

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

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

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

thiết bị chơi game 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 thiết bị chơi game điều khiển, đã trở thành một phần không thể thiếu đối với các game thủ. Thiết bị chơi game 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 thiết bị chơi game 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 chơi game điều khiển đơn giản, gọn nhẹ, không cần kết nối phức tạp, nhóm nghiên cứu đặt ra mục tiêu phát triển một thiết bị 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 này tập trung vào việc phát triển một thiết bị chơi game đơn giản, tích hợp sẵn các trò chơi trên vi xử lý ESP32. Thiết bị chơi game này được thiết kế với các nút bấm và joystick để người dùng có thể dễ dàng 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:

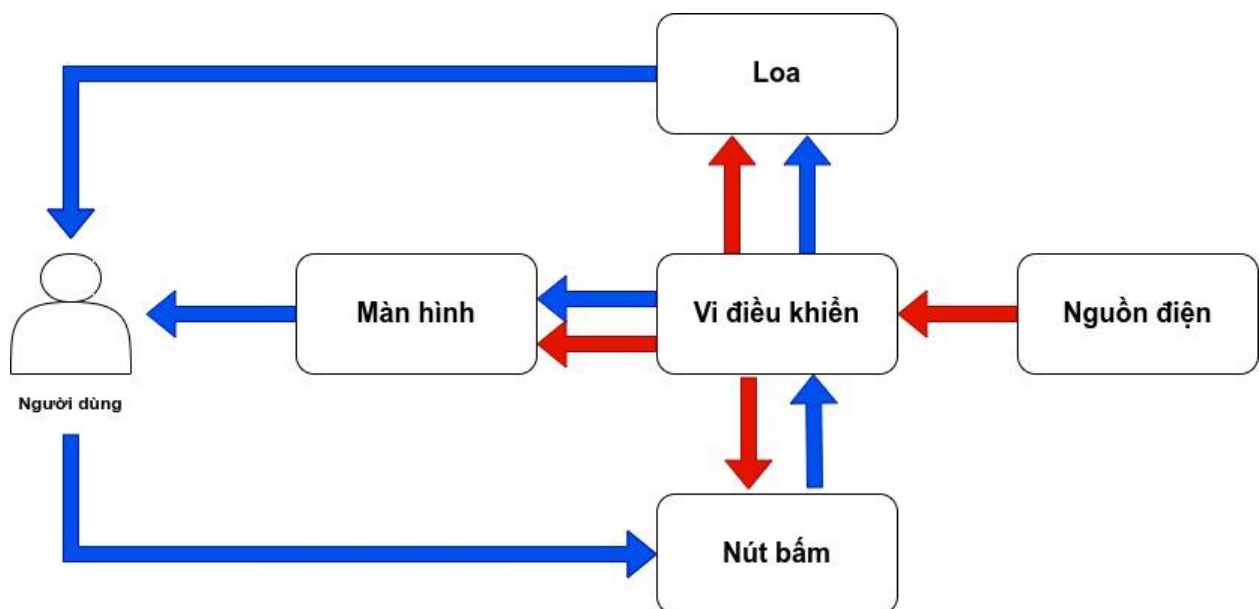
- **Thiết bị chơi game** : Được trang bị các nút bấm điều khiển các trò chơi.

- **Vi xử lý ESP32:** Được lập trình với các trò chơi.
- **Nút bấm:** Cho phép người dùng thực hiện các thao tác điều khiển như di chuyển, bắn, nhảy, và các hành động đặc biệt khác trong trò chơi.
- **Loa (buzzer):** Phát ra âm thanh để cung cấp phản hồi âm thanh và tạo thêm sự thú vị trong quá trình chơi.
- **Nguồn pin:** Cung cấp năng lượng cho thiết bị.

Thiết bị chơi game 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.

II. Phân tích hệ thống

1. Sơ đồ khối



2. Vai trò từng khối

- **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 SPI 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 SPI 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:** còi chip 3V

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 thiết bị chơi game 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 thiết bị 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 thiết bị chơi game.
- **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 thiết bị chơi game, cần có ít nhất 6 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.

1.4 Loa (buzzer)

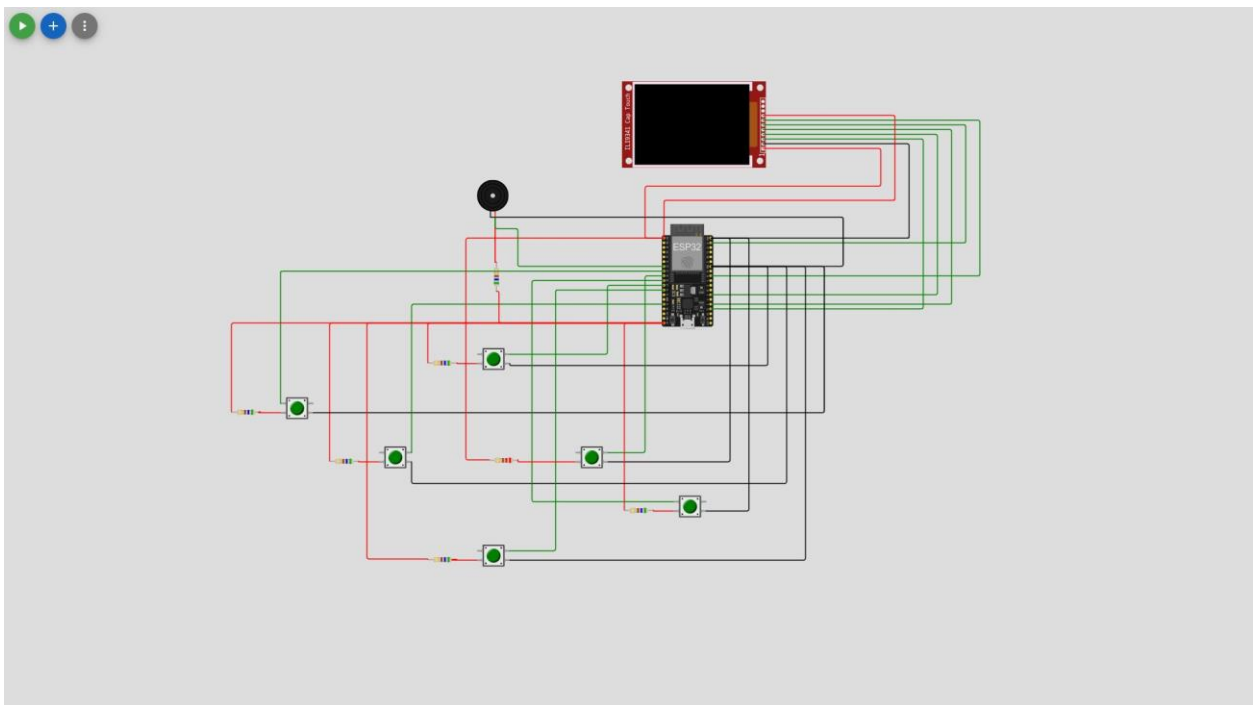
Loa (buzzer) là một thiết bị âm thanh nhỏ gọn, thường được sử dụng để phát ra âm báo hoặc tín hiệu âm thanh trong các ứng dụng nhúng và điện tử. Dưới đây là một số thông tin chi tiết về loa:

- **Điện áp hoạt động:** 3V - 24V DC (điện áp định mức 12V DC), giúp linh kiện này dễ dàng tích hợp vào nhiều hệ thống điện tử khác nhau.
- **Dòng điện tiêu thụ:** Khoảng 30mA ở 12V, giúp tiết kiệm năng lượng và phù hợp với các ứng dụng yêu cầu tiêu thụ điện năng thấp.

- **Cường độ âm thanh:** 85dB, đủ lớn để làm tín hiệu cảnh báo hoặc thông báo trong các môi trường ồn ào.
- **Tần số hoạt động:** 2300 ± 300 Hz, tạo ra âm thanh dễ nghe và rõ ràng.
- **Kích thước:** Nhỏ gọn, dễ dàng tích hợp vào các mạch điện tử mà không chiếm quá nhiều không gian.

Loa (buzzer) thường được sử dụng trong các ứng dụng như báo động an ninh, đồng hồ báo thức, thiết bị cảnh báo và các hệ thống điều khiển nhúng để cung cấp phản hồi âm thanh khi người dùng thực hiện một hành động cụ thể. Với những ưu điểm về hiệu suất và tính năng, đó là một lựa chọn lý tưởng cho nhiều dự án nhúng và điện tử.

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:

Esp32	Button
GPIO27	top
GPIO14	bottom
GPIO13	left
GPIO25	right
GPIO26	enter
GPIO33	pause

Bảng nối mạch bộ âm thanh:

Esp32	Buzzer
GPIO32	buzzer

3. Mô tả chi tiết chức năng từng khối

3.1. Vi điều khiển (ESP32)

Chức năng:

- Là bộ não trung tâm của hệ thống, chịu trách nhiệm xử lý tất cả các tín hiệu đầu vào và đầu ra.
- Nhận dữ liệu từ các nút bấm và điều khiển màn hình cũng như loa.

Luồng dữ liệu:

- Vi điều khiển nhận tín hiệu từ các nút bấm thông qua các chân GPIO.
- Xử lý tín hiệu và thực hiện các hành động tương ứng, chẳng hạn như cập nhật hiển thị trên màn hình hoặc phát âm thanh qua loa.

- Vi điều khiển nhận nguồn điện từ nguồn điện và điều phối điện năng cho các thành phần khác.

3.2. Màn hình LCD TFT

Chức năng:

- Hiển thị thông tin và giao diện người dùng, bao gồm các đồ họa, văn bản, và các yếu tố trò chơi.

Luồng dữ liệu:

- Nhận dữ liệu hiển thị từ vi điều khiển thông qua giao diện SPI.
- Cập nhật màn hình dựa trên các tín hiệu điều khiển từ vi điều khiển.
- Cung cấp phản hồi trực quan cho người dùng về trạng thái và hành động của hệ thống.

3.3. Nút bấm

Chức năng:

- Nhận lệnh từ người dùng thông qua việc nhấn các nút.
- Chuyển các tín hiệu điều khiển đến vi điều khiển.

Luồng dữ liệu:

- Khi người dùng nhấn các nút bấm, tín hiệu được gửi đến các chân GPIO của vi điều khiển.
- Vi điều khiển đọc các tín hiệu này và thực hiện các hành động tương ứng như cập nhật màn hình hoặc phát âm thanh.

3.4. Loa (buzzer)

Chức năng:

- Phát ra âm thanh để cung cấp phản hồi âm thanh cho người dùng hoặc làm tín hiệu cảnh báo.

Luồng dữ liệu:

- Nhận tín hiệu điều khiển âm thanh từ vi điều khiển.

- Chuyển đổi các tín hiệu này thành âm thanh phát ra từ loa, cung cấp phản hồi âm thanh hoặc cảnh báo cho người dùng.

3.5. Nguồn điện

Chức năng:

- Cung cấp nguồn điện cho toàn bộ hệ thống, bao gồm vi điều khiển, màn hình, loa, và các nút bấm.

Luồng dữ liệu:

- Cấp điện trực tiếp cho vi điều khiển và các thành phần khác của hệ thống.
- Đảm bảo rằng tất cả các linh kiện hoạt động ổn định và liên tục.

3 Phương pháp thiết kế

- **Tổng thể:** Hệ thống được thiết kế theo mô hình trung tâm điều khiển, trong đó vi điều khiển ESP32 là bộ phận trung tâm quản lý tất cả các tín hiệu đầu vào và đầu ra.
- **Giao diện người dùng:** Màn hình LCD TFT và các nút bấm được đặt sao cho người dùng có thể dễ dàng tương tác và nhận phản hồi trực quan và âm thanh.
- **Nguồn điện:** Thiết kế hệ thống đảm bảo rằng nguồn điện cung cấp đủ năng lượng cho tất cả các thành phần, với các biện pháp bảo vệ cần thiết để tránh quá tải và hỏng hóc.

Luồng dữ liệu:

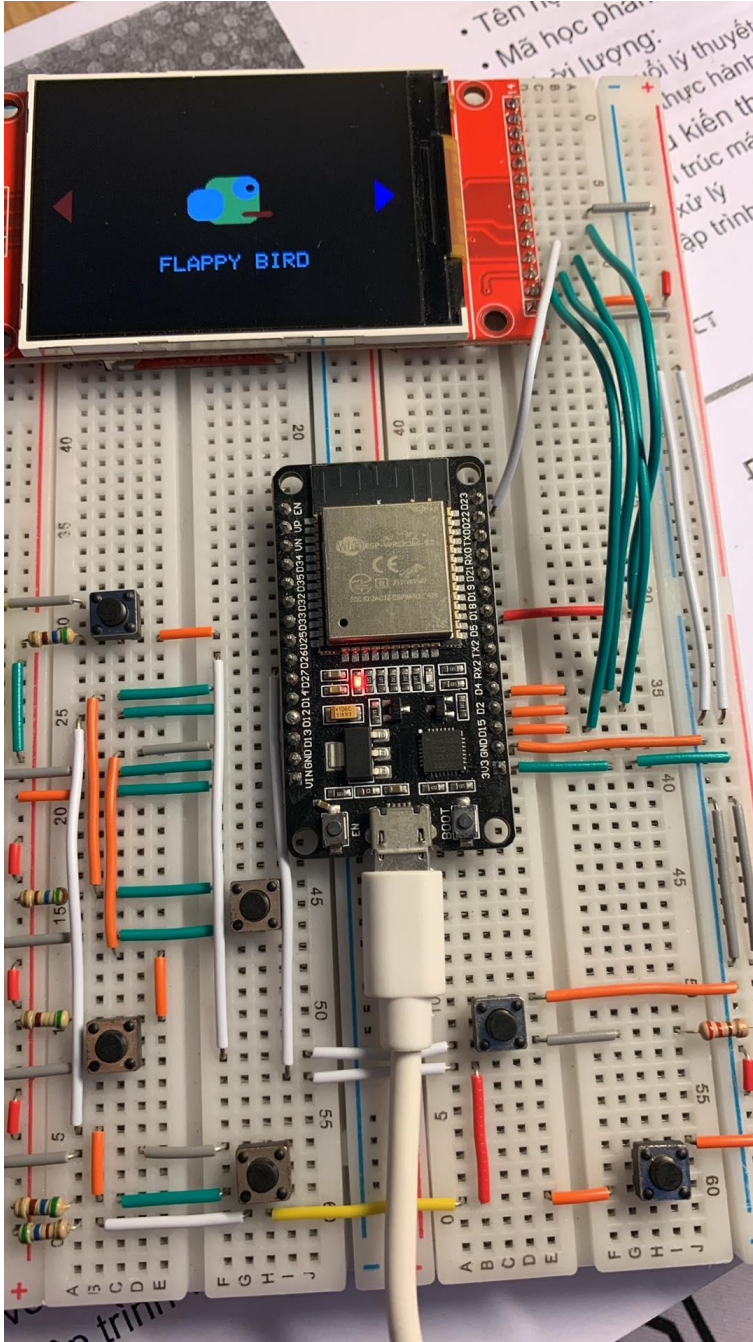
- **Từ người dùng đến vi điều khiển:** Người dùng nhấn các nút bấm để gửi tín hiệu điều khiển đến vi điều khiển. Vi điều khiển đọc các tín hiệu này và xử lý chúng.
- **Từ vi điều khiển đến màn hình:** Vi điều khiển gửi dữ liệu đồ họa và thông tin hiển thị đến màn hình LCD TFT để cập nhật giao diện người dùng.
- **Từ vi điều khiển đến loa:** Khi cần phát ra âm thanh, vi điều khiển gửi tín hiệu điều khiển đến loa, loa sẽ phát ra âm thanh tương ứng.
- **Nguồn điện đến tất cả các thành phần:** Nguồn điện cung cấp năng lượng cho vi điều khiển và các thành phần khác, đảm bảo hoạt động liên tục và ổn định của hệ thống.

Phương pháp thiết kế này đảm bảo rằng hệ thống hoạt động hiệu quả, với tất cả các thành phần tương tác một cách liền mạch để cung cấp trải nghiệm tốt nhất cho người dùng.

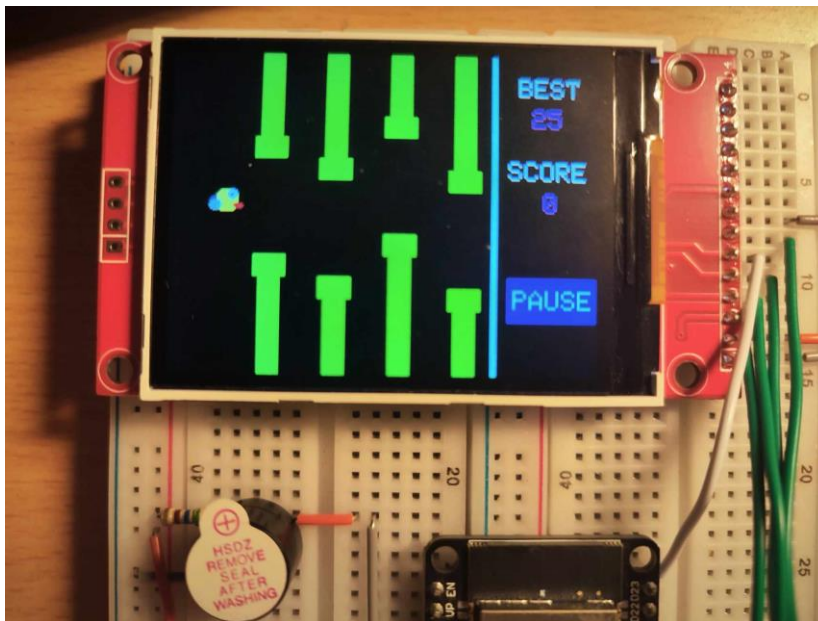
IV. Kết quả

1. Ảnh chụp kết quả

1.1 Tổng quan thiết bị



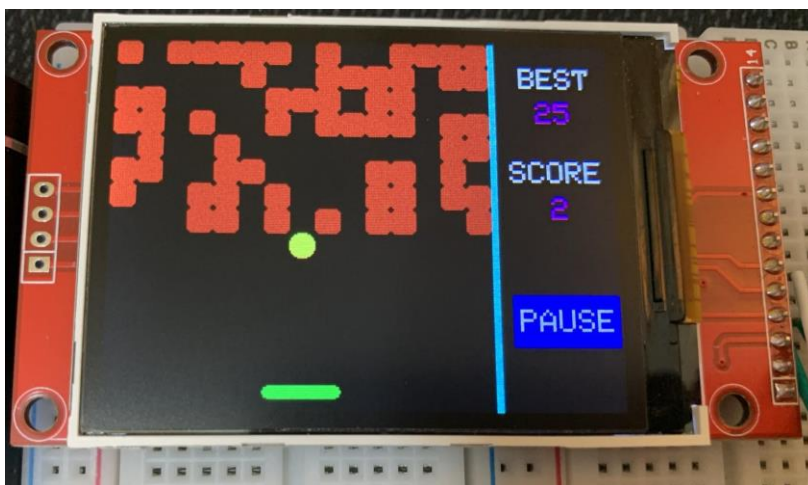
1.2 Game FlappyBird



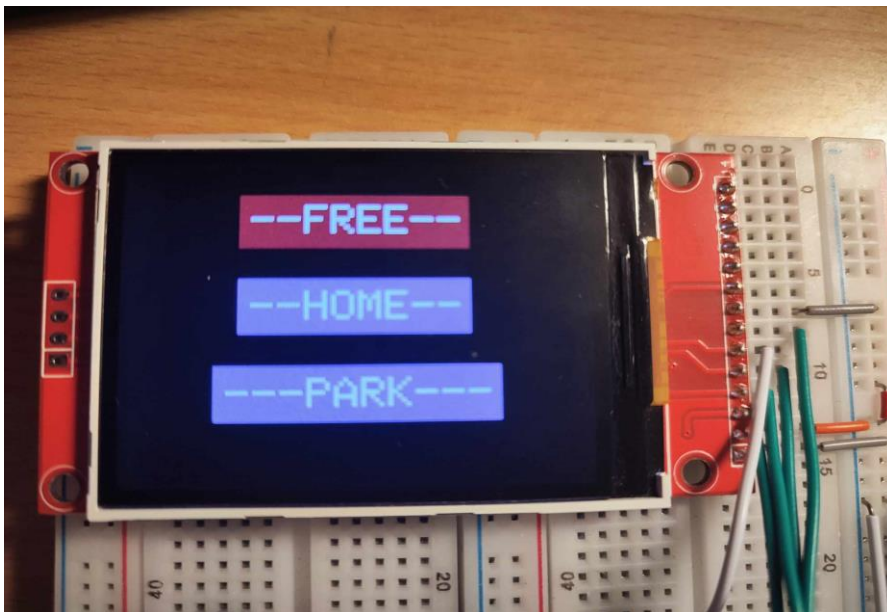
1.3 Game Maze

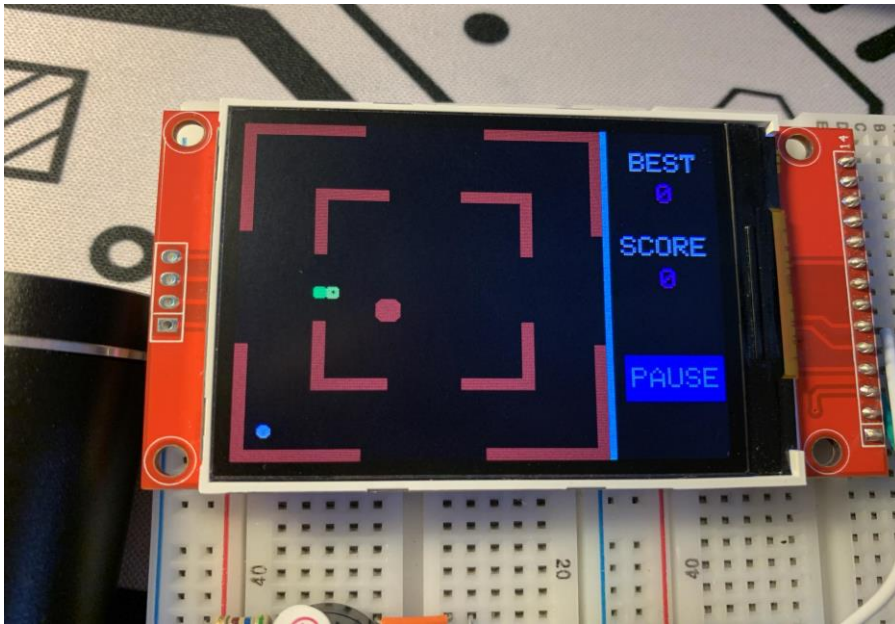


1.4 Game Ponk



1.5 Game SnakeWind

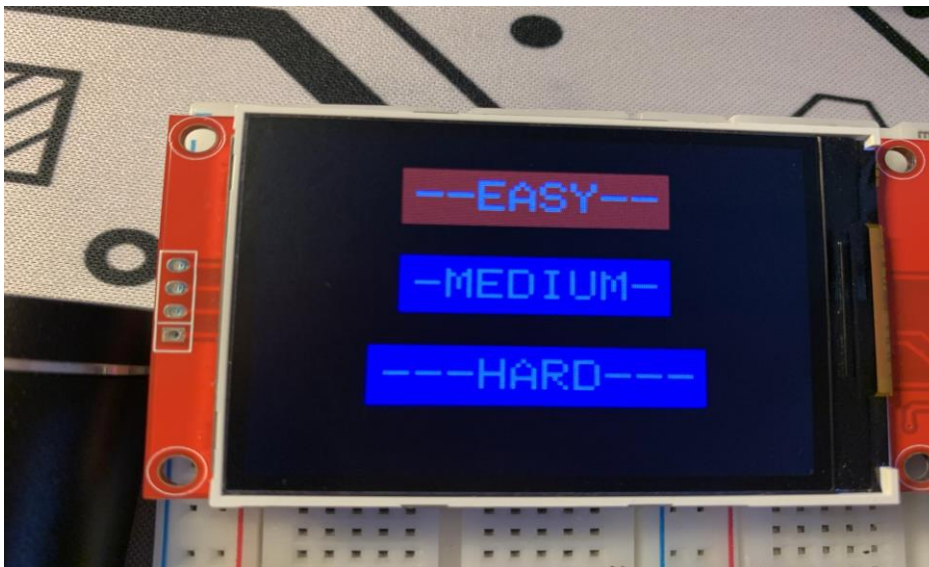




1.6 Game TankWar



1.7 Pause/ GameOver/SelectLevel



2. Demo

2.1 Giao diện khởi động và chọn trò chơi

Khi thiết bị được khởi động, màn hình sẽ hiển thị giao diện chọn trò chơi. Người dùng có thể sử dụng các nút bấm để tương tác với hệ thống như sau:

- **Nút Left và Right:** Sử dụng để di chuyển qua các tùy chọn trò chơi trên màn hình. Giao diện sẽ lần lượt hiển thị các biểu tượng và tên của từng trò chơi, cho phép người dùng dễ dàng chọn lựa.
- **Nút Enter:** Dùng để xác nhận lựa chọn trò chơi. Sau khi người dùng chọn trò chơi mong muốn, hệ thống sẽ chuyển sang màn hình chọn mức độ khó của trò chơi.

2.2 Các trò chơi có sẵn và cách chơi

- Flappy Bird:

- **Mục tiêu:** Điều khiển chú chim bay qua các chướng ngại vật mà không va chạm.
- **Cách chơi:** Người dùng nhấn nút Top để làm cho chú chim bay lên. Chú chim sẽ tự động hạ xuống do trọng lực, vì vậy người chơi cần liên tục nhấn nút Top để duy trì độ cao và vượt qua các cột chướng ngại vật. Trò chơi kết thúc khi chú chim va vào chướng ngại vật.

- Maze:

- **Mục tiêu:** Tìm đường thoát khỏi mê cung.
- **Cách chơi:** Người dùng sử dụng 4 nút điều khiển (Up, Down, Left, Right) để di chuyển nhân vật trong mê cung. Người chơi phải tìm đường đi từ điểm xuất phát đến điểm kết thúc của mê cung. Trò chơi kết thúc khi người chơi thoát khỏi mê cung hoặc thời gian chơi hết.

- Pong:

- **Mục tiêu:** Dùng thanh đỡ để hứng viên bi và phá vỡ các vật cản trên màn hình.
- **Cách chơi:** Người dùng sử dụng nút Left và Right để di chuyển thanh đỡ dưới cùng của màn hình. Viên bi sẽ tự động di chuyển và nảy lại khi va vào thanh đỡ hoặc các vật cản. Mục tiêu là phá vỡ tất cả các vật cản bằng viên bi. Trò chơi kết thúc khi viên bi rơi ra khỏi đáy màn hình.

- Snake Wind:

- **Mục tiêu:** Điều khiển chú rắn ăn thức ăn và tránh va chạm với chướng ngại vật hoặc tự cắn vào thân mình.
- **Cách chơi:** Người dùng sử dụng 4 nút điều khiển (Up, Down, Left, Right) để di chuyển chú rắn. Mỗi khi chú rắn ăn được thức ăn, thân mình sẽ dài ra. Trò chơi kết thúc khi chú rắn va vào tường, chướng ngại vật hoặc tự cắn vào thân mình. Người chơi cần thu thập thức ăn để đạt điểm cao nhất có thể.

- Tank War:

- **Mục tiêu:** Điều khiển xe tăng của mình để bắn hạ các xe tăng của đối phương.
- **Cách chơi:** Người dùng điều khiển xe tăng của mình bằng cách sử dụng các nút điều khiển để di chuyển và nút bắn để tấn công. Mỗi khi người chơi bắn hạ một xe tăng địch, họ sẽ nhận được 1 điểm. Xe tăng địch sẽ hồi sinh sau khi bị bắn hạ, tạo thêm thách thức cho người chơi. Trò chơi tiếp tục cho đến khi xe tăng của người chơi bị bắn hạ hoặc đạt được số điểm mục tiêu.

V. Kết luận

1. Ưu/nhược điểm của hệ thống

1.1 Ưu điểm

- **Trải nghiệm người dùng tốt:** Hệ thống cung cấp một trải nghiệm chơi game độc lập mà không cần phải kết nối với bất kỳ thiết bị ngoại vi nào, giúp người dùng dễ dàng tiếp cận và sử dụng.
- **Tính đơn giản và tiện dụng:** Việc thiết kế hệ thống với các nút bấm đơn giản giúp người dùng dễ dàng thao tác và tận hưởng trò chơi mà không cần quá nhiều hướng dẫn hoặc thời gian làm quen.
- **Khả năng tùy biến cao:** Với phần mềm mã nguồn mở, người dùng có thể dễ dàng thêm mới hoặc thay đổi các trò chơi, tùy chỉnh các tính năng theo ý muốn, tăng thêm giá trị sử dụng của hệ thống.
- **Giá thành rẻ:** Việc sử dụng các linh kiện phổ biến và dễ dàng tìm thấy trên thị trường giúp giảm chi phí sản xuất, làm cho hệ thống trở nên phù hợp với nhiều người dùng và dễ dàng tiếp cận hơn.

1.2 Nhược điểm

- **Tần số quét của màn hình thấp:** dẫn đến trải nghiệm chơi game không mượt mà và dễ gây cảm giác giật lag. Điều này ảnh hưởng đến độ chính xác và tốc độ phản ứng của người chơi, làm giảm chất lượng tổng thể của trò chơi.
- **Về mặt cơ khí:** thiết bị có kích thước quá lớn, gây khó khăn khi sử dụng. Kích thước này không chỉ làm cho việc cầm nắm trở nên bất tiện mà còn ảnh hưởng đến tính di động của thiết bị. Người dùng có thể cảm thấy mệt mỏi hoặc không thoải mái khi phải thao tác trong thời gian dài.
- **Mã nguồn chỉ hỗ trợ đơn luồng,** điều này có nghĩa là trong trò chơi TankWar, FlappyBird tại một thời điểm chỉ có một xe có thể hoạt động. Giới hạn này ảnh hưởng đến tính năng đa nhiệm và khả năng tương tác đồng thời trong trò chơi, làm giảm sự phức tạp và thú vị mà người chơi có thể trải nghiệm.

2. Giải pháp

- **Tăng tần số quét của màn hình:** Để cải thiện trải nghiệm chơi game, cần nâng cấp tần số quét của màn hình lên mức cao hơn. Điều này có thể thực hiện bằng cách chọn màn hình có tần số quét cao hơn hoặc sử dụng các kỹ thuật tối ưu hóa trong lập trình để giảm thiểu độ trễ.
- **Giảm kích thước thiết bị:** Thiết kế lại phần cơ khí của thiết bị sao cho nhỏ gọn hơn. Sử dụng các linh kiện nhỏ hơn và tái cấu trúc bố trí các thành phần bên trong để giảm kích thước tổng thể. Điều này sẽ làm cho thiết bị dễ cầm nắm và thuận tiện hơn khi di chuyển.
- **Tối ưu hóa lập trình:** Sử dụng các kỹ thuật lập trình tối ưu để cải thiện hiệu suất hệ thống, giảm thiểu thời gian xử lý và tăng tốc độ phản ứng của các thành phần trong hệ thống. Điều này có thể bao gồm việc sử dụng các thuật toán hiệu quả hơn và quản lý tài nguyên hệ thống một cách thông minh hơn.