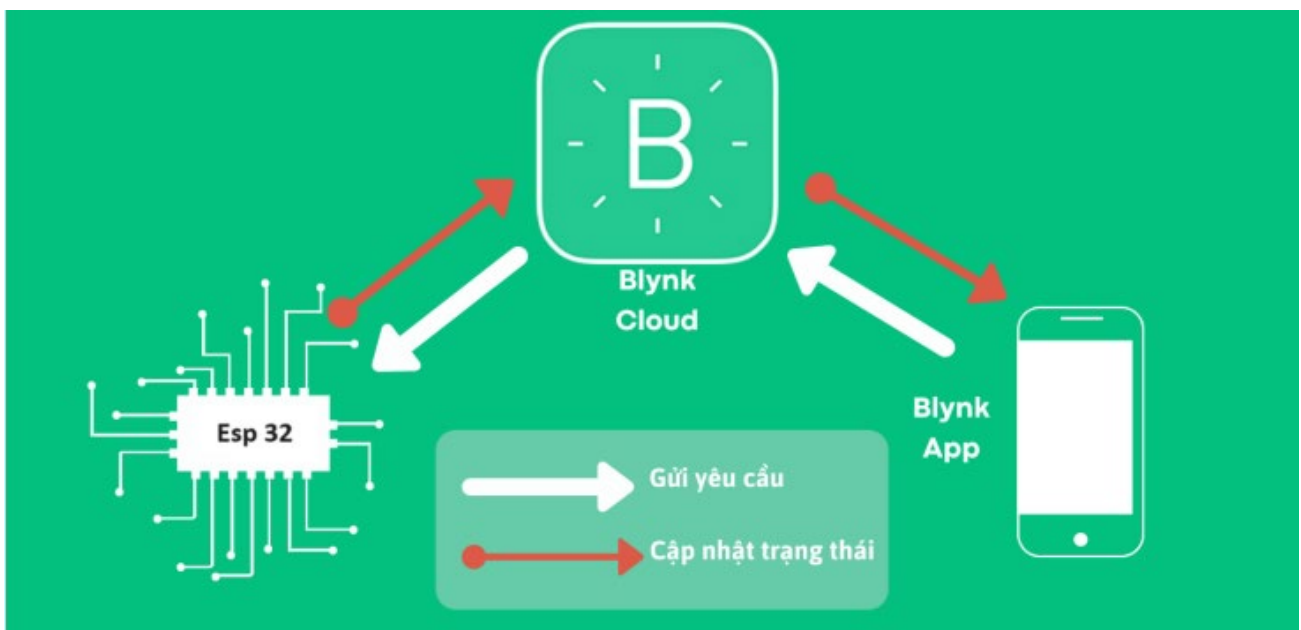
+ Kết nối dễ dàng:

Blynk cung cấp một API đơn giản để kết nối các thiết bị với nền tảng, giúp người dùng nhanh chóng thiết lập và triển khai ứng dụng IoT của mình.

III. THỰC HIỆN

1. Kiến trúc hệ thống

Hệ thống bao gồm các thành phần chính: device, cloud, ứng dụng di động.



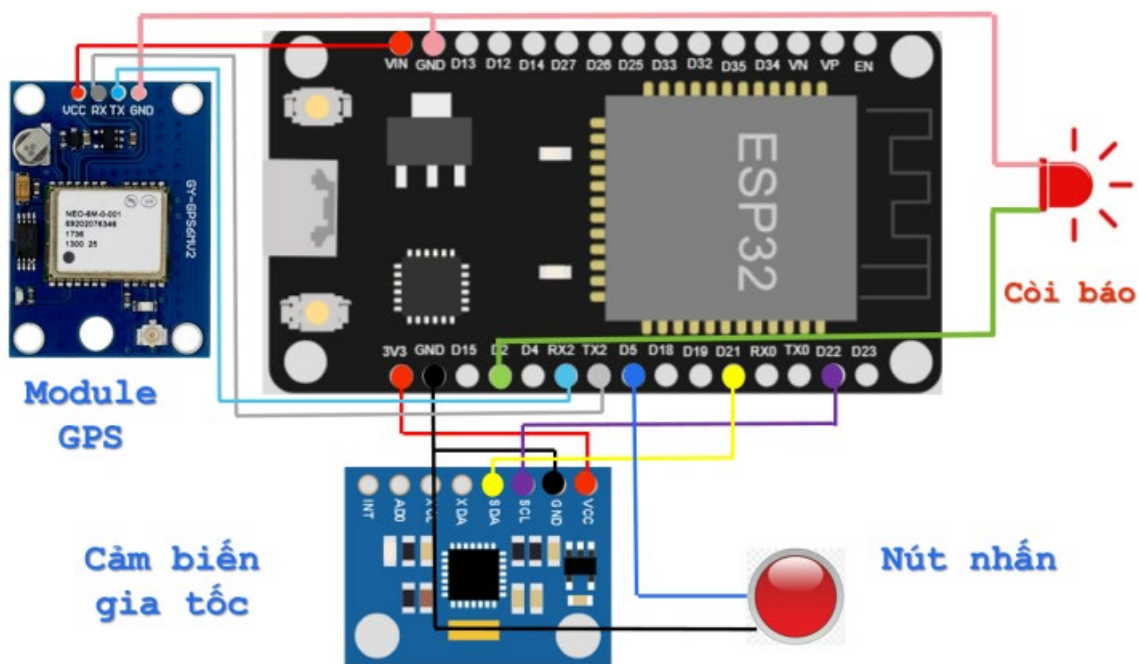
Hình 4: Kiến trúc hệ thống của đồ án

Device sử dụng mạch có tích hợp module thu phát wifi bluetooth để có thể truyền nhận dữ liệu tới cloud bằng wifi. Device gắn thêm cảm biến gia tốc được sử dụng để phát hiện té ngã. Dữ liệu sau khi được thu thập sẽ được truyền đến Blynk Cloud bằng mạng wifi. Từ Blynk Cloud dữ liệu thu thập được tiếp tục được chuyển đến Blynk App, thông qua đó người thân nhận được cảnh báo ngã.

2. Thiết kế thiết bị

Device sẽ hoạt động khi được kết nối với nguồn điện và khởi tạo kết nối với mạng Wifi. Thiết bị phần cứng bao gồm: cảm biến gia tốc MPU6050, Module GPS NEO 6M, nút nhấn, còi báo kết hợp Blynk IoT. Cảm biến sẽ đo lường các tham số, kết quả của dữ liệu đọc được từ cảm biến sẽ được xử lý bằng cách sử dụng một vi điều khiển ESP32, thông qua còi báo hoặc định vị GPS để phát hiện chính xác vị trí của người già. Bên cạnh đó device còn tích hợp thêm nút nhấn để người già có thể yêu cầu trợ giúp trong trường hợp khẩn cấp.

Sơ đồ nối chân:



Hình 5: Sơ đồ nối chân các thiết bị

3. Tạo dự án trên Blynk

- Truy cập: <https://blynk.io>
- Tạo một Template:

Create New Template

NAME
Name

HARDWARE
ESP32

CONNECTION TYPE
WiFi

DESCRIPTION
Description

0 / 128

Cancel Done

Hình 6: Tạo template trên Blynk.io

- Tạo Events `te_nga` và `cau_cuu` để hệ thống sẽ gửi thông báo khi ngã hoặc nhấn nút khẩn cấp về AppBlynk.
- Events `te_nga` xảy ra khi phát hiện bị ngã, Events `cau_cuu` xảy ra khi nhấn nút khẩn cấp. Khi Events xảy ra thì sẽ có thông báo gửi qua App Blynk cho người thân.

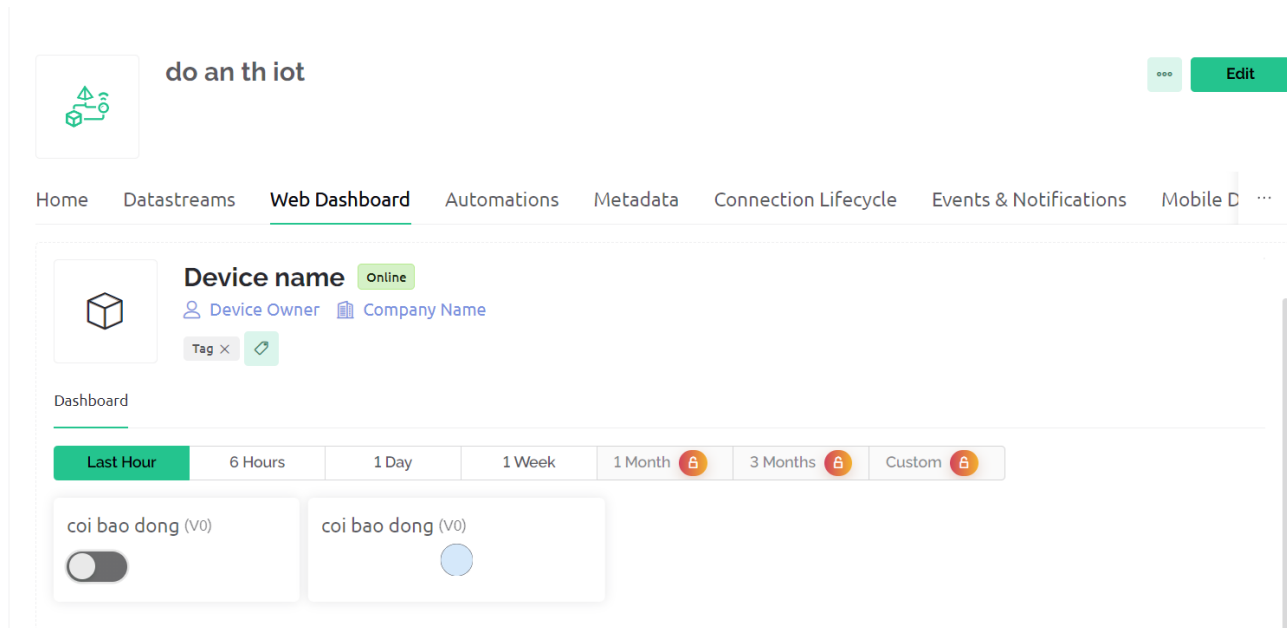
do an th iot

Home **Datastreams** Web Dashboard Automations Metadata Connection Lifecycle Events & Notifications Mobile D ...

Search datastream

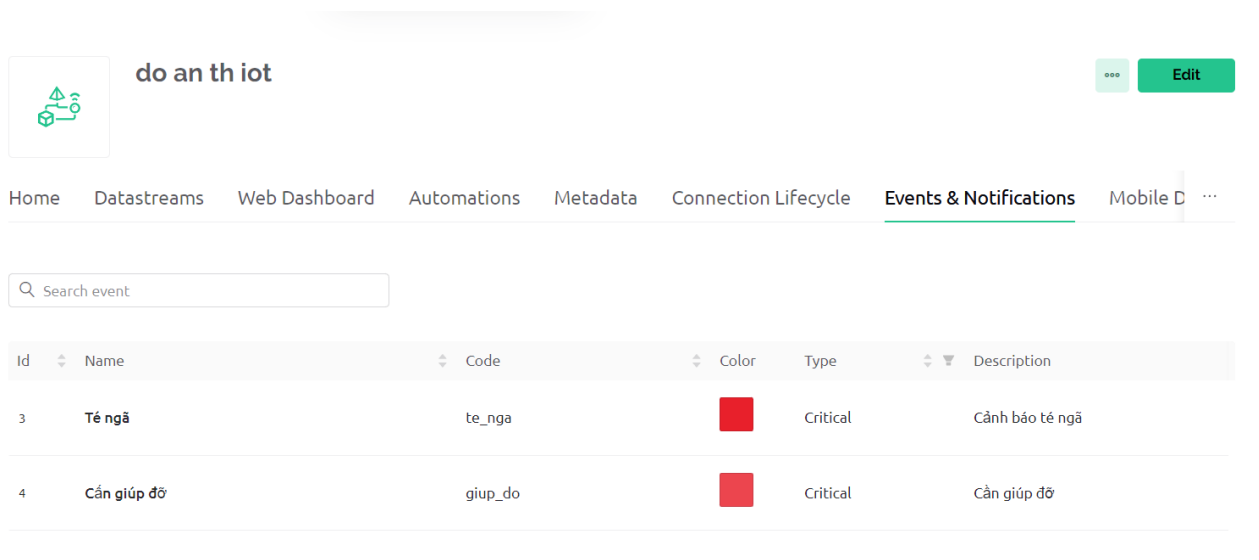
Id	Name	Alias	Color	Pin	Data Type	Units	Is Raw	Min	Max
1	coi bao dong	coi bao dong		V0	Integer		false	0	1

Hình 7: Tạo datastreams



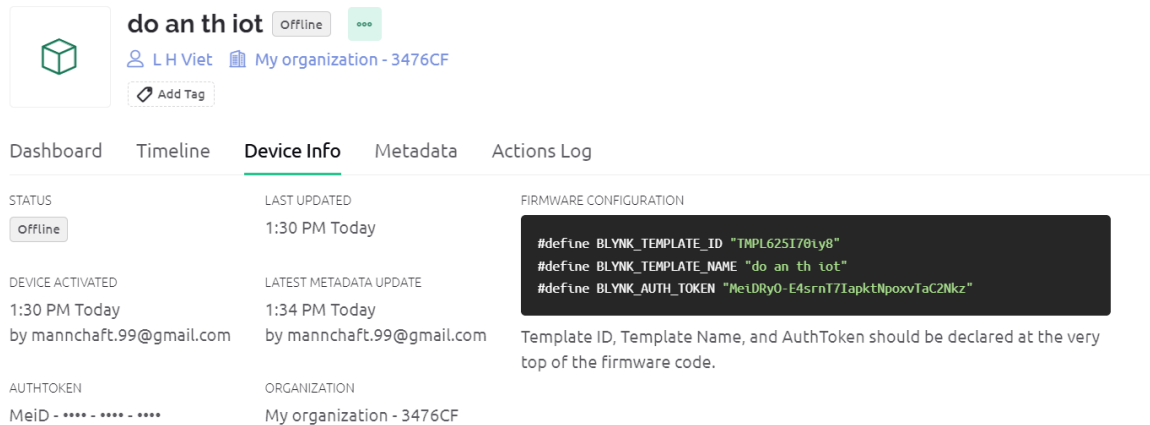
Hình 8: Tạo web dashboard

- Tạo Events `te_nga` và `cau_cuu` để hệ thống sẽ gửi thông báo khi ngã hoặc nhấn nút khẩn cấp về AppBlynk Events `te_nga` xảy ra khi phát hiện bị ngã, Events `cau_cuu` xảy ra khi nhấn nút khẩn cấp. Khi Events xảy ra thì sẽ có thông báo gửi qua App Blynk cho người thân.



Hình 9: Tạo Events

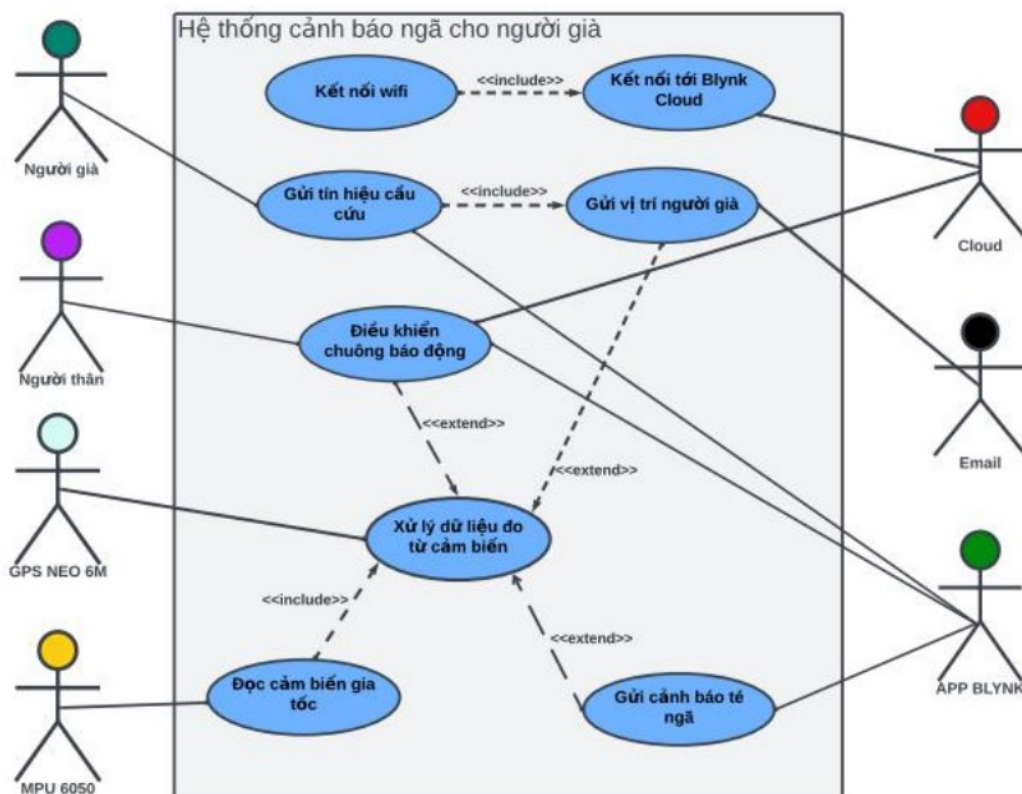
– Tạo Device và copy mã AUTH_TOKEN



Hình 10: Tạo device và copy mã AUTH_TOKEN

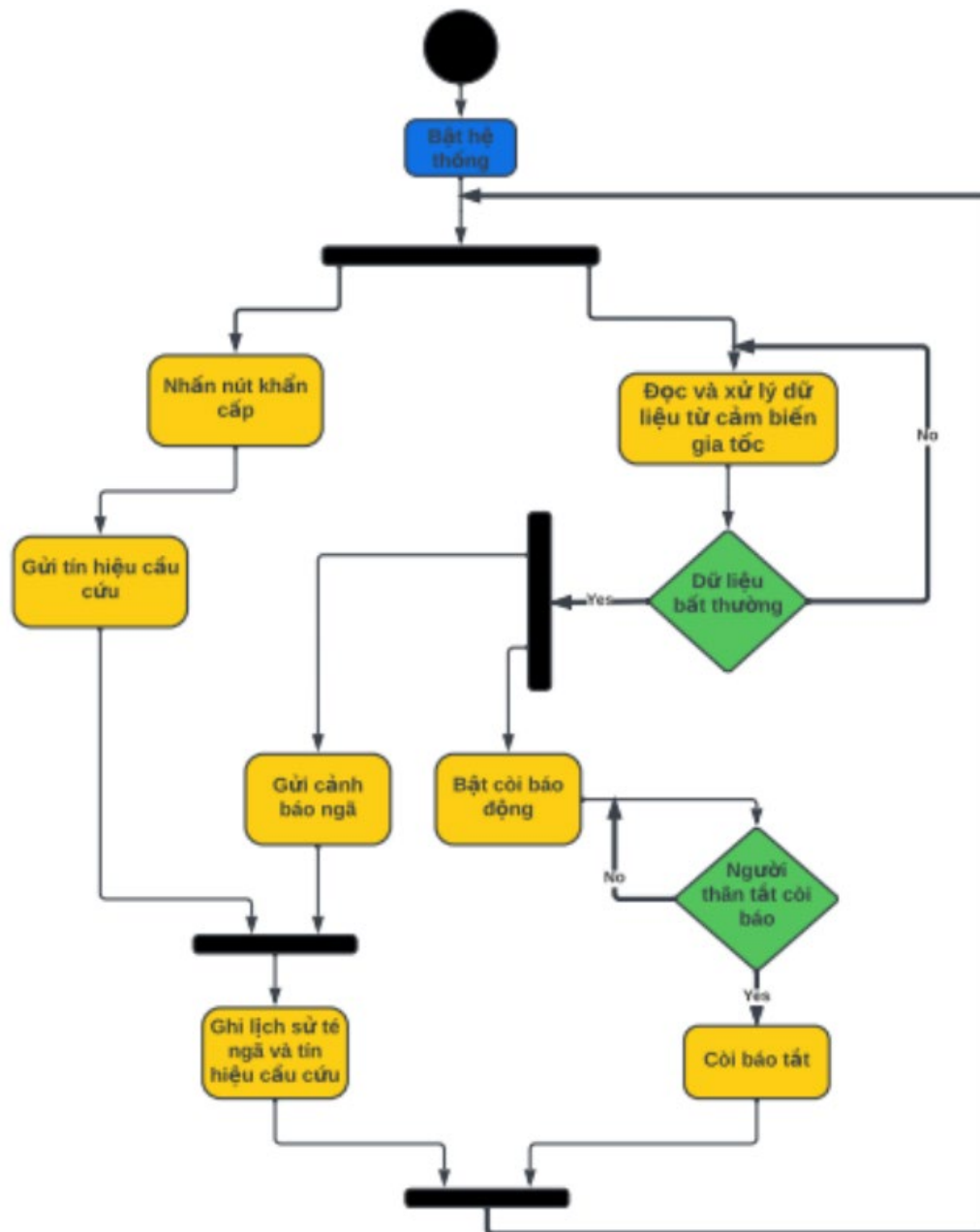
4. Lưu đồ thuật toán của device và code tổng thể

a. Use case diagram (Biểu đồ ca sử dụng)



Hình 11: Biểu đồ ca sử dụng

b. Activity diagram



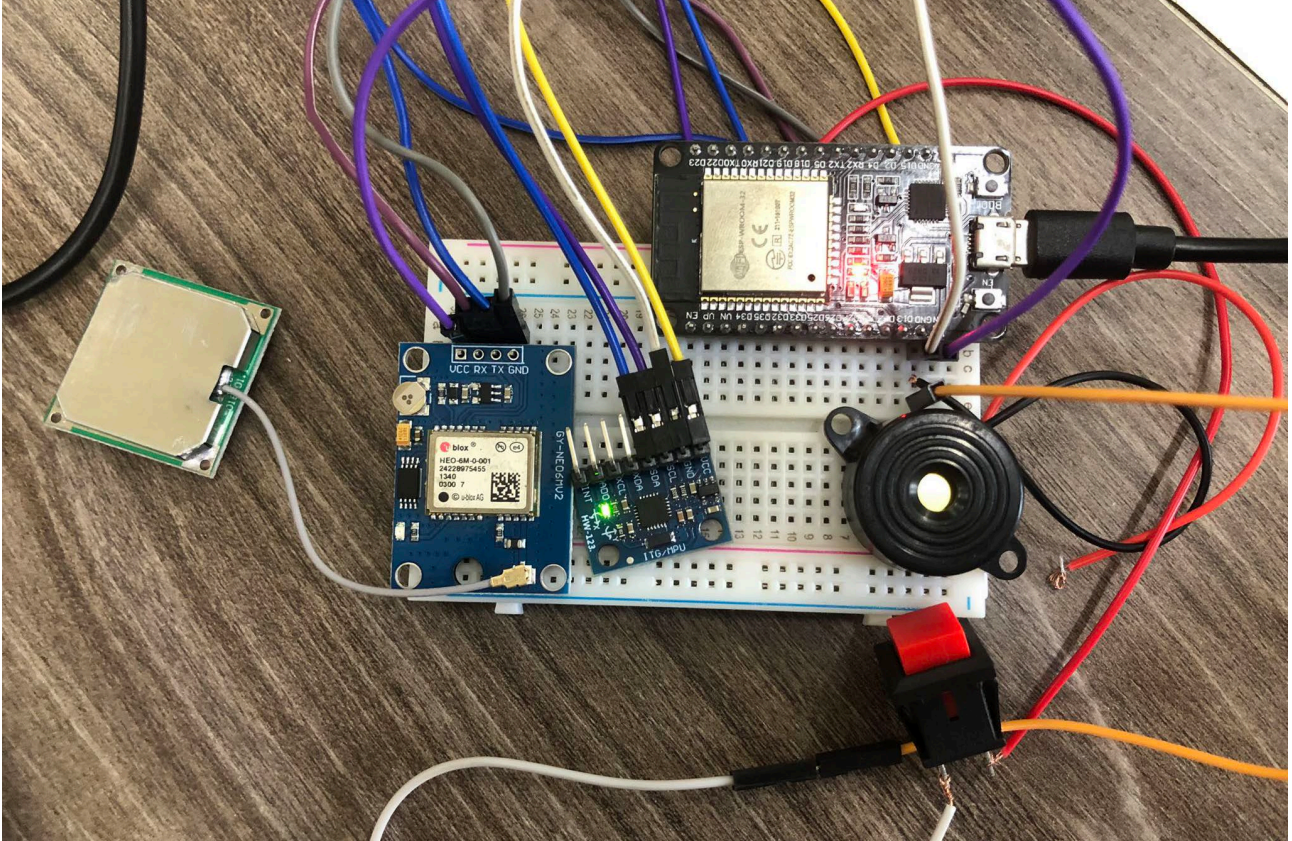
Hình 12: Activity Diagram

c. Mã nguồn

Tập mã nguồn python đính kèm

IV. KẾT QUẢ VÀ ĐÁNH GIÁ

1. Hệ thống thực tế:



Hình 13: Hệ thống thực tế

2. Đánh giá hệ thống và kết luận:

a. Đánh giá hệ thống:

Hệ thống còn một số lỗi cần hoàn thiện để có thể hệ thống hoạt động tốt, sau khi hoàn thiện, hệ thống có thể phát hiện ngã và gửi cảnh báo, thông tin vị trí của người già cho người thân qua App Blynk và email một cách nhanh chóng.

Kết hợp với nút nhấn, để người già gửi tín hiệu cầu cứu cho người thân khi cần giúp đỡ.

b. Kết luận:

Đề tài đã tập trung vào việc xây dựng một hệ thống cảnh báo té ngã sử dụng ESP32. Hệ thống được thiết kế để phát hiện té ngã thông qua cảm biến gia tốc MPU-6050, cảnh báo qua App Blynk và gửi thông tin vị trí từ module GPS GEO 6M qua địa chỉ email.

Thiết kế thiết bị cảnh báo té ngã cho người già, kịp thời phát hiện té ngã để giảm thiểu chấn thương cho họ, giúp họ tự chủ trong việc đi lại, đồng thời tăng cường sự hỗ trợ và chăm sóc cho họ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] "Hội thảo “Nâng cao vai trò, nhiệm vụ và năng lực của cộng tác viên dân số trong chăm sóc sức khỏe người cao tuổi tại cộng đồng”, " 12 12 2019. [Online]. Available: https://moh.gov.vn/chuong-trinh-muc-tieu-quoc-gia/-/asset_publisher/7ng11fEWgASC/content/hoi-thao-nang-cao-vai-tro-nhiem-vu-va-nang-luc-cua-cong-tac-vien-dan-so-trong-cham-soc-suc-khoe-nguoi-cao-tuoi-tai-cong-ong-.
- [2] "Tổng cục Thống kê: “Thông cáo báo chí kết quả tổng điều tra dân số và nhà ở," 19 12 2019. [Online]. Available: <https://www.gso.gov.vn/wp-content/uploads/2021/08/Dan-so-gia-hoaVI.pdf>.
- [3] "Tổng cục Thống kê: “Tổng điều tra dân số và nhà ở năm 2019 - Già hóa dân số," 2021. [Online]. Available: <https://www.gso.gov.vn/wp-content/uploads/2021/08/Dan-so-gia-hoaVI.pdf>.
- [5] "Interface ublox NEO-6M GPS Module with Arduino," [Online]. Available: <https://lastminuteengineers.com/neo6m-gps-arduino-tutorial/>.
- [6] "Getting Started with ESP32," [Online]. Available: <https://lastminuteengineers.com/getting-started-with-esp32/>.
- [7] "Cảm biến góc GY-521 MPU6050," [Online]. Available: <https://icdayroi.com/cam-bien-goc-gy-521-mpu6050>.

