

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH**  
**KHOA ĐIỆN - ĐIỆN TỬ**



# **ĐỒ ÁN MÔN HỌC 1**

## **TAY CẦM CHƠI GAME**

<b>GVHD</b>	<b>: ThS. Huỳnh Hoàng Hà</b>	
<b>SVTH</b>	<b>: Châu Thành Đạt</b>	<b>20119332</b>
	<b>Nguyễn Thanh Diện</b>	<b>20119329</b>

*TP. Hồ Chí Minh, 5/2023*

## LỜI NÓI ĐẦU



Trong thời đại công nghệ ngày càng phát triển như hiện nay, trò chơi điện tử đang trở thành một phần không thể thiếu của cuộc sống hàng ngày. Với sự bùng nổ của ngành công nghiệp game, người chơi đòi hỏi những trải nghiệm chơi game tốt hơn, cùng với sự thoải mái và linh hoạt trong cách điều khiển. Trong bối cảnh này, tay cầm chơi game đã trở thành một công cụ quan trọng để tạo ra trải nghiệm chơi game chân thực và thú vị.

Đồ án của nhóm tập trung vào việc nghiên cứu và phát triển tay cầm chơi game nhằm mang lại sự tiện ích và hứng thú cho người chơi. Nhóm đã tìm hiểu về các yếu tố quan trọng trong việc thiết kế tay cầm, bao gồm cấu trúc cơ bản, cảm biến và các nút bấm, cũng như giao thức truyền tải dữ liệu có dây.

Để hoàn thành đồ án “TAY CẦM CHƠI GAME” nhóm xin chân thành cảm ơn sự hướng dẫn tận tình của thầy Huỳnh Hoàng Hà – Giảng viên khoa Điện – Điện Tử, Trường Đại Học Sư Phạm Kỹ Thuật Tp.HCM, cùng với sự giúp đỡ tận tình của các thầy cô bộ môn và các bạn trong lớp đã giúp đỡ nhóm hoàn thành tốt đồ án này.

Trong quá trình nghiên cứu, tìm hiểu về đề tài và thi công mạch không tránh khỏi những sai sót. Em mong Thầy cùng các bạn góp ý để đề tài được hoàn thiện hơn và có thể ứng dụng nhiều trong thực tế.

Một lần nữa chúng em xin chân thành cảm ơn.

*Thành viên nhóm:*

Châu Thành Đạt	20119332
Nguyễn Thanh Diện	20119329



# MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU.....	2
NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN.....	3
DANH MỤC BẢNG .....	5
DANH MỤC HÌNH ẢNH .....	6
CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU TỔNG QUAN.....	7
1.1 GIỚI THIỆU .....	7
1.2 MỤC TIÊU ĐỀ TÀI.....	7
1.3 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	7
1.4 BỐ CỤC ĐỀ TÀI .....	8
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT.....	9
2.1 Arduino Micro.....	9
2.2 JoyStick .....	12
2.3 Button.....	13
2.4 Giao thức USB.....	14
CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG.....	18
3.1 Yêu cầu hệ thống.....	18
3.2 Đặc tả hệ thống.....	18
3.3 Sơ đồ khối của hệ thống.....	19
3.4 Thiết kế phần cứng .....	19
3.4.1 Khối xử lý trung tâm.....	21
3.4.2 Khối điều khiển di chuyển.....	22
3.4.3 Khối điều khiển chức năng.....	23
3.4.4 Khối điều khiển chuột.....	24
3.4.5 Mạch PCB .....	25
3.5 Thiết kế phần mềm .....	25
CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ, KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ .....	27
4.1 Tay cầm chơi game .....	27

4.2 Phần mềm hiệu chỉnh .....	29
4.3 Kiểm tra và đánh giá .....	31
<b>CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN.....</b>	<b>33</b>
5.1 Kết luận.....	33
5.2 Hướng phát triển.....	33
<b>PHỤ LỤC CODE.....</b>	<b>35</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO.....</b>	<b>35</b>

## **DANH MỤC BẢNG**

<b>Bảng 1. Bảng thông số kĩ thuật board arduino micro pro.....</b>	<b>10</b>
<b>Bảng 2 Chức năng các chân board arduino micro pro.....</b>	<b>12</b>
<b>Bảng 3 Thông số kĩ thuật của JoyStick .....</b>	<b>13</b>
<b>Bảng 4 Thông số kĩ thuật nút nhấn.....</b>	<b>14</b>

## DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 2.1: Board Aruino MicroPro.....	9
Hình 2.2: Sơ đồ chân board Arduino Micro Pro.....	11
Hình 2.3: Joystick .....	13
Hình 2.4: Nút nhấn .....	14
Hình 2.5: Các cổng giao tiếp usb.....	15
Hình 3.1: Sơ đồ khối toàn hệ thống.....	19
Hình 3.2: Sơ đồ khối tay cầm chơi game .....	19
Hình 3.3: Sơ đồ nguyên lý tay cầm chơi game .....	20
Hình 3.4: Sơ đồ nối chân của khối xử lý trung tâm .....	21
Hình 3.5: Sơ đồ nối chân của khối điều khiển di chuyển.....	22
Hình 3.6: Sơ đồ nối chân của khối điều khiển chức năng.....	23
Hình 3.7: Sơ đồ nối chân của khối điều khiển chuột.....	24
Hình 3.8: Mạch PCB của tay cầm chơi game .....	25
Hình 3.9: Lưu đồ hoạt động của tay cầm chơi game.....	26
Hình 4.1: Mặt trước của tay cầm chơi game.....	28
Hình 4.2: Mặt sau của tay cầm chơi game .....	28
Hình 4.3: Giao diện của phần mềm hiệu chỉnh .....	29
Hình 4.4: Kết quả khi người dùng nhập và hiệu chỉnh.....	30
Hình 4.5: Kiểm tra hoạt động với game CONTRA.....	31

## **CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU TỔNG QUAN**

### **1.1 GIỚI THIỆU**

Như đã nói, trong thời đại công nghệ hiện đại, trò chơi điện tử đã trở thành một phần không thể thiếu trong cuộc sống hàng ngày của chúng ta. Với sự phát triển nhanh chóng của ngành công nghiệp game, người chơi đòi hỏi những trải nghiệm chơi game tốt hơn, đồng thời mong muốn có sự thoải mái và linh hoạt trong cách điều khiển. Trong ngữ cảnh này, tay cầm chơi game đã trở thành một công cụ quan trọng để tạo ra trải nghiệm chơi game chân thực và thú vị.

Tay cầm chơi game là một thiết bị được thiết kế đặc biệt để điều khiển trò chơi điện tử trên các nền tảng như máy chơi game, máy tính cá nhân và điện thoại di động. Nó cung cấp cho người chơi khả năng tương tác trực tiếp với trò chơi thông qua các nút bấm, cảm biến và giao thức truyền tải dữ liệu. Tay cầm chơi game không chỉ đơn thuần là một công cụ điều khiển, mà còn là một phần quan trọng trong trải nghiệm chơi game, mang đến sự hòa nhập và sự kết nối giữa người chơi và trò chơi.

### **1.2 MỤC TIÊU ĐỀ TÀI**

Mục tiêu của đề tài này là nghiên cứu và phát triển tay cầm chơi game nhằm mang lại sự tiện ích và hứng thú cho người chơi. Nhóm đặt ra mục tiêu thiết kế và xây dựng một tay cầm chơi game hiệu quả và sáng tạo, có khả năng cung cấp trải nghiệm chơi game tốt. Đồng thời, nhóm cũng tìm hiểu về các xu hướng, công nghệ và thiết kế mới của các mẫu tay cầm hiện tại như tay cầm PS của Sony, Xbox360 của Microsoft, ... để thực hiện cho đồ án.

### **1.3 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

Trong quá trình nghiên cứu, nhóm sử dụng một phương pháp tiếp cận kết hợp giữa lý thuyết và thực nghiệm. Đầu tiên, nhóm tiến hành nghiên cứu cơ sở về các nguyên tắc thiết kế tay cầm chơi game, bao gồm cấu trúc và các yếu tố liên quan khác. Sau đó, chúng tôi xây dựng một mô hình tay cầm chơi game dựa trên những kiến thức và thông tin thu thập

được. Mô hình sau đó được thử nghiệm và đánh giá hoạt động và sự thoả mãn của người dùng thông qua thử nghiệm thực tế.

## 1.4 BỐ CỤC ĐỀ TÀI

Quyển báo cáo được viết bao gồm 5 chương với các nội dung sau :

Chương 1: GIỚI THIỆU. Chương này giới thiệu tổng quan, mục tiêu của đề tài , phương pháp nghiên cứu

Chương 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT . Chương này trình bày lý thuyết về Arduino Micro và các thành phần được sử dụng trong đồ án này.

Chương 3: THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG. Chương này sẽ đi trình bày một cách chi tiết về tay cầm , thiết kế sơ đồ kết nối giữa các module. Quá trình thiết kế phần mềm cũng sẽ được trình bày ở chương này.

Chương 4: KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ. Chương này trình bày quá trình và kết quả đạt được của tay cầm với các tùy chỉnh sau khi kiểm tra.

Chương 5: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN. Chương này đưa ra nhận xét, đánh giá dựa vào mục tiêu trước đó và đưa ra hướng phát triển trong tương lai cho đề tài.



## CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

### 2.1 Arduino Micro



**Hình 2.1:** Board Arduino MicroPro

<sup>[1]</sup>Arduino Micro Pro là một phiên bản nhỏ gọn của dòng board Arduino. Nó được phát triển dựa trên vi điều khiển ATmega32U4 và có kích thước nhỏ hơn so với một số phiên bản Arduino khác, giúp nó trở thành một lựa chọn phù hợp cho các dự án có yêu cầu về kích thước nhỏ gọn.

Thông tin tổng quan về Arduino Micro Pro:

- Vi điều khiển: Arduino Micro Pro sử dụng chip ATmega32U4, một vi điều khiển 8-bit có tốc độ xung nhịp 16MHz. Chip này có 32KB bộ nhớ Flash, 2.5KB bộ nhớ SRAM và 1KB bộ nhớ EEPROM.
- Kích thước: Arduino Micro Pro có kích thước nhỏ gọn, khoảng 34.3mm x 15.2mm. Điều này giúp nó tiết kiệm không gian trong các ứng dụng có hạn chế về kích thước.
- Điện áp hoạt động: Board hỗ trợ điện áp hoạt động từ 5V đến 9V DC.
- Cổng kết nối: Arduino Micro Pro có một cổng kết nối USB mini để nạp chương trình và giao tiếp với máy tính.

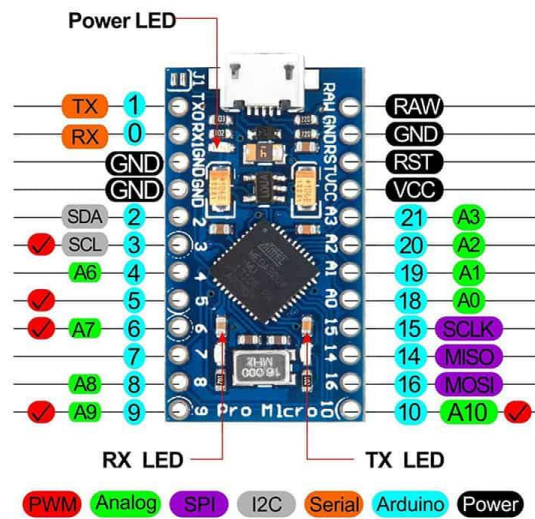
- Chân nối: Board đi kèm với 18 chân nối dùng để kết nối với các linh kiện và module ngoại vi khác như cảm biến, mạch mở rộng, màn hình, v.v. Các chân nối này có thể được sử dụng làm chân GPIO, PWM và ADC.
- Các tính năng khác: Arduino Micro Pro cung cấp các tính năng như giao tiếp UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter), SPI (Serial Peripheral Interface), I2C (Inter-Integrated Circuit) và hỗ trợ HID (Human Interface Device) qua USB.

Arduino Micro Pro có thể được lập trình bằng Arduino IDE và hỗ trợ thư viện và tài liệu phong phú từ cộng đồng Arduino, là một lựa chọn phù hợp cho các dự án IoT (Internet of Things), robot nhỏ, đèn LED, và nhiều ứng dụng khác yêu cầu kích thước nhỏ gọn và hiệu suất cao.

- Thông số kỹ thuật của Arduino Pro Micro:

Chip	ATmega32u4
Nguồn vào đề nghị	6-9V
Dòng tối đa chân 5V	500mA
Dòng tối đa chân I/O	30mA
Số chân Digital I/O	14 chân (5 chân PWM)
Số chân Analog	4 chân
Bộ nhớ Flash	32kb
Giao động	16MHZ
SRAM	2kb
EEPROM	1kb
Kích thước	33 x 18 x 6mm
USB HID	Có

**Bảng 1.** Bảng thông số kỹ thuật board arduino micro pro



**Hình 2.1:** Sơ đồ chân board arduino micro pro

Chân	Chức năng
VCC	Nguồn cung cấp (5V)
GND	Mát đất (GND)
A0	Đầu vào Analog số 0
A1	Đầu vào Analog số 1
A2	Đầu vào Analog số 2
A3	Đầu vào Analog số 3
A4	Đầu vào Analog số 4 / Đầu ra I2C SDA
A5	Đầu vào Analog số 5 / Đầu ra I2C SCL
0	Đầu ra số 0 (RX)
1	Đầu ra số 1 (TX)
2	Đầu ra số 2 (Interrupt 0)
3	Đầu ra số 3 (PWM)
4	Đầu ra số 4 (PWM)
5	Đầu ra số 5 (PWM)

6	Đầu ra số 6 (PWM)
7	Đầu ra số 7 (PWM)
8	Đầu ra số 8
9	Đầu ra số 9 (PWM)
10	Đầu ra số 10 (PWM)
11	Đầu ra số 11 (PWM)
12	Đầu ra số 12
13	Đầu ra số 13 (LED_BUILTIN)
RST	Reset (để khởi động lại board)
RAW	Nguồn cung cấp không được chuyển đổi (từ nguồn cấp ngoài)
AREF	Đầu vào tham chiếu analog (để chọn nguồn tham chiếu cho đầu vào analog)
SDA	Đầu ra I2C (giao tiếp dạng bus cho việc kết nối các phụ kiện điện tử thông qua giao thức I2C)
SCL	Đầu ra I2C Clock (đồng hồ cho giao thức I2C)

**Bảng 2** Chức năng các chân board arduino micro pro

## 2.2 JoyStick

Module joystick là một thành phần điện tử được sử dụng để điều khiển chuyển động của các thiết bị điện tử, đặc biệt là trong các ứng dụng liên quan đến điều khiển và game. Nó cung cấp một phương tiện thuận tiện để người dùng tương tác với các hệ thống điện tử bằng cách di chuyển một cần gạt hoặc nút điều khiển.



**Hình 2.2:** JoyStick

<sup>[2]</sup>Module Joystick thường bao gồm một cần gạt hoặc nút điều khiển chính, cảm biến và mạch điện để xử lý tín hiệu đầu vào và gửi chúng đến thiết bị điều khiển hoặc vi điều khiển. Cần gạt thường được thiết kế để cho phép người dùng di chuyển trong nhiều hướng, bao gồm lên, xuống, trái, phải và các hướng chéo. Ngoài ra, nút điều khiển cũng có thể được tích hợp để thực hiện các chức năng bổ sung.

Điện áp hoạt động	3.3 – 5V
Kích thước	3x4cm
Đầu ra tín hiệu	Analog và Digital

**Bảng 3** Thông số kỹ thuật của JoyStick

### 2.3 Button

Nút Nhấn được sử dụng làm công tắc điều khiển mạch cho các mạch điện tử, làm nút nhấn tạo xung hay các nút nhấn thay đổi trạng thái tín hiệu,...

**Hình 2.3:** Nút nhấn

Số chân của nút nhấn	4 chân
Kiểu chân	Xuyên lỗ
Kích thước	6x6x6 mm
Màu sắc	Đen
Dòng định mức tiếp điểm	50 mA @ 12 V dc
Nhiệt độ hoạt động	-35 → +85°C
Đầu ra tín hiệu	Digital

**Bảng 4** Thông số kỹ thuật nút nhấn

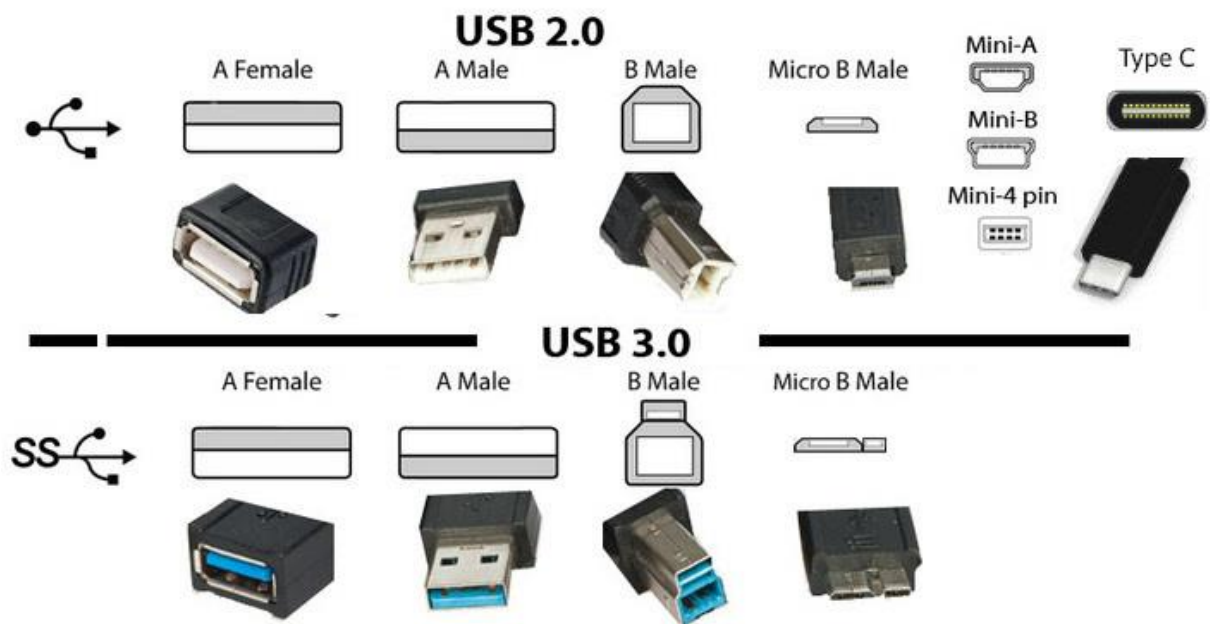
## 2.4 Giao thức USB

<sup>[3]</sup>Giao tiếp USB Serial là một phương thức giao tiếp thông qua cổng USB (Universal Serial Bus) để truyền dữ liệu giữa một thiết bị USB và một thiết bị ngoại vi (thiết bị nhận, xử lý hoặc điều khiển). Giao tiếp này được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng nhúng, viễn thông, điều khiển tự động và nhiều lĩnh vực khác.

Kiến trúc USB: USB bao gồm một host (máy tính hoặc thiết bị điều khiển) và nhiều thiết bị ngoại vi (có thể là USB to UART, USB to RS-232, USB to SPI, v.v.). Host điều khiển việc giao tiếp và gửi dữ liệu đến thiết bị ngoại vi thông qua các truyền thông điểm đến (endpoints).

USB serial: Giao tiếp USB Serial sử dụng một giao thức cấu trúc để truyền dữ liệu. Thiết bị ngoại vi USB Serial chuyển đổi dữ liệu từ giao diện USB thành dữ liệu chuẩn RS-232 hoặc UART để truyền đi hoặc ngược lại.

Baudrate: Baudrate là tốc độ truyền dữ liệu được đo bằng số ký tự truyền đi trong một giây. Để đảm bảo đồng bộ giữa các thiết bị, cả hai phía (thiết bị USB và thiết bị ngoại vi) phải được cấu hình với cùng một baudrate.



**Hình 2.4:** Các cổng giao tiếp USB

<sup>[4]</sup>Các loại cổng giao tiếp USB:

- USB Type-A: Trong hầu hết các loại cáp, một đầu nối Type-A sẽ ở một đầu, đầu còn lại sẽ dẫn thẳng tới thiết bị (chẳng hạn như bàn phím và chuột) hoặc là một cổng USB loại khác như Type-C hoặc Lightning để kết nối đến thiết bị ngoại vi như iPhone (Sạc pin và truyền dữ liệu).
- USB Type-B: Đầu nối có hình vuông và chủ yếu dùng cho máy in, máy chiếu hoặc các thiết bị khác hỗ trợ kết nối với máy tính, loại này cực kỳ ít sử dụng vì các thiết bị ngoại vi phù hợp với nó cũng rất ít.

- Mini-USB: Đây là loại đầu nối tiêu chuẩn cho các thiết bị di động, như tên gọi của nó Mini-USB rất nhỏ so với USB thông thường, chúng đang được sử dụng trong một số máy ảnh, hiện nay loại cáp này đang ít dần trên thị trường do tính thẩm mỹ chưa cao.
- Micro-USB: Đây là cáp USB tiêu chuẩn được sử dụng cho thiết bị di động, table và một số thiết bị ngoại vi khác. Hầu như đang được sử dụng bởi tất cả các nhà sản xuất ngoại trừ Apple.
- Type-C: Đây là loại cáp có thể cắm theo chiều nào cũng được giúp bạn không bị nhầm lẫn khi phải tìm đúng chiều để cắm giống như Micro-USB, cho ta một tốc độ truyền cao hơn và cũng có điện năng mạnh hơn. Do các tính năng tốt nhất này, nó đang được sử dụng trong hầu hết các máy tính xách tay, máy tính để bàn, máy tính bảng và điện thoại thông minh tiêu chuẩn.

Ưu điểm: Dễ sử dụng: USB Serial cung cấp một giao diện chuẩn, giúp dễ dàng kết nối và truyền dữ liệu giữa các thiết bị. Tích hợp: Các tính năng giao tiếp USB Serial thường được tích hợp trực tiếp vào các vi điều khiển và vi mạch, giúp tiết kiệm không gian và tối ưu hóa hiệu suất. Tốc độ truyền cao: USB Serial hỗ trợ tốc độ truyền dữ liệu nhanh, giúp truyền thông dữ liệu một cách hiệu quả.

Ứng dụng:

- Lập trình và gỡ lỗi: Giao tiếp USB Serial thường được sử dụng để lập trình và gỡ lỗi các thiết bị nhúng như vi điều khiển (microcontroller) hoặc vi xử lý (microprocessor) thông qua môi trường phát triển tích hợp (IDE) như Arduino, Raspberry Pi và ESP8266.
- Thiết bị nhúng: Giao tiếp USB Serial được sử dụng rộng rãi trong các thiết bị nhúng như máy in, máy quét, thiết bị đo lường, thiết bị y tế và nhiều ứng dụng khác. Nó cung cấp kết nối nhanh chóng và đáng tin cậy giữa các thiết bị và máy tính.



- Viễn thông: USB Serial cũng được áp dụng trong viễn thông, đặc biệt là trong các thiết bị thu phát sóng như modem, điện thoại di động, thiết bị định vị GPS và bộ định tuyến (router). Nó cho phép truyền dữ liệu liên tục và tốc độ truyền cao, đồng thời hỗ trợ các tính năng như đa kênh, bảo mật và quản lý lỗi.
- Điều khiển tự động: Giao tiếp USB Serial được sử dụng trong các ứng dụng điều khiển tự động như hệ thống điều khiển công nghiệp, robot, hệ thống nhúng và thiết bị điều khiển thông minh. Nó cho phép truyền dữ liệu điều khiển và thu lại dữ liệu phản hồi từ các thiết bị điều khiển, đảm bảo giao tiếp liên tục và đáng tin cậy.

Giao tiếp USB Serial là một phương pháp giao tiếp mạnh mẽ và phổ biến, cho phép truyền dữ liệu giữa các thiết bị USB và thiết bị ngoại vi một cách dễ dàng và hiệu quả. Nó đã tạo ra nền tảng cho việc phát triển các ứng dụng nhúng, viễn thông và điều khiển tự động. Với tính đơn giản, tích hợp và tốc độ truyền cao, giao tiếp USB Serial tiếp tục đóng vai trò quan trọng trong việc truyền dữ liệu trong nhiều lĩnh vực công nghiệp và kỹ thuật.

## CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG

### 3.1 Yêu cầu hệ thống

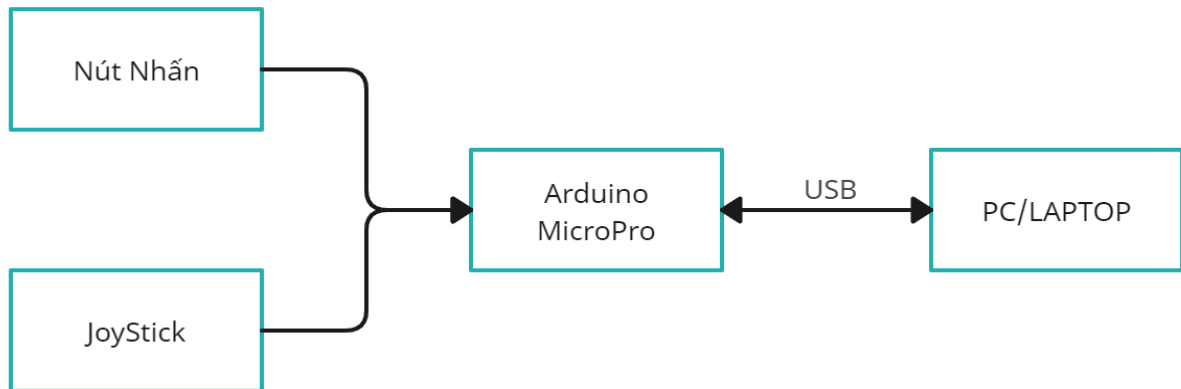
Yêu cầu hệ thống của một tay cầm chơi game có thể bao gồm các yếu tố sau:

- *Khả năng tương thích:* Tay cầm chơi game cần tương thích với các nền tảng chơi game phổ biến như PC, Laptop.
- *Thiết kế và kích thước:* Tay cầm chơi game cần có thiết kế thoải mái và tiện lợi để người dùng có thể cầm và điều khiển dễ dàng trong quá trình chơi game.
- *Nút bấm và cần điều khiển:* Tay cầm chơi game cần có các nút bấm đầy đủ và chính xác để người chơi có thể thực hiện các thao tác như nhảy, bắn, đánh và điều khiển trong trò chơi.
- *Độ phản hồi và độ trễ:* Tay cầm chơi game cần có độ phản hồi nhanh và độ trễ thấp để người chơi có thể phản ứng một cách chính xác và tức thì trong trò chơi.
- *Tùy chỉnh và linh hoạt:* Tay cầm chơi game nên cho phép người dùng tùy chỉnh và điều chỉnh các thiết lập như độ nhạy, đặt lại các nút bấm, ...
- *Độ bền:* Tay cầm chơi game cần được thiết kế để chịu được sự va đập và sử dụng liên tục trong thời gian dài mà không gặp vấn đề về độ bền hay độ tin cậy.

### 3.2 Đặc tả hệ thống

Tay cầm lấy ý tưởng từ tay cầm Xbox360 của Microsoft, có kích thước 12x14 cm, chất liệu sử dụng là nhựa, phủ đồng với GND. Gồm Arduino MicroPro đóng vai trò là bộ xử lý trung tâm, 2 Joystick và 10 nút nhấn, các nút nhấn khi nhấn sẽ truyền tín hiệu tích cực thấp (GND) vào chân của Arduino, khi nhận tín hiệu từ các chân truyền về thì Arduino sẽ gửi các ký tự w,a,s,d,j,k... tương ứng việc điều khiển nhân vật trong game di chuyển, nhảy, bắn súng ... Ngoài ra còn có phần mềm điều chỉnh các nút bấm để người chơi có thể tự điều chỉnh chức năng các nút như mong muốn.

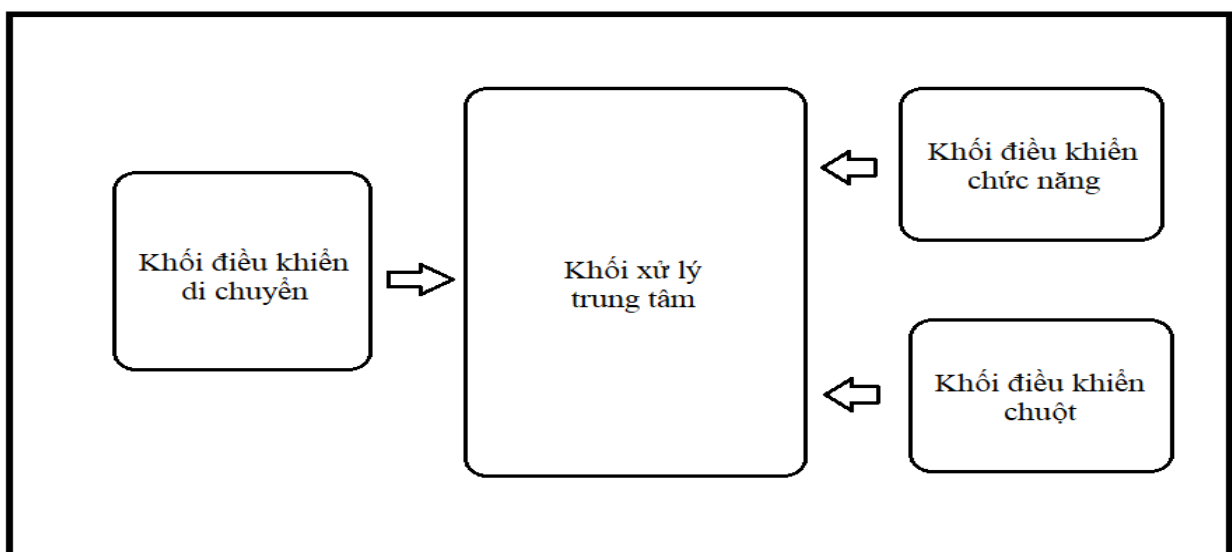
### 3.3 Sơ đồ khối của hệ thống



**Hình 3.1:** Sơ đồ khối toàn hệ thống

Hình 3.1 mô tả sơ đồ khối của hệ thống. Trong hệ thống này khi người chơi nhấn nút nhấn hay điều khiển cần joystick thì nút nhấn và joystick sẽ gửi tín hiệu về chân Arduino Micro. Khi nhận được tín hiệu từ các chân, Arduino sẽ gửi ký tự về phím PC/Laptop ứng với nút, joystick vừa nhấn qua giao thức USB. Đồng thời PC có phần mềm điều chỉnh ký tự nút tùy thuộc theo ý muốn người chơi. Khi thay đổi, PC gửi ký tự ngược về Arduino, Arduino nhận được sẽ thay đổi ký tự được lưu trong EEPROM.

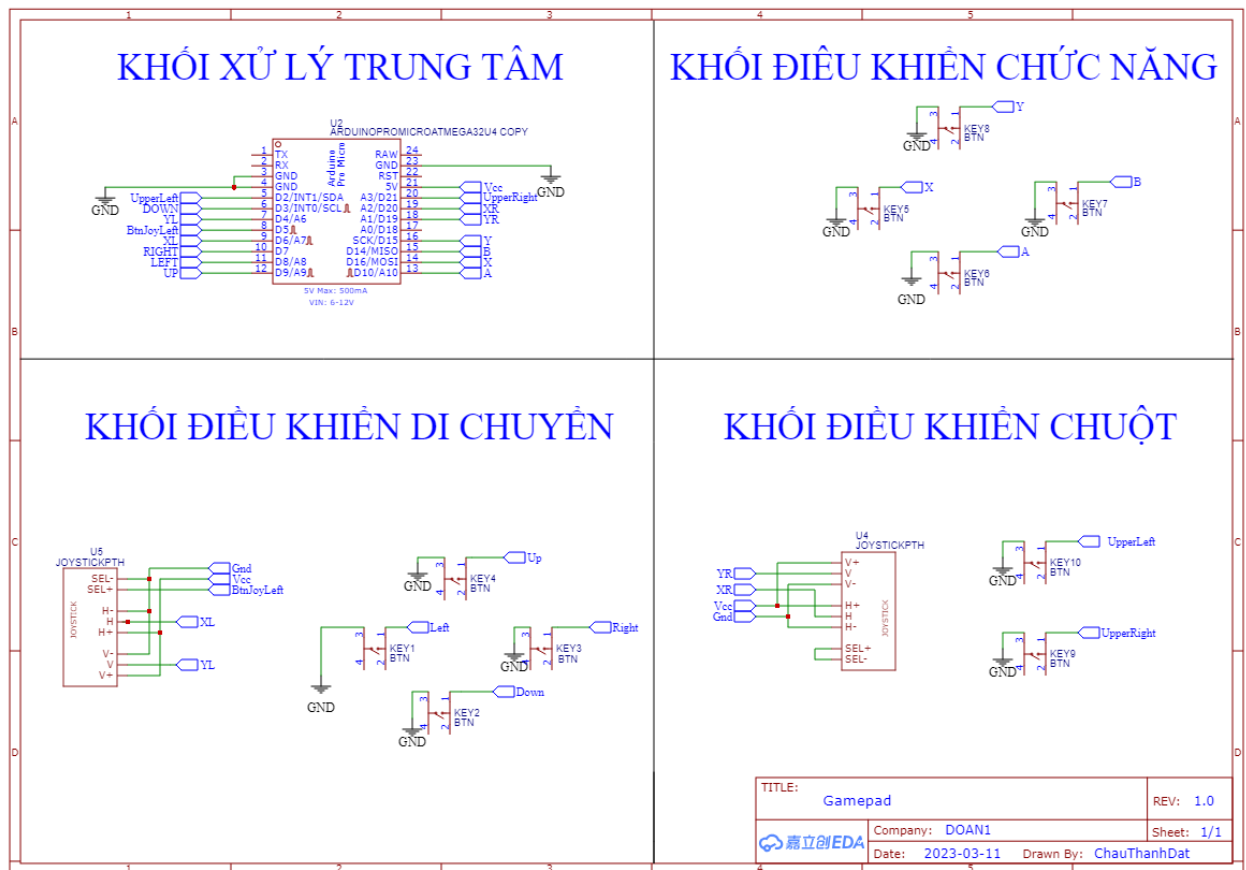
### 3.4 Thiết kế phần cứng



**Hình 3.2:** Sơ đồ khối tay cầm chơi game

Hình 3.2 mô tả sơ đồ khối của tay cầm chơi game. Chức năng của từng khối như sau:

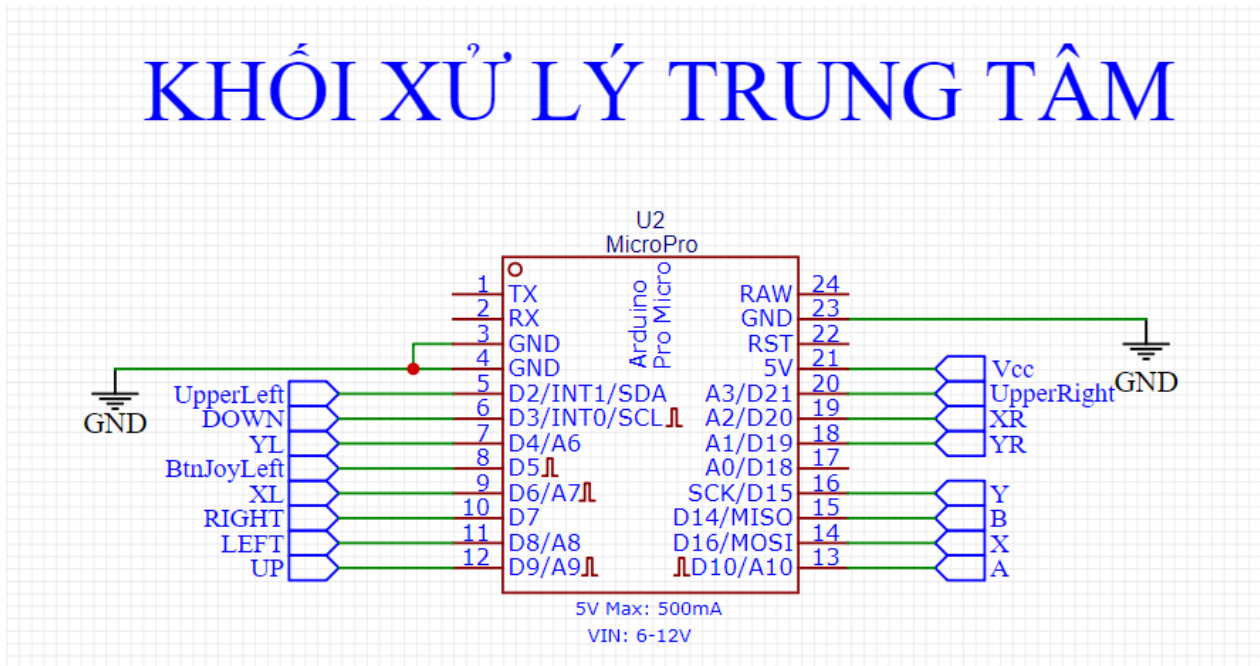
- Khối xử lý trung tâm: Vừa là nguồn cung cấp ,vừa tiếp nhận tín hiệu từ các khối khác, gửi ký tự tương ứng lên PC.
- Khối điều khiển di chuyển: gửi tín hiệu lệnh di chuyển về khối trung tâm
- Khối điều khiển chức năng: gửi tín hiệu lệnh chức năng như bắn, nhảy, nhật đồ, ... về khối trung tâm
- Khối điều khiển chuột: gửi tín hiệu lệnh di chuyển chuột và nhấp chuột trái phải về khối trung tâm



**Hình 3.3:** Sơ đồ nguyên lý tay cầm chơi game

Hình 3.3 trình bày sơ đồ mạch nguyên lý của tay cầm chơi game. Mỗi khối được đảm nhận bởi những module và việc lựa chọn module thực hiện các chức năng cho từng khối đã được xem xét như sau:

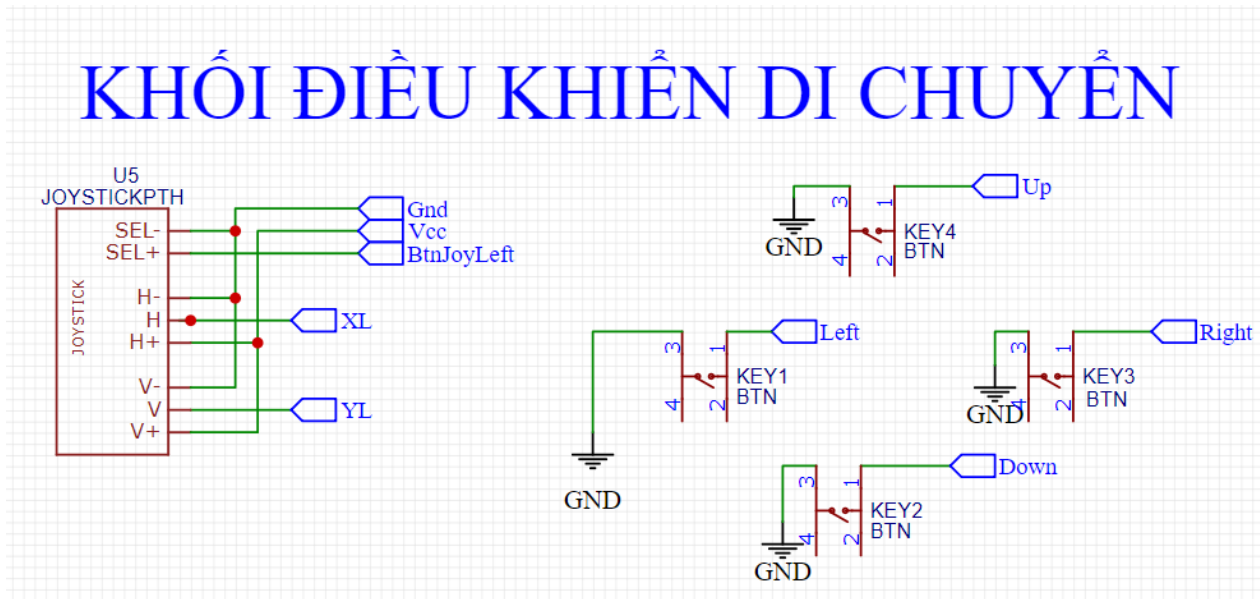
### 3.4.1 Khối xử lý trung tâm



**Hình 3.4:** Sơ đồ nối chân của khối xử lý trung tâm

Sau khi xem xét các phần ngoại vi, nhóm quyết định Arduino Nano làm khối xử lý trung tâm vì thỏa mãn điều kiện đủ số chân, không cần mạch nạp code phức tạp, kích thước nhỏ gọn nhưng vẫn mang lại hiệu năng tương đương Arduino Uno, ESP32. Hỗ trợ nhiều chuẩn giao tiếp như I2C, UART, SPI. Hình 3.4 trình bày sơ đồ kết nối của khối xử lý trung tâm.

### 3.4.2 Khối điều khiển di chuyển



**Hình 3.5:** Sơ đồ nối chân của khối điều khiển di chuyển

Game thì không thể thiếu các phím di chuyển nhân vật, khối điều khiển di chuyển cung cấp khả năng di chuyển bằng cần Joystick và 4 nút nhấn :

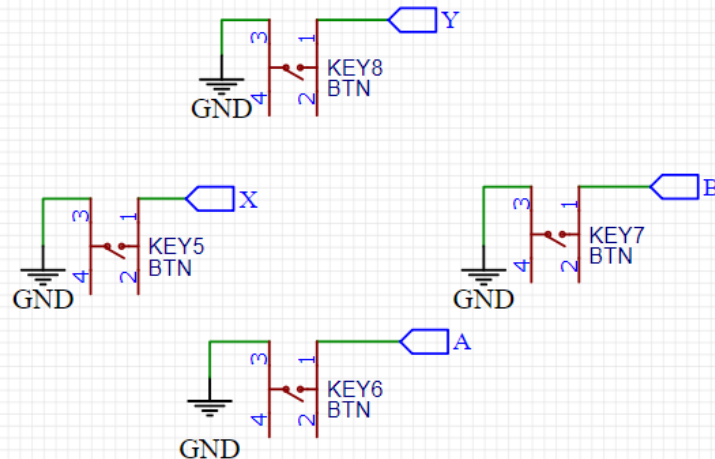
Joystick là một thành phần chính trong tay cầm chơi game, được sử dụng để điều khiển di chuyển trong trò chơi. Nó bao gồm một cần gạt linh hoạt có thể di chuyển theo các hướng khác nhau, bao gồm lên, xuống, trái và phải. Joystick cho phép người chơi thực hiện các thao tác chính xác và linh hoạt, đồng thời tạo ra trải nghiệm di chuyển mượt mà trong trò chơi.

Nút nhấn được đặt gần joystick di chuyển. Các nút nhấn này thường được sắp xếp thành một hình dạng hình dấu cộng “+”, với hai nút ở phía trên và dưới, hai nút ở phía trái và phải. Các nút nhấn cho phép người chơi thực hiện di chuyển nhân vật tương tự joystick .

Lý do thiết kế di chuyển bằng 2 cách như vậy là cho người chơi lựa chọn cách di chuyển tùy theo sở thích và cũng tương thích với các game khác nhau.

### 3.4.3 Khối điều khiển chức năng

## KHỐI ĐIỀU KHIỂN CHỨC NĂNG



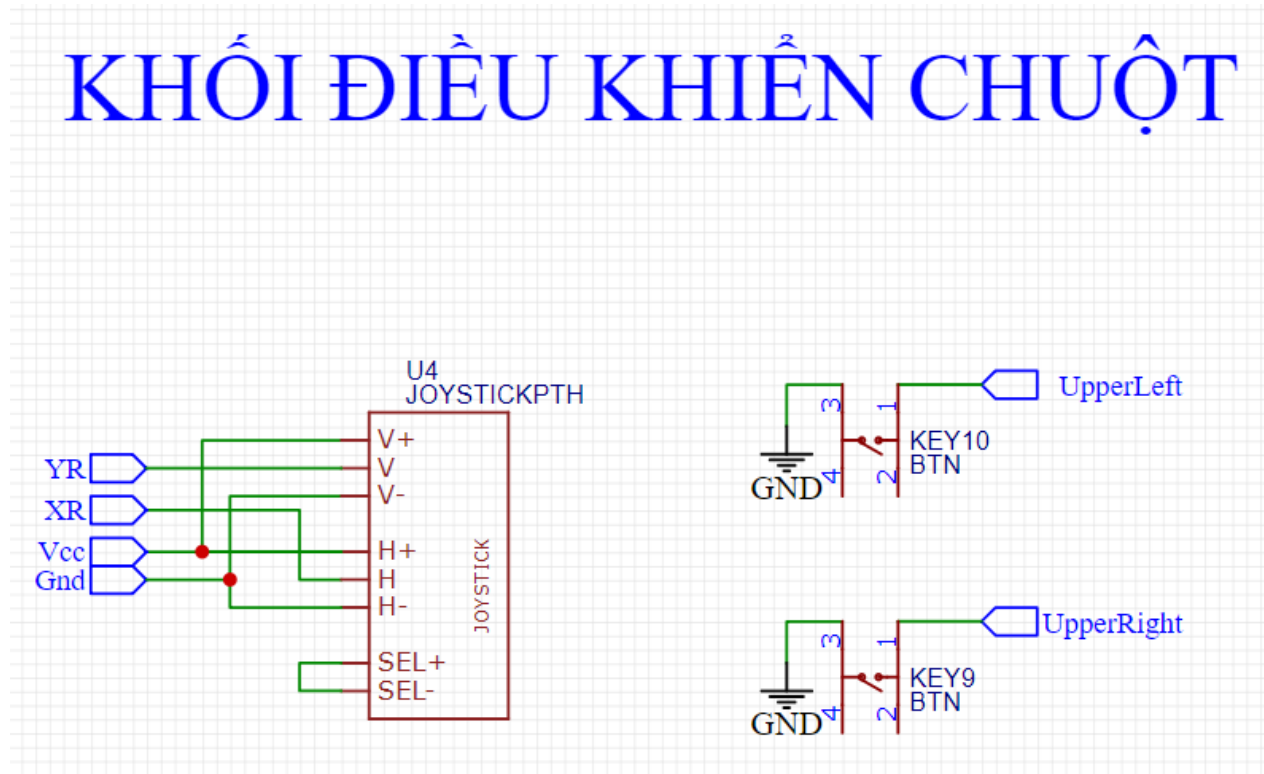
**Hình 3.6:** Sơ đồ nối chân của khối điều khiển chức năng

Khối điều khiển chức năng trong tay cầm chơi game bao gồm bốn nút nhấn có tên là X, Y, A và B. Dưới đây là mô tả chi tiết về từng nút nhấn:

- Nút X: Nút X là một nút nhấn được đặt ở vị trí thuận tiện trên tay cầm chơi game. Nút X thường được sử dụng để thực hiện một hành động hoặc tương tác cụ thể trong trò chơi. Vị trí và chức năng của nút X có thể thay đổi tùy thuộc vào từng trò chơi cụ thể.
- Nút Y: Nút Y cũng được đặt ở vị trí thuận tiện trên tay cầm. Nút Y thường được sử dụng để thực hiện một hành động, nhảy, hoặc các chức năng khác tương tự trong trò chơi. Tương tự như nút X, chức năng của nút Y cũng có thể thay đổi tùy thuộc vào trò chơi mà người dùng đang chơi.
- Nút A: Nút A là một nút nhấn quan trọng trong tay cầm chơi game. Nút A thường được sử dụng để thực hiện hành động chính hoặc xác nhận trong trò chơi. Người chơi có thể nhấn nút A để bắn, chọn, hoặc thực hiện một hành động cụ thể tùy thuộc vào yêu cầu của trò chơi.
- Nút B: Nút B cũng là một nút nhấn quan trọng và thường được đặt gần nút A. Nút B thường được sử dụng để thực hiện một hành động phụ hoặc hành động thay thế trong trò chơi. Người chơi có thể nhấn nút B để né tránh, đặt bom, hoặc thực hiện các tương tác khác tùy thuộc vào trò chơi cụ thể.

Từng nút nhấn này được đặt ở vị trí thuận tiện và có chức năng cụ thể để mang lại trải nghiệm chơi game tốt nhất cho người dùng.

### 3.4.4 Khối điều khiển chuột



**Hình 3.7:** Sơ đồ nối chân của khối điều khiển chuột

Khối điều khiển chuột trong tay cầm chơi game bao gồm một joystick và hai nút nhấn. Dưới đây là mô tả chi tiết về từng thành phần trong khối điều khiển:

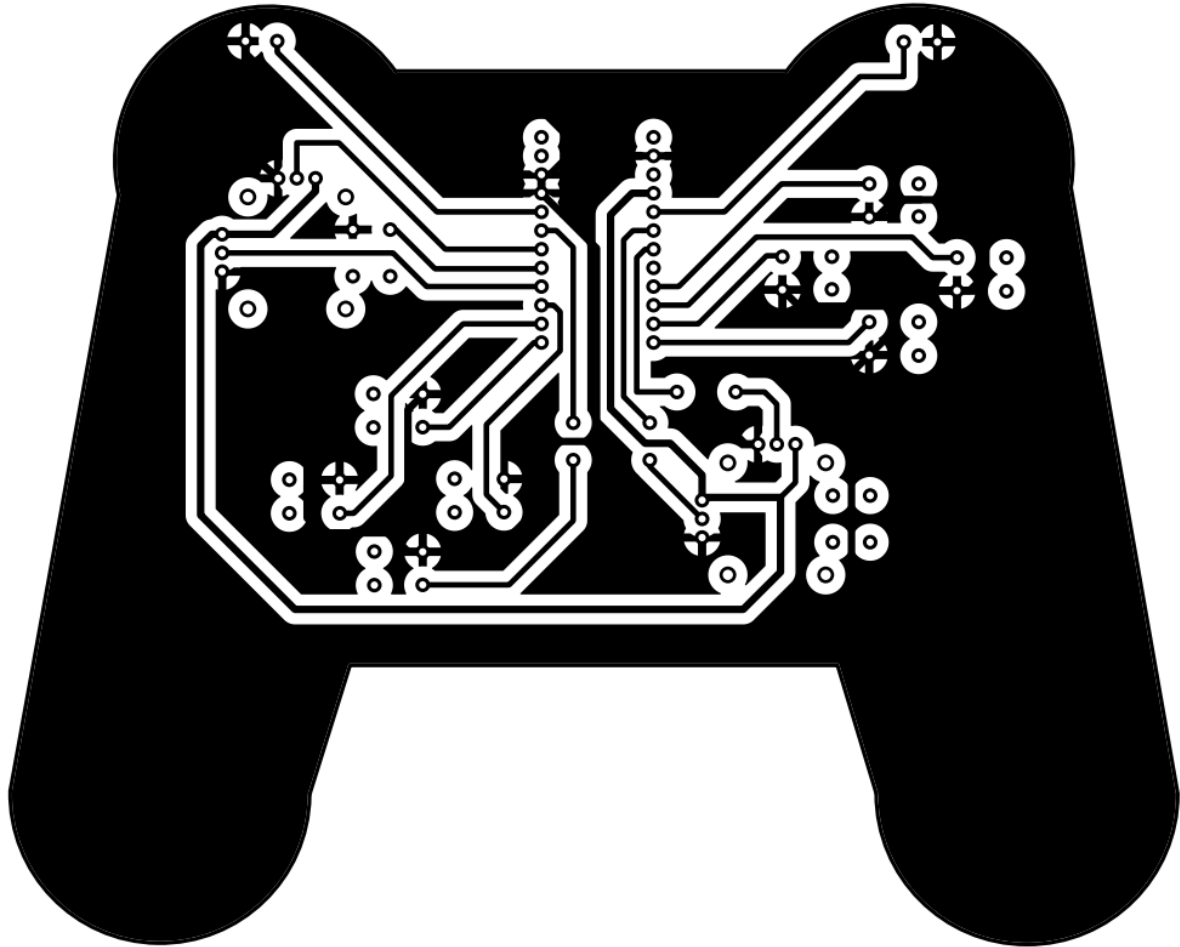
Joystick cho phép người chơi di chuyển con trỏ chuột trên màn hình một cách chính xác và linh hoạt, tương tự như việc di chuyển chuột trên bàn phím. Joystick này thường có tính nhạy cao và có khả năng phản hồi nhanh chóng, giúp người chơi dễ dàng thao tác và tương tác với giao diện trò chơi.

Khối điều khiển chuột cũng bao gồm hai nút nhấn, thường được đặt gần joystick. Hai nút nhấn này được sử dụng để thực hiện nhấp chuột trái và nhấp chuột phải. Người chơi có thể sử dụng nút nhấn trái để chọn và tương tác với các đối tượng trên màn hình, trong khi nút nhấn phải thường được sử dụng để mở các menu tương tác hoặc thực hiện các tương tác khác.



Điều này mang lại trải nghiệm chơi game tương tự như sử dụng chuột truyền thống, nhưng với sự tiện lợi và linh hoạt của tay cầm chơi game.

### 3.4.5 Mạch PCB

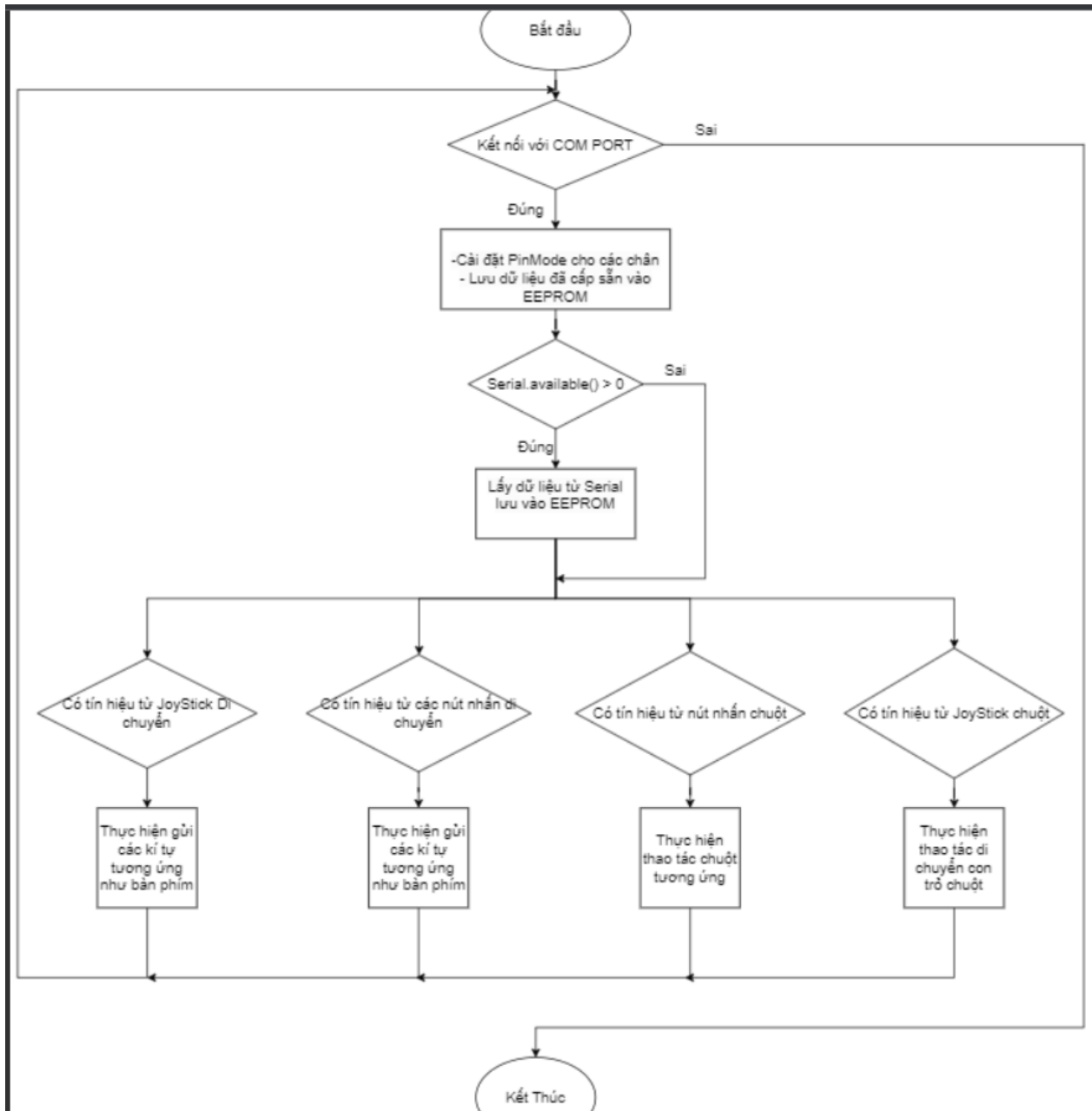


**Hình 3.8:** Mạch PCB của tay cầm chơi game

Bản vẽ PCB được thiết kế với đường dây VCC và GND là 40mil, các đường dây tín hiệu là 30mil, phủ đồng chân GND và bố cục các khối lấy ý tưởng tương tự tay cầm Xbox360

### 3.5 Thiết kế phần mềm

Lưu đồ dưới đây minh họa các bước và quy trình cần thiết để điều khiển tay cầm chơi game trong trò chơi. Lưu đồ này giúp ta hiểu rõ hơn về cấu trúc và luồng làm việc của hệ thống điều khiển :



**Hình 3.9:** Lưu đồ hoạt động của tay cầm chơi game

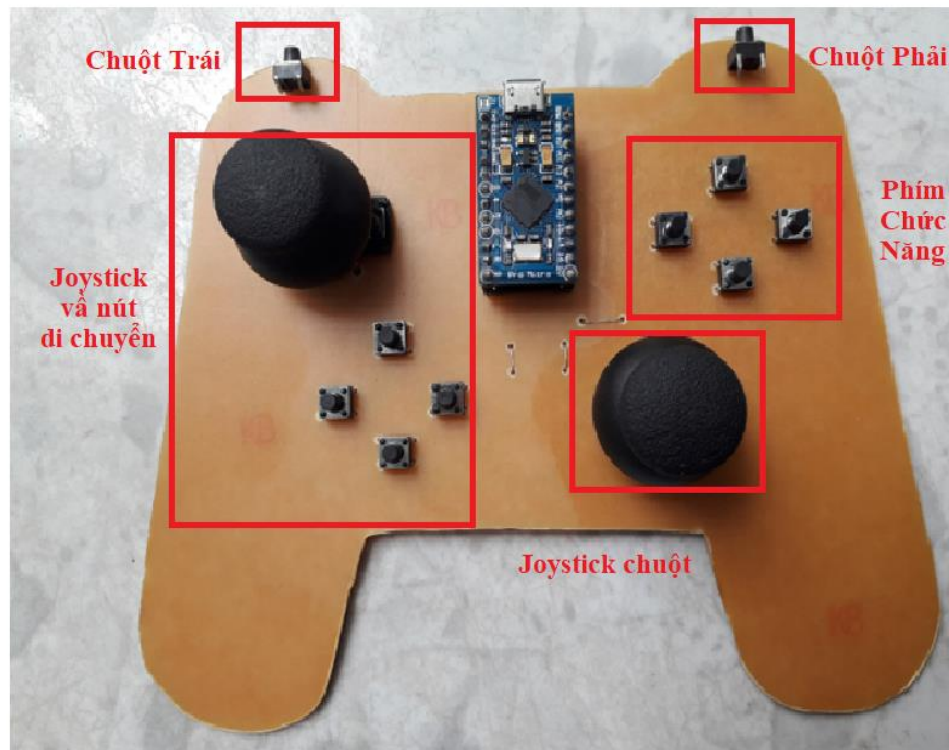
Giải thích khái quát về lưu đồ hình 3.9:

- Bắt đầu chương trình.
- Kiểm tra điều kiện ban đầu để chương trình hoạt động: Kiểm tra kết nối phần cứng với máy tính qua cổng USB. Nếu không có kết nối, chương trình sẽ kết thúc. Ngược lại, nếu kết nối được thiết lập, chương trình sẽ tiếp tục.

- Nạp dữ liệu đã được cấp sẵn vào EEPROM: Chương trình sẽ nạp các dữ liệu đã được chuẩn bị sẵn vào bộ nhớ EEPROM. Điều này có thể là các thiết lập mặc định, dữ liệu cấu hình hoặc bất kỳ dữ liệu nào cần thiết cho hoạt động tiếp theo của chương trình.
- Kiểm tra dữ liệu từ giao diện máy tính: Chương trình sẽ kiểm tra xem có dữ liệu nào được gửi từ giao diện máy tính thông qua cổng serial hay không. Nếu có, chương trình sẽ lưu trữ dữ liệu này vào các địa chỉ tương ứng trên EEPROM. Điều này cho phép máy tính điều khiển chương trình và gửi dữ liệu đến phần cứng.
- Chờ tín hiệu đầu vào từ module nút nhấn và joystick: Chương trình sẽ chờ các tín hiệu đầu vào từ các module nút nhấn và joystick. Các tín hiệu này có thể là các lệnh điều khiển hoặc tương tác từ người dùng. Dựa trên các tín hiệu này, chương trình sẽ thực hiện các hành động tương ứng.
- Lấy dữ liệu từ EEPROM và gửi đến máy tính: Dựa trên các tín hiệu đầu vào nhận được, chương trình sẽ truy xuất dữ liệu từ EEPROM và gửi đến máy tính. Điều này cho phép máy tính điều khiển chuột và bàn phím của chương trình.
- Lặp lại vô hạn: Sau khi hoàn thành các bước trên, chương trình sẽ quay lại bước 4 và tiếp tục lặp lại vô hạn để theo dõi tín hiệu mới từ giao diện máy tính và module nút nhấn/joystick.
- Kết thúc chương trình: Nếu kết nối giữa phần cứng và máy tính bị ngắt, chương trình sẽ kết thúc và dừng hoạt động.

## **CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ, KIỂM TRA VÀ ĐÁNH GIÁ**

### **4.1 Tay cầm chơi game**



**Hình 4.1:** Mặt trước của tay cầm chơi game

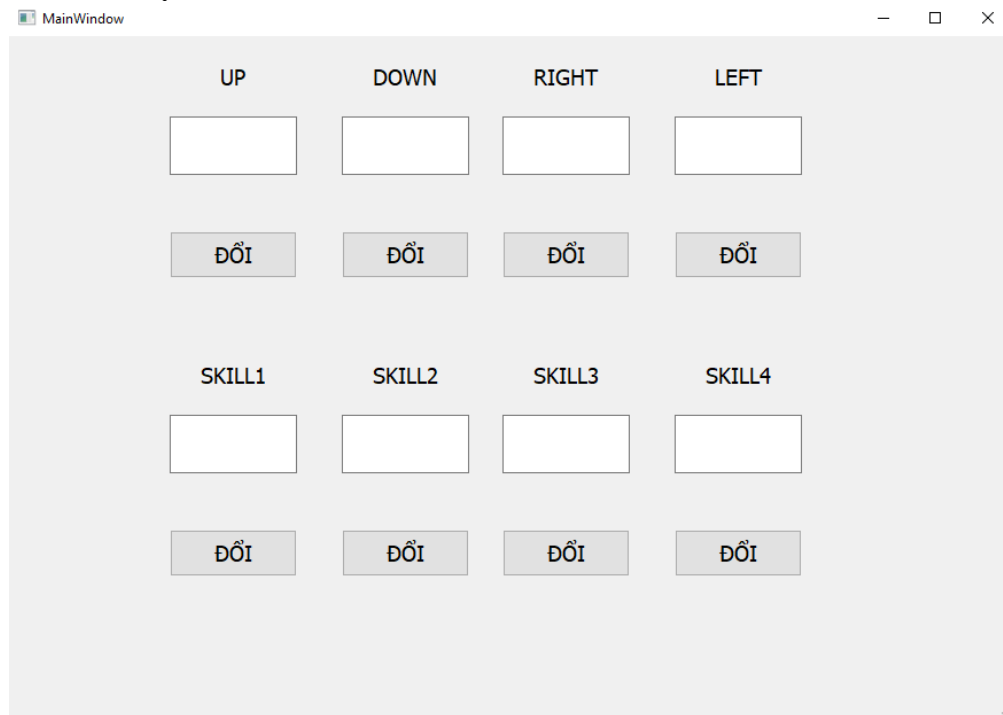


**Hình 4.2:** Mặt sau của tay cầm chơi game

Hình 4.1 mô tả mặt trước của tay cầm chơi game các thành phần chính và các nút điều khiển quan trọng. Dưới đây là mô tả chi tiết :

- Joysticks: Tay cầm có hai joysticks, một ở phía trái và một ở phía phải. Người chơi có thể sử dụng joysticks để điều khiển di chuyển nhân vật hoặc camera, ngoài ra còn 2 nút nhấn ứng với chuột trái và phải giúp trải nghiệm trò chơi một cách chính xác và linh hoạt tựa như đang chơi bằng bàn phím và chuột.
- Nút điều hướng: Trên mặt trước của tay cầm, có dãy nút điều hướng trong hình dạng hình chữ thập. Nút này cho phép người chơi thực hiện di chuyển và định hướng chính xác của nhân vật hoặc con trỏ trong trò chơi.
- Phím bấm chức năng: Các nút bấm chức năng tương trưng cho các phím A, B, X, Y trên tay cầm Xbox360. Các nút này thường được sử dụng để thực hiện các hành động, xác nhận, nhảy, tấn công, và các chức năng khác trong trò chơi. Vị trí và thiết kế của các nút này thường được điều chỉnh để người chơi có thể dễ dàng truy cập và sử dụng chúng trong quá trình chơi.

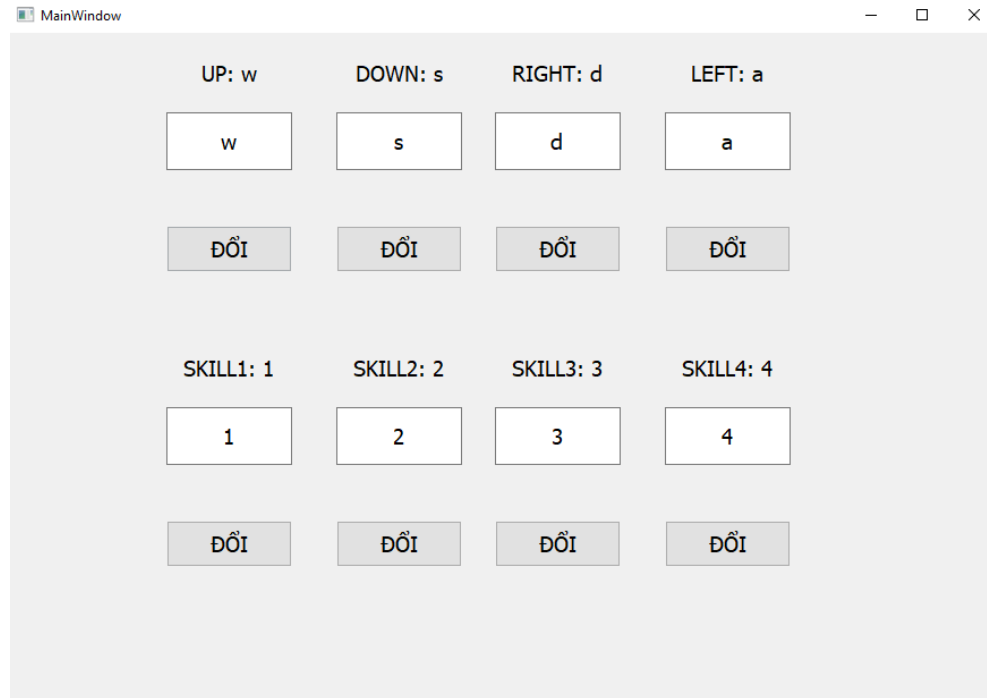
## 4.2 Phần mềm hiệu chỉnh



**Hình 4.3:** Giao diện của phần mềm hiệu chỉnh

Hình 4.1 thể hiện giao diện của phần mềm hiệu chỉnh ký tự cho sản phẩm tay cầm chơi game. Phần mềm này có thể thay đổi ký tự cho Module JoyStick di chuyển, Module nút

nhấn di chuyển và Module các nút nhấn chức năng với các ô textbox cho phép người dùng nhập vào kí tự mà người dùng muốn thay đổi, 4 ô textbox ở trên có thể thay đổi cho Module JoyStick di chuyển và Module nút nhấn di chuyển, 4 ô textbox ở dưới có thể thay đổi cho Module nút nhấn chức năng.



**Hình 4.4:** Kết quả khi người dùng nhập và hiệu chỉnh

Hình 4.2 là kết quả sau khi người dùng thực hiện nhập kí tự muốn hiệu chỉnh vào textbox sau đó nhấn vào button “ĐỔI” bên dưới thì phần mềm sẽ lấy kí tự từ textbox sau đó kèm thêm địa chỉ muốn lưu vào EEPROM của board Arduino micro pro sau đó gửi qua serial đến phần cứng và cập nhật giá trị thay đổi lên trên label.

### 4.3 Kiểm tra và đánh giá



**Hình 4.5:** Kiểm tra hoạt động với game CONTRA

Sau khi thử nghiệm tay cầm chơi game với trò chơi CONTRA, nhóm thực hiện có các đánh giá như sau:

- Độ nhạy và đáp ứng: Tay cầm chơi game đã cho thấy độ nhạy và đáp ứng tốt khi tương tác với trò chơi CONTRA. Joysticks di chuyển mượt mà và chính xác, cho phép tôi dễ dàng điều khiển nhân vật trong game. Nút bấm ABXY cũng có độ nhạy cao và phản hồi nhanh, giúp thực hiện các hành động như nhảy, bắn và chuyển đổi vũ khí một cách chính xác và dễ dàng.
- Thiết kế và cầm nắm: Tay cầm chơi game có thiết kế tiện dụng và cầm nắm thoải mái. Kích thước và hình dạng của tay cầm phù hợp với tay và mang lại sự thoải mái trong quá trình chơi game. Các nút bấm ABXY và joystick được đặt ở vị trí thuận tiện, cho phép tôi tiếp cận và sử dụng chúng một cách tự nhiên và dễ dàng.
- Tương thích và dễ cài đặt: Tay cầm chơi game đã tương thích tốt với trò chơi CONTRA và dễ dàng cài đặt. Nhóm không gặp bất kỳ khó khăn nào khi kết nối tay

cầm với hệ thống và chỉnh sửa cấu hình. Nó đã hoạt động một cách ổn định và liên tục, mang lại trải nghiệm chơi game suôn sẻ và không gây trở ngại.

Tổng thể, tay cầm chơi game đã đáp ứng và đem lại trải nghiệm khá tốt khi chơi game.

Video test game đã có ở link drive phần PHỤ LỤC CODE



## CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

### 5.1 Kết luận

Trong báo cáo này, nhóm thực hiện đã nghiên cứu và phân tích về tay cầm chơi game, một thiết bị quan trọng trong lĩnh vực trò chơi điện tử. Nhóm đã xem xét các yếu tố quan trọng trong thiết kế tay cầm, bao gồm cấu trúc vật lý, các phím chức năng và giao diện người dùng. Nhóm cũng đã tìm hiểu về sự tiến bộ của công nghệ tay cầm chơi game và những xu hướng mới trong ngành này.

Từ nghiên cứu này, nhóm nhận thấy rằng tay cầm chơi game đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp trải nghiệm chơi game tốt hơn. Một tay cầm tốt phải có thiết kế thoải mái, tương thích với nhiều nền tảng chơi game, và hỗ trợ các tính năng đa dạng như cảm ứng chuyển động, rung, và âm thanh. Công nghệ đang phát triển rất nhanh trong lĩnh vực công nghiệp game, và các công ty đang tạo ra những tay cầm chơi game thông minh và ngày càng tiên tiến hơn.

### 5.2 Hướng phát triển

Bằng việc tích hợp kết nối Bluetooth, tay cầm chơi game trở nên linh hoạt hơn và dễ dàng sử dụng ở nhiều môi trường khác nhau. Người chơi không cần phải gắn kết tay cầm với thiết bị chơi game thông qua cáp USB dài, mà chỉ cần kết nối qua Bluetooth. Điều này rất hữu ích đối với việc chơi game trên các thiết bị di động như điện thoại hoặc máy tính bảng, nơi dây cáp có thể gây cản trở và hạn chế tầm di chuyển. Hơn nữa, việc tích hợp Bluetooth vào tay cầm cũng mở ra khả năng kết nối đồng thời với nhiều thiết bị, cho phép người chơi chia sẻ trải nghiệm chơi game với bạn bè hoặc tham gia vào các trận đấu đa người chơi.

Bộ cấp nguồn riêng: Một hướng phát triển tiềm năng khác để cải thiện thời lượng pin và tuổi thọ của tay cầm là tích hợp một bộ cấp nguồn riêng. Bằng cách sử dụng pin hoặc nguồn năng lượng tái sử dụng, tay cầm có thể hoạt động lâu hơn và tránh tình trạng hết pin đột ngột khi người chơi đang trong trận đấu quan trọng. Việc tích hợp bộ cấp nguồn

riêng cũng giúp giảm sự phụ thuộc vào nguồn cung cấp điện của thiết bị chơi game, tạo điều kiện linh hoạt hơn cho người chơi.

Tóm lại, việc tích hợp kết nối Bluetooth và bộ cấp nguồn riêng là hai hướng phát triển tiềm năng để nâng cao hiệu suất và trải nghiệm của tay cầm chơi game đơn giản. Kết nối Bluetooth mang lại tính di động và tự do trong quá trình chơi game, trong khi bộ cấp nguồn riêng cải thiện thời lượng pin và giúp tay cầm hoạt động ổn định hơn. Việc áp dụng những phát triển này sẽ nâng cao sự hấp dẫn và tiện ích của tay cầm chơi game đơn giản trong thị trường ngày càng cạnh tranh hiện nay.

## PHỤ LỤC CODE

[5][6] Do code khá nhiều nên nhóm đã bỏ lên drive theo đường dẫn sau , thêm vào đó là toàn bộ tài liệu liên quan đến đồ án của nhóm

Link drive :

[https://drive.google.com/drive/folders/1m9qU98PnKCacNLYKqWUt7eLRtMp3I\\_qA?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1m9qU98PnKCacNLYKqWUt7eLRtMp3I_qA?usp=sharing)

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Đỗ Hữu Toàn, "Giới thiệu về Arduino Pro Micro", 23 Tháng 7 năm 2016 [Trực tuyến]

Địa chỉ: <http://arduino.vn/bai-viet/1035-gioi-thieu-ve-arduino-pro-micro-giai-thuong-top-3-trong-ky>

[2] JOY-IT, KY-023 Joystick module (XY-Axis), 16 tháng 9 năm 2019 [Trực tuyến]

Địa chỉ: <https://datasheetspdf.com/pdf-file/1402034/Joy-IT/KY-023/1>

[3] "Sự khác biệt giữa USB-C, USB-B, and USB-A", 21 tháng 12 năm 2022 [Trực tuyến],

Địa chỉ: <https://www.viewsonic.com/library/vi/kham-pha/su-khac-biet-giua-usb-c-usb-b-and-usb-a/>

[4] "Công giao tiếp USB là gì? Có bao nhiêu loại và dùng để làm gì?", Ngày truy cập : 27/5/2023 [Trực tuyến],

Địa chỉ: <https://freetuts.net/thu-thuat/cong-giao-tiep-usb-967t.html>

[5] WexterHome, "GamepadV2" , 3 tháng 11 năm 2021 [Trực tuyến],

Địa chỉ: <https://github.com/WexterHome/GamepadV2>

[6] Arnov Sharma, "DIY Game Controller", năm 2021 [Trực tuyến]

Địa chỉ: <https://www.instructables.com/DIY-Game-Controller/>