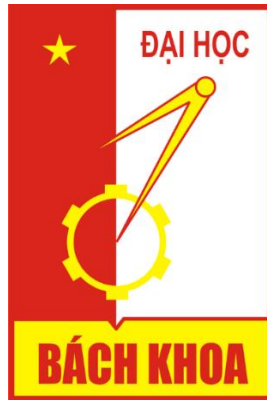


**TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI**  
**TRƯỜNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**

\*\*\*\*\*



**BÁO CÁO**  
**HỆ NHÚNG (IT4210)**

**ĐỀ TÀI:**  
**Thiết bị chơi game cầm tay**

Nhóm sinh viên thực hiện: 1

- |                           |                 |
|---------------------------|-----------------|
| <b>1. Trần Ngọc Bảo</b>   | <b>20215529</b> |
| <b>2. Đinh Thủy Dương</b> | <b>20215553</b> |
| <b>3. Trần Ngọc Minh</b>  | <b>20215617</b> |
| <b>4. Phạm Thế Anh</b>    | <b>20215526</b> |

Giảng viên hướng dẫn: **TS. Đỗ Công Thuận**

## LỜI NÓI ĐẦU

Trong xã hội hiện đại và đặc biệt là những năm gần đây, hẳn ai cũng có thể thấy rõ được sự phát triển của thời đại gắn bó chặt chẽ ra sao với khoa học – kỹ thuật, công nghệ cùng sự bùng nổ của các hoạt động kinh doanh, thương mại toàn cầu. Cách riêng, nói về khoa học – kỹ thuật và công nghệ thì đa số mọi người sẽ nghĩ ngay đến một ngành nghề, một khái niệm mang tên “Công nghệ thông tin” như cách mà mạng xã hội gần đây hay có những câu đùa vui kiểu “IT (Công nghệ thông tin) là vua của các nghề”. Câu nói vui nhưng phần nào phản ánh được vai trò của ngành với thời đại.

Một định hướng mà có thể nói là vừa thú vị, vừa thiết thực trong công nghệ là nghiên cứu, xây dựng và phát triển các hệ thống nhúng (Embedded System) thông minh và IoT (Internet of Things – Internet vạn vật) – những từ khóa không thể thiếu khi nói đến “công nghệ của tương lai” hay “Cách mạng 4.0”. Nói về các hệ thống nhúng, nhất định vẫn còn nhiều người mơ hồ với khái niệm này mà họ không nhận ra được rằng: Những gì mà họ sử dụng, tiếp xúc, bắt gặp trong cuộc sống hằng ngày đa số đều có các hệ thống nhúng. Còn việc khái niệm về hệ thống nhúng là gì, chúng hoạt động ra sao thì ở nội dung này chúng ta tạm bỏ qua một bên, tạm chấp nhận rằng, những người theo dõi nội dung báo cáo này là những người đã có kiến thức nền tảng về công nghệ, về hệ thống nhúng, nếu có người đọc nào thắc mắc về nội dung này, xin vui lòng tìm kiếm thêm thông tin trên Internet – đó sẽ là những nguồn kiến thức có lẽ là sẽ hữu ích cho mọi người trong xã hội ngày càng hiện đại. Nói đến nhúng, đơn giản, trong ô-tô, ti-vi, tủ lạnh, xe bus,... đều có các hệ thống nhúng đã được xây dựng và vận hành bên trong, các hệ thống này giúp cho các thiết bị hoạt động hiệu quả và dễ dàng điều khiển theo ý đồ người sử dụng.

Nhóm 1 bao gồm 4 sinh viên năm 3 đang theo học chương trình đào tạo Công nghệ thông tin – Kỹ thuật máy tính tại Trường Công nghệ thông tin và truyền thông – Đại học Bách Khoa Hà Nội may mắn trong quá trình học tập trên ghế nhà trường được có cơ hội tiếp cận với nội dung kể trên thông qua học phần Hệ Nhúng (IT4210) với những kiến thức, trải nghiệm vô cùng hữu ích và thực tế cho những người phát triển nghề nghiệp theo hướng khoa học – công nghệ. Để củng cố và thực hành một cách trực quan cho những gì thu được trong suốt quá trình học, nhóm lựa chọn xây dựng đề tài “Thiết bị chơi game cầm tay”, thiết bị tay cầm này

dự kiến giúp người dùng có thể chơi được 5 game được cài đặt sẵn đi kèm những tính năng mở rộng khác nhau tùy thuộc vào khả năng phát triển của nhóm. Chi tiết về đề tài này chúng ta sẽ cùng nhau làm rõ trong nội dung báo cáo dưới đây.

Báo cáo được trình bày thành 6 phần chính:

- I. Giới thiệu đề tài
- II. Phân tích hệ thống
- III. Thiết kế hệ thống
- IV. Tiến hành xây dựng dự án
- V. Kết quả thu được
- VI. Tổng kết

Nhóm sinh viên thực hiện chúng em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến thầy Đỗ Công Thuận – Tiến sĩ - Giảng viên bộ môn Kỹ thuật máy tính – người trực tiếp giảng dạy chúng em trong suốt quá trình học tập của học phần cũng như đưa ra những hướng dẫn quý giá trong quá trình nhóm lên ý tưởng, xây dựng và phát triển đề tài. Chúng em cũng xin gửi lời cảm ơn đến các thầy cô trong bộ môn và nhà trường đã tạo điều kiện, sắp xếp, hỗ trợ cho chúng em có cơ hội tiếp cận và trải nghiệm những nội dung quý giá này một cách tốt nhất trong bối cảnh ảnh hưởng của dịch bệnh. Một lần nữa chúng em xin chân thành cảm ơn!

# **I. Giới thiệu về đề tài**

## **1. Đặt vấn đề**

Trong bối cảnh công nghệ phát triển không ngừng, các thiết bị điện tử và hệ thống nhúng ngày càng trở nên phổ biến và đóng vai trò quan trọng trong cuộc sống hàng ngày. Các thiết bị này không chỉ hỗ trợ con người trong các hoạt động công việc và học tập mà còn mang lại những trải nghiệm giải trí phong phú và tiện lợi hơn.

Một trong những lĩnh vực ứng dụng rộng rãi của công nghệ nhúng là ngành công nghiệp game. Các thiết bị chơi game, đặc biệt là tay cầm điều khiển, đã trở thành một phần không thể thiếu đối với các game thủ. Tay cầm điều khiển không chỉ giúp người chơi tương tác với trò chơi một cách linh hoạt và chính xác hơn mà còn mang lại cảm giác thoải mái trong suốt quá trình chơi.

Tuy nhiên, thị trường hiện nay đa số tay cầm điều khiển đều yêu cầu kết nối với các thiết bị khác như máy tính, console hoặc điện thoại thông minh thông qua các giao thức không dây như Bluetooth hoặc Wifi. Điều này đôi khi gây ra sự phiền phức, đặc biệt là trong các tình huống cần sử dụng nhanh chóng hoặc khi có sự cố kết nối.

Nhận thấy nhu cầu về một thiết bị tay cầm điều khiển đơn giản, gọn nhẹ, không cần kết nối phức tạp, nhóm nghiên cứu đặt ra mục tiêu phát triển một tay cầm chơi game tích hợp sẵn các trò chơi vào vi xử lý ESP32. Thiết bị này sẽ hoạt động độc lập, sử dụng pin và không cần kết nối với bất kỳ thiết bị nào khác, nhằm mang lại sự tiện lợi tối đa cho người dùng.

## **2. Mô tả tổng quan đề tài**

Đề tài sẽ bao gồm việc phát triển một tay cầm chơi game đơn giản, tích hợp sẵn các trò chơi trên vi xử lý ESP32. Tay cầm này sẽ có các nút bấm và joystick để người dùng có thể tương tác với các trò chơi đã được nạp sẵn vào bộ nhớ của ESP32. Thiết bị sẽ hoạt động hoàn toàn độc lập, sử dụng nguồn năng lượng từ pin.

Các thành phần chính của hệ thống bao gồm:

Tay cầm điều khiển với các nút bấm và joystick.

Vi xử lý ESP32 được lập trình sẵn các trò chơi.

Nguồn pin để cung cấp năng lượng cho thiết bị.

Tay cầm sẽ cung cấp các chức năng cơ bản như điều khiển chuyển động của nhân vật trong trò chơi, tương tác với các vật thể và thực hiện các hành động đặc biệt theo yêu cầu của từng trò chơi. Việc tích hợp các trò chơi vào ESP32 giúp thiết bị hoạt động mà không cần kết nối với bất kỳ thiết bị ngoại vi nào, mang lại sự tiện lợi và trải nghiệm liền mạch cho người dùng.

### **3. Giới thiệu về vi xử lý ESP32**

Vi xử lý ESP32 là một bộ vi xử lý mạnh mẽ với khả năng tích hợp nhiều chức năng trên một chip đơn. Được phát triển bởi Espressif Systems, ESP32 nổi bật với các đặc điểm sau:

Tích hợp Wi-Fi và Bluetooth, mặc dù trong đề tài này không sử dụng các chức năng này.

Hiệu suất cao với bộ xử lý kép và tốc độ xung nhịp cao.

Hỗ trợ nhiều giao thức và chuẩn kết nối khác nhau.

Tiêu thụ năng lượng thấp, phù hợp cho các ứng dụng sử dụng pin.

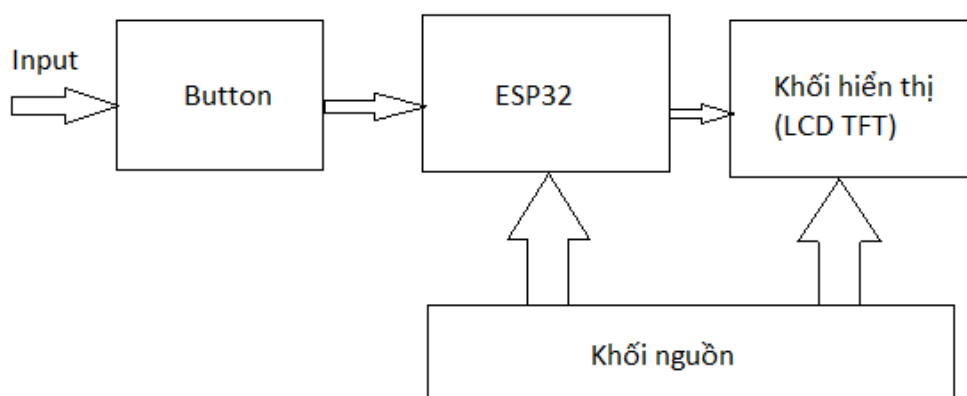
Việc lựa chọn ESP32 cho đề tài này là vì khả năng lập trình linh hoạt và hiệu năng mạnh mẽ của nó, cho phép tích hợp và chạy các trò chơi một cách mượt mà. Đồng thời, với khả năng tiêu thụ năng lượng thấp, ESP32 giúp kéo dài thời gian sử dụng của tay cầm khi chạy bằng pin.

Với những ưu điểm trên, ESP32 là sự lựa chọn lý tưởng để phát triển một tay cầm chơi game tích hợp, mang lại trải nghiệm tiện lợi và thú vị cho người dùng mà không cần bất kỳ kết nối phức tạp nào.

## II. Phân tích hệ thống

### 1. Sơ đồ khối

(sửa lại)



### 2. Vai trò từng khối(đổi thành SPI)

- **ESP 32**: đóng vai trò bộ vi xử lý chính, đảm nhiệm xử lý logic, là “đầu não” xử lý tất cả các chức năng của hệ thống, nhận tín hiệu từ các button thông qua GPIO khi người dùng nhấn nút, xử lý logic chuyển đổi tín hiệu từ button sang các chỉ dẫn điều khiển cho LCD. ESP32 sau đó sẽ giao tiếp với LCD thông qua giao thức I2C để gửi các chỉ dẫn điều khiển hiển thị, đồng thời có thể lưu trữ các chương trình, thông số điều khiển trên bộ nhớ nội tại.

- **Khối hiển thị**: màn hình LCD TFT là khối hiển thị, nhận các chỉ dẫn từ ESP32 qua I2C và hiển thị thông tin lên màn hình theo đó, có thể hiển thị văn bản, hình ảnh, biểu đồ theo yêu cầu của ESP32.

- **Button**: Các button là cảm biến đầu vào của hệ thống thông qua phản hồi tín hiệu ra ESP32 khi người dùng nhấn nút, cho phép người dùng tương tác với hệ thống.

- **Khối nguồn**: Mặc dù không tham gia trực tiếp vào các hoạt động lập trình và xử lý logic nhưng khối nguồn đóng vai trò cực kỳ quan trọng khi cung cấp năng lượng cho toàn bộ các khối khác hoạt động. Nó được coi như "mạch máu" hay "trái tim" của hệ thống.

-Khối âm thanh:

### **III. Thiết kế hệ thống**

Sau khi đã hoàn thiện được ý tưởng và phân tích hệ thống thành các khối, nhóm đã có cơ sở để lập kế hoạch cụ thể cho việc xây dựng và phát triển sản phẩm. Căn cứ vào các khối đã phân tích ở trên, nhóm tiến hành lên danh sách linh kiện cần sử dụng tương ứng cũng như tìm hiểu để đưa ra được sơ đồ ghép nối các linh kiện phần cứng này sao cho hợp lý chuẩn bị cho các pha phát triển sau đó.

#### **1. Các linh kiện được sử dụng**

##### **1.1 Vi điều khiển ESP32**

ESP32 là một vi điều khiển mạnh mẽ và đa năng, được thiết kế bởi Espressif Systems. Đây là một lựa chọn phổ biến cho các dự án nhúng và IoT nhờ tích hợp nhiều tính năng tiên tiến. Dưới đây là một số đặc điểm chính của ESP32:

- CPU: ESP32 có bộ vi xử lý Tensilica Xtensa LX6 với hai lõi, tốc độ xung nhịp lên đến 240 MHz, và khả năng xử lý mạnh mẽ cho các ứng dụng phức tạp.
- Bộ nhớ: ESP32 đi kèm với 520 KB SRAM và bộ nhớ flash từ 4 MB trở lên, đủ để lưu trữ mã nguồn và dữ liệu của các trò chơi.
- Kết nối: Mặc dù trong dự án này không sử dụng các kết nối không dây, ESP32 vẫn có tích hợp Wi-Fi và Bluetooth, giúp mở rộng khả năng kết nối trong các dự án tương lai.
- Giao diện: ESP32 hỗ trợ nhiều giao diện kết nối như GPIO, SPI, I2C, UART, ADC, DAC, phù hợp với việc giao tiếp với màn hình LCD, các nút bấm và các thành phần ngoại vi khác.
- Tiêu thụ năng lượng: ESP32 có các chế độ tiết kiệm năng lượng, giúp kéo dài thời gian sử dụng pin trong các ứng dụng di động.

## 1.2 Màn hình LCD TFT

LCD TFT (Thin Film Transistor) là loại màn hình sử dụng công nghệ màng mỏng để cải thiện chất lượng hiển thị. Màn hình LCD TFT thường được sử dụng trong các thiết bị điện tử cầm tay nhờ khả năng hiển thị rõ ràng và đa dạng màu sắc.

Dưới đây là một số thông tin chi tiết về màn hình LCD TFT được sử dụng:

- Kích thước: Màn hình TFT có nhiều kích thước khác nhau, nhưng cho dự án tay cầm chơi game, màn hình từ 1.8 inch đến 3.5 inch là phù hợp.
- Độ phân giải: Độ phân giải phổ biến cho màn hình TFT nhỏ là 128x160 pixels hoặc 320x240 pixels, đủ để hiển thị đồ họa đơn giản và các trò chơi cổ điển.
- Giao diện: Màn hình TFT thường giao tiếp với vi điều khiển thông qua giao diện SPI, giúp truyền dữ liệu nhanh chóng và hiệu quả.
- Điện áp hoạt động: Thường yêu cầu điện áp 3.3V hoặc 5V, phù hợp với các mức điện áp của ESP32.
- Tiêu thụ năng lượng: Màn hình TFT tiêu thụ năng lượng ít, giúp tiết kiệm pin cho các thiết bị di động.
- Màu sắc: Có thể hiển thị đến 65.000 màu hoặc hơn, tùy thuộc vào loại màn hình, giúp cải thiện trải nghiệm người dùng.

## 1.3 Các nút bấm (Buttons)

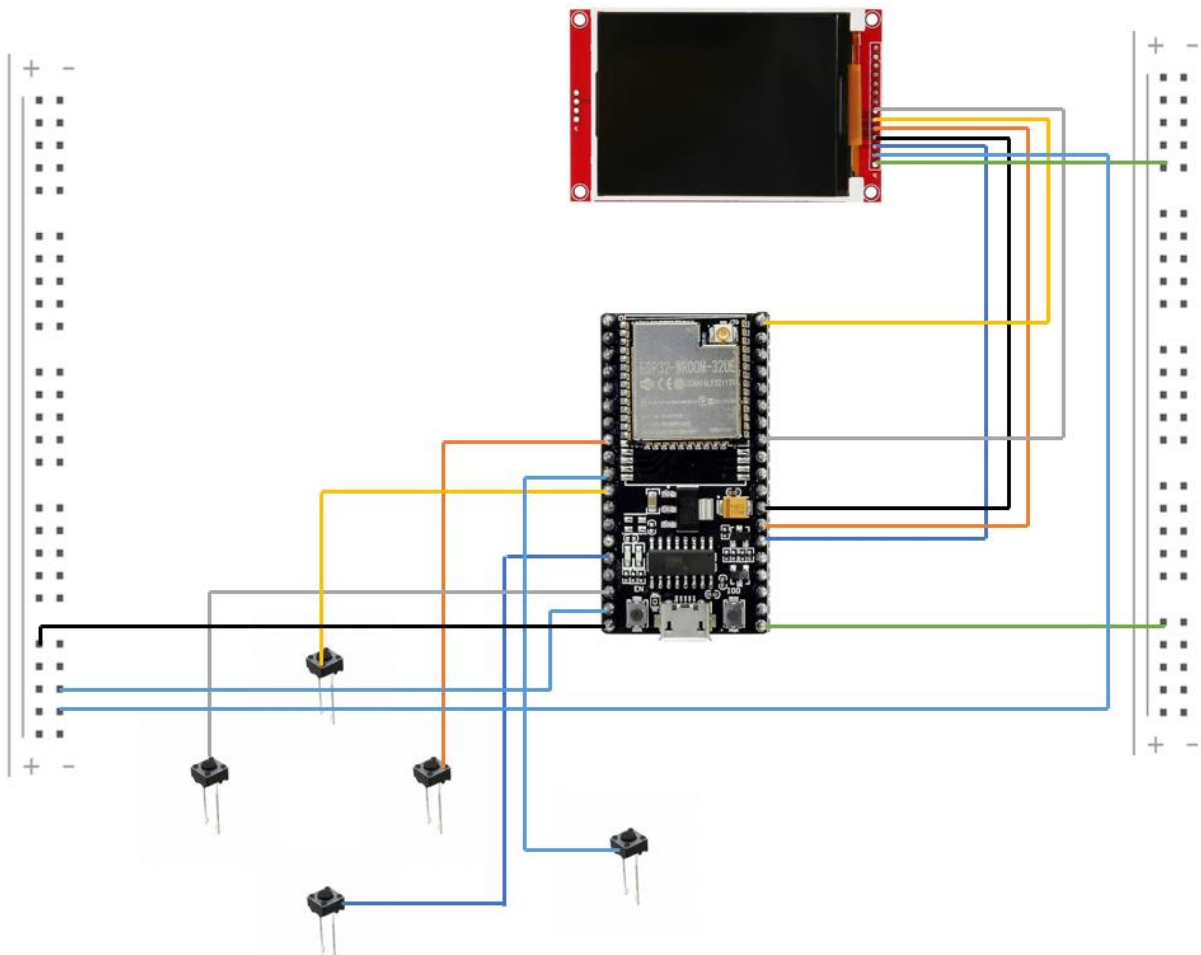
Nút bấm là các thành phần cơ bản nhưng quan trọng trong bất kỳ hệ thống điều khiển nào, đặc biệt là trong tay cầm chơi game. Các nút bấm được sử dụng để nhận các lệnh từ người dùng và truyền tín hiệu này đến vi điều khiển để xử lý. Dưới đây là thông tin chi tiết về các nút bấm được sử dụng:

- Loại nút: Thường là nút bấm đơn (tactile switch), có độ bền cao và phản hồi tốt khi nhấn.
- Kích thước: Các nút bấm thường có kích thước nhỏ gọn, dễ dàng lắp đặt trên PCB của tay cầm.
- Điện áp hoạt động: Thường hoạt động ở điện áp thấp, 3.3V hoặc 5V, phù hợp với các chân GPIO của ESP32.



- **Kết nối:** Các nút bấm được kết nối trực tiếp với các chân GPIO của ESP32. Khi nút bấm được nhấn, nó sẽ tạo ra một tín hiệu mức thấp (LOW) hoặc mức cao (HIGH) tùy vào cách kết nối.
- **Số lượng nút:** Đối với tay cầm chơi game, cần có ít nhất 5 nút bấm bao gồm: Up, Down, Left, Right, Enter/Pause.
- **Chất lượng:** Nút bấm cần có độ bền cao để đảm bảo không bị hỏng hóc sau một thời gian sử dụng dài, đặc biệt là trong các trò chơi đòi hỏi nhiều thao tác.

## 2. Sơ đồ mạch chi tiết của hệ thống



Chi tiết:

Bảng nối mạch giữa ESP32 với màn hình LCD TFT:

Esp32	LCD TFT
-------	---------

3.3V	VCC
GND	GND
GPIO15	CS
GPIO4	RESET
GPIO2	DC
GPIO23	MOSI
GPIO18	SCK

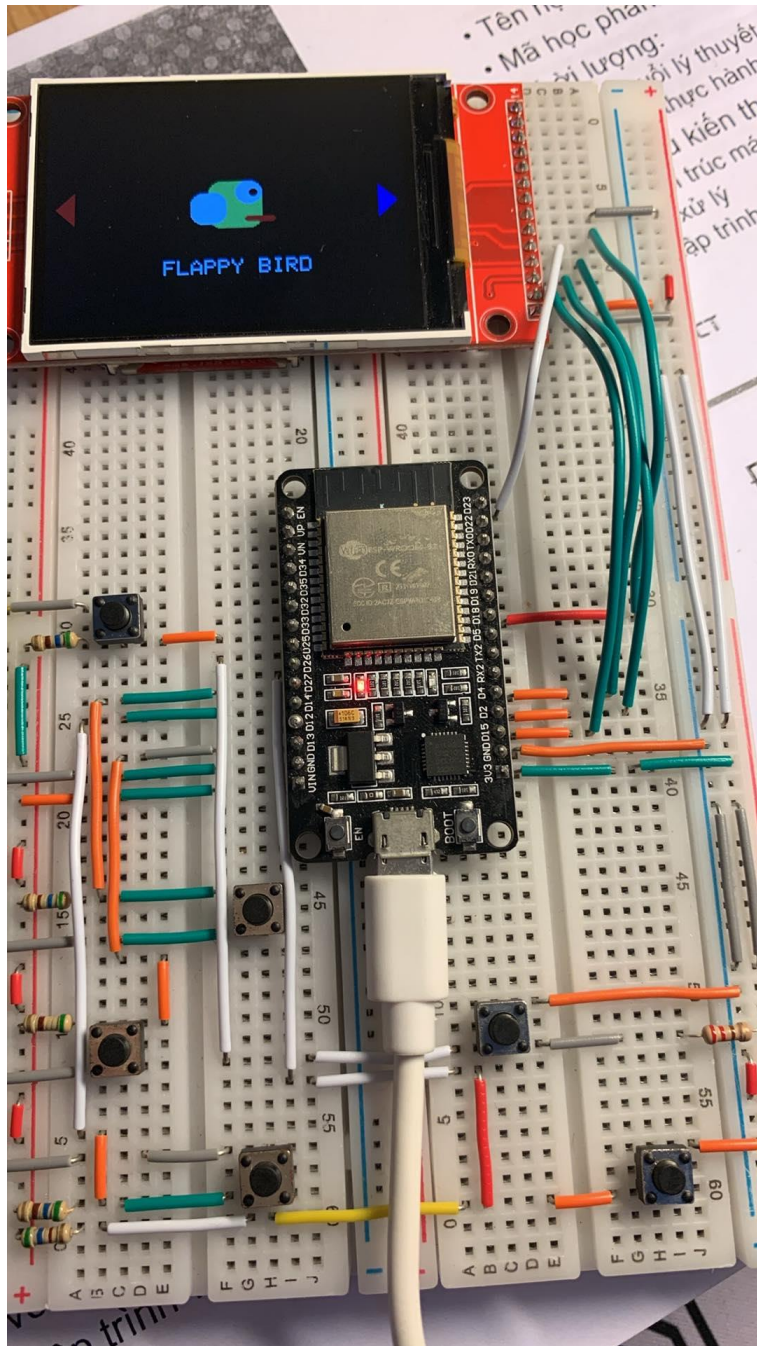
Bảng nối mạch các nút bấm:

<b>Esp32</b>	<b>Button</b>
GPIO27	Top
GPIO14	Bottom
GPIO13	Left
GPIO25	Right
GPIO26	Enterpause

## IV. Kết quả

### 1. Ảnh chụp kết quả

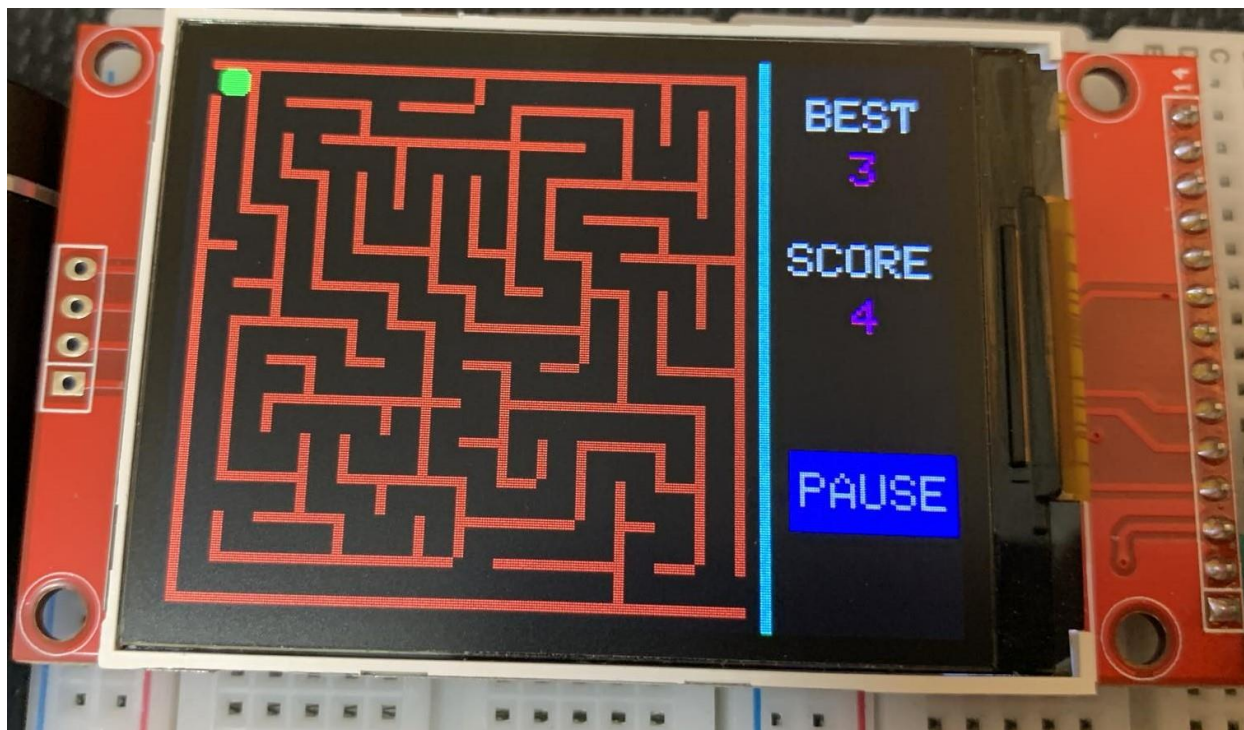
#### 1.1 Tổng quan thiết bị



## 1.2 Game FlappyBird

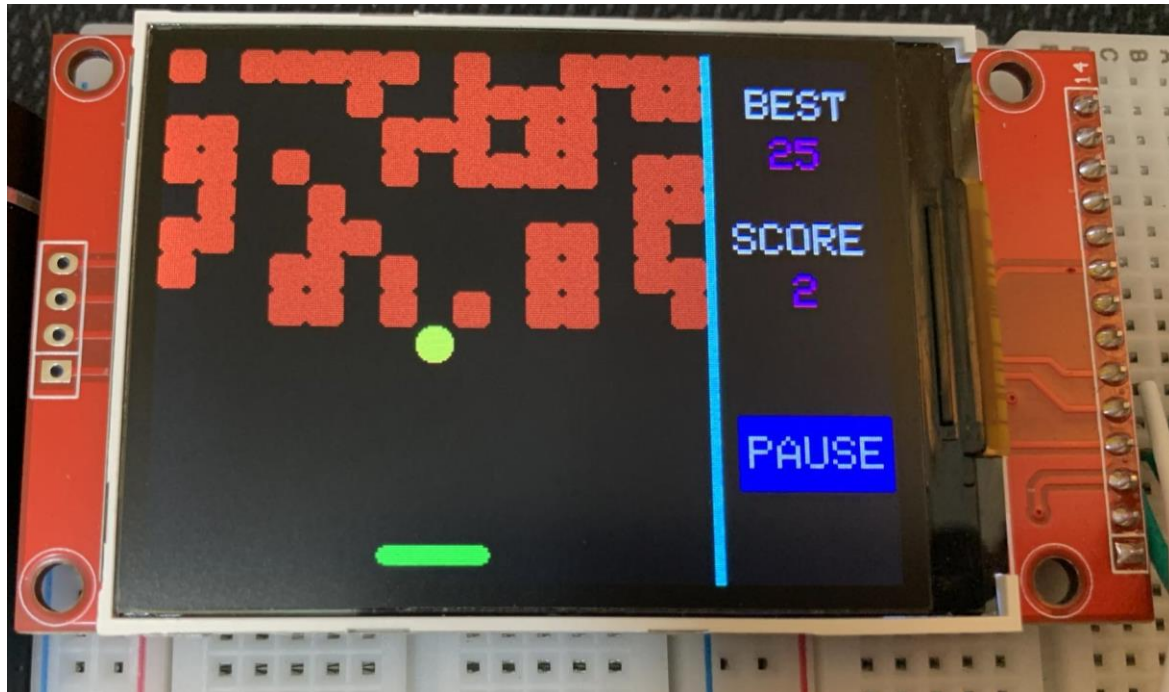


## 1.3 Game Maze





## 1.4 Game Ponk



## 1.5 Game SnakeWind



## 1.6 Game TankWar



## 1.7 Pause/ GameOver





## 2. Demo

Đầu tiên, khi khởi động thiết bị sẽ hiển thị giao diện chọn trò chơi, người dùng sẽ sử dụng 2 nút Left và Right để di chuyển, sử dụng nút Enter để chọn game muốn chơi

(ảnh)

- FlappyBird: người dùng cần sử dụng nút UP để điều khiển chú chim đi lên, vượt qua được những chiếc, nếu đụng phải thì sẽ thua
- Maze: người dùng sẽ sử dụng 4 nút di chuyển để thoát khỏi được mê cung.
- Ponk: người dùng sẽ sử dụng 2 nút Left, Right để di chuyển chiếc đĩa hừng để điều khiển viên bi phá vỡ các vật cản, nếu viên bi rơi khỏi đáy màn hình thì sẽ thua
- SnakeWind: người dùng sử dụng 4 nút di chuyển để điều khiển chú rắn ăn được thức ăn và tránh đâm phải vật cản hoặc cắn phải bản thân.
- TankWar: