

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP.HỒ CHÍ MINH  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA**



**BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN  
MÔN LẬP TRÌNH HỆ THỐNG NHÚNG**

**Đề tài: TETRIS GAME**

**GVHD: ThS BÙI QUỐC BẢO**

**Nhóm 16:**

**Huỳnh Thanh Sang 2014347**

TP.Hồ Chí Minh, ngày 22 tháng 4 năm 2023

# MỤC LỤC

<b>I. Mở đầu</b>	1
1. Giới thiệu tổng quan về trò chơi xếp hình ( Tetris Game)	1
2. Lý do chọn đề tài:	1
<b>II. Cơ sở lý thuyết và thiết kế hệ thống</b>	2
1. Thiết kế sơ đồ khối cho hệ thống	2
1.1. Khối vi xử lý	2
1.2. Khối màn hình	3
1.3. Khối điều khiển	4
2. Thiết kế sơ đồ nguyên lý cho hệ thống	5
2.1. Khối Vi xử lý	5
2.2. Khối điều khiển	5
2.3. Khối màn hình	6
3. Thiết kế sơ đồ giải thuật cho hệ thống	7
4. Nguyên lý hoạt động của hệ thống	8
<b>III. Kết quả và đánh giá</b>	10
<b>IV. Tổng kết</b>	10
1. Những khó khăn đã gặp phải và phương pháp giải quyết	10
2. Hạn chế và hướng cải tiến hệ thống	11
<b>V. Tài liệu tham khảo</b>	11

# **I. Mở đầu**

## **1. Giới thiệu tổng quan về trò chơi xếp hình ( Tetris Game)**

Tetris là một trò chơi điện tử cổ điển, được tạo ra bởi nhà phát triển game người Nga Alexey Pajitnov vào năm 1984. Trò chơi này được đặt tên theo từ "tetromino" - các khối hình có bốn ô vuông mà người chơi phải sắp xếp thành các hàng ngang hoàn chỉnh để ghi điểm.

Trong trò chơi, các khối hình có thể được xoay và di chuyển qua trái hoặc qua phải trên một bảng chơi vuông có kích thước cố định. Người chơi cần phải tìm cách sắp xếp các khối hình sao cho chúng khít với nhau và tạo thành các hàng ngang hoàn chỉnh. Khi một hàng được hoàn thành, nó sẽ biến mất và người chơi sẽ nhận được điểm số.

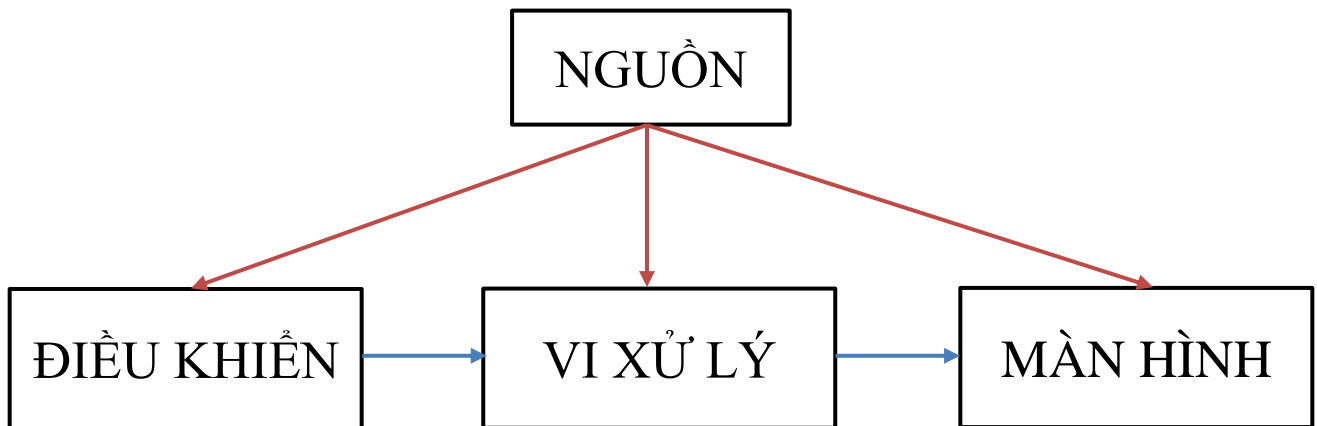
Trò chơi Tetris được phát hành trên nhiều nền tảng và đã trở thành một biểu tượng trong ngành công nghiệp game. Nó đã được tái tạo trên các máy chơi game, điện thoại di động, máy tính cá nhân và các nền tảng trò chơi trực tuyến. Tetris vẫn được yêu thích bởi nhiều người chơi và được xem là một trong những trò chơi điện tử kinh điển nhất mọi thời đại.

## **2. Lý do chọn đề tài:**

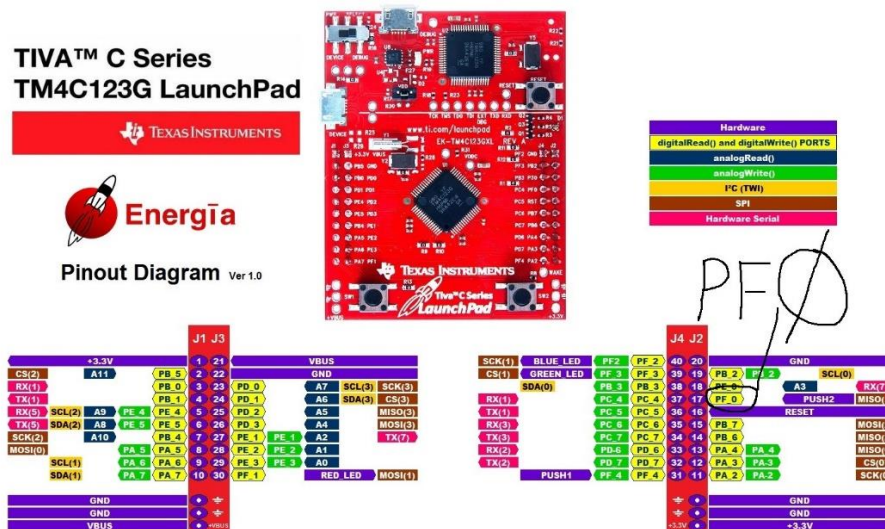
Nhằm đáp ứng nhu cầu giải trí. Hệ thống cung cấp đến người dùng một trò chơi cổ điển đã xuất hiện từ những năm 90. Do đó ngoài mục đích giải trí, hệ thống còn mang lại cho người dùng lớn tuổi những hoài niệm đẹp và đồng thời có thể đưa thế hệ trẻ hiện nay tiếp cận được những văn hóa tuổi thơ của những anh chị thế hệ trước.

## II. Cơ sở lý thuyết và thiết kế hệ thống

### 1. Thiết kế sơ đồ khối cho hệ thống



#### 1.1. Khối vi xử lý



Tiva LaunchPad TM4C123GH6PM là một bo mạch phát triển được sản xuất bởi Texas Instruments. Bo mạch này sử dụng vi điều khiển ARM Cortex-M4F và được thiết kế để phục vụ cho các ứng dụng đa năng trong lĩnh vực điện tử.

Bo mạch Tiva LaunchPad TM4C123GH6PM có các tính năng như:

- Vi điều khiển ARM Cortex-M4F với tốc độ xung nhịp lên đến 80 MHz.
- Bộ nhớ Flash 256 KB.
- Bộ nhớ SRAM 32 KB.
- 2 cổng giao tiếp USB, 1 cổng giao tiếp CAN và 1 cổng Ethernet.
- 8 kênh ADC với độ phân giải 12 bit.
- 2 bộ định thời (Timer) 16-bit, 4 bộ định thời 32-bit.
- Chế độ tiết kiệm năng lượng với các chế độ Sleep và Deep Sleep.
- Các chân GPIO có thể được cấu hình để hoạt động như các chức năng khác nhau như đầu vào, đầu ra, PWM, I2C, SPI, UART,...

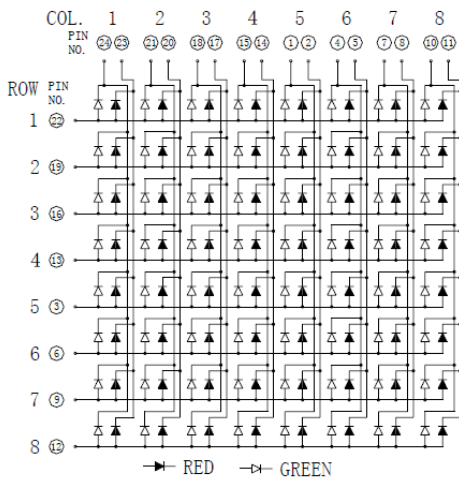
Bo mạch Tiva LaunchPad TM4C123GH6PM cung cấp cho các nhà phát triển một môi trường phát triển tích hợp (IDE) là TivaWare for C Series, đồng thời hỗ trợ các ứng dụng phát triển thông qua các phần mềm như Code Composer Studio của Texas Instruments hoặc Keil uVision của ARM.

Với tính năng linh hoạt và khả năng tích hợp cao, bo mạch Tiva LaunchPad TM4C123GH6PM là một sự lựa chọn phù hợp cho hệ thống trò chơi Tetris này.

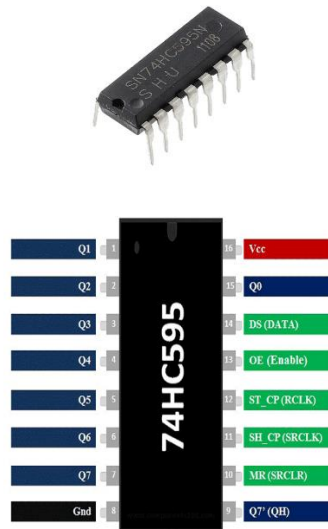
## 1.2. Khởi màn hình

Hệ thống cần một màn hình không yêu cầu độ phân giải hay chế độ màu. Tiêu chí duy nhất là hiển thị được những điểm ảnh để tạo thành khối điểm ảnh. Xem xét thấy màn hình Matrix Led 8x8 có thể đáp ứng được những yêu cầu trên. Do đó hệ thống sử dụng 2 matrix led 8x8 (loại 2 màu- 24 chân).

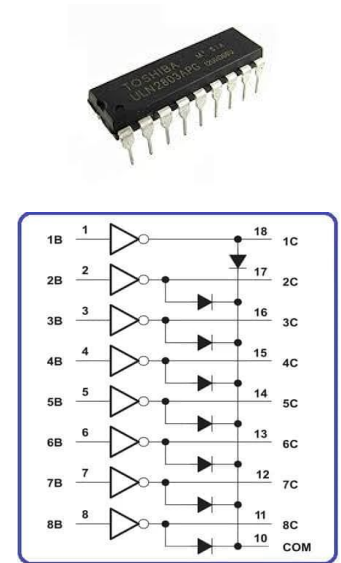
Để giải quyết vấn đề số lượng chân điều khiển 2 led ma trận này, khối màn hình cần có 4 mạch tích hợp IC thanh ghi dịch 8 bit (74HC595) và IC đệm dòng (ULN2803).



*Matrix LED 8x8  
(2 màu, Anode chung)*



*IC 74HC595*



*IC ULN2803*

### 1.3. Khối điều khiển

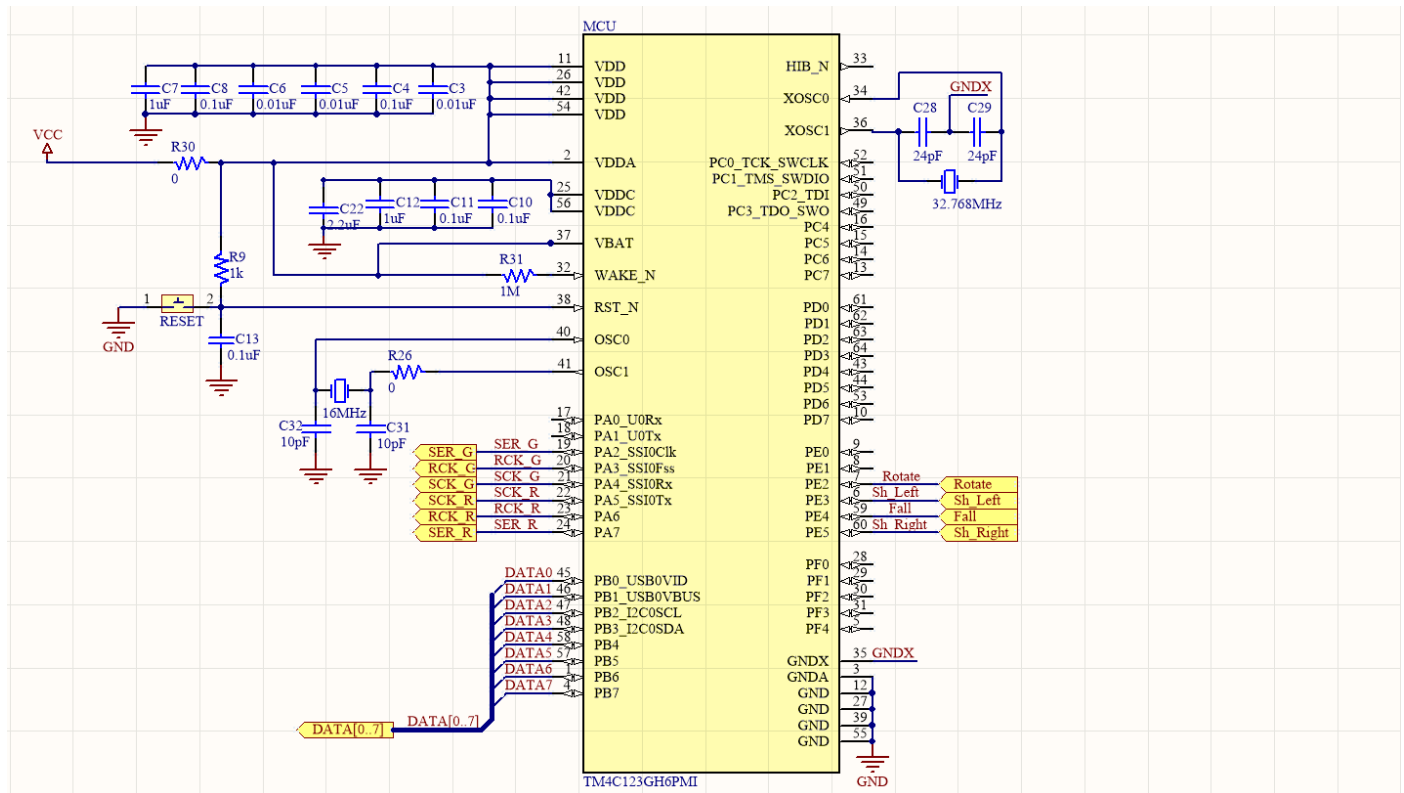
Với mục đích tương tác với người chơi, khối điều khiển có nhiệm vụ nhận tín hiệu điều khiển từ người chơi và truyền đạt tín hiệu đó về khối vi xử lý để thực thi yêu cầu của người chơi. Vì vậy, khối điều khiển sẽ là hệ thống những nút nhấn đơn giản.



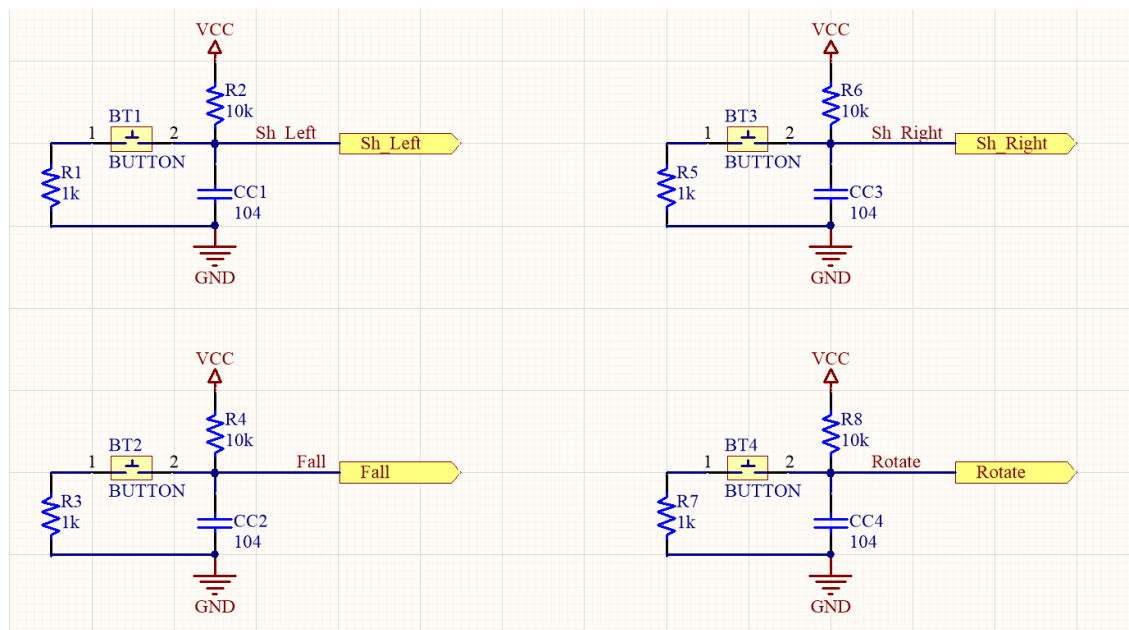
- Nút 1: Dời sang trái
- Nút 2: Dời sang phải
- Nút 3: Xoay khối
- Nút 4: Rơi nhanh

## 2. Thiết kế sơ đồ nguyên lý cho hệ thống

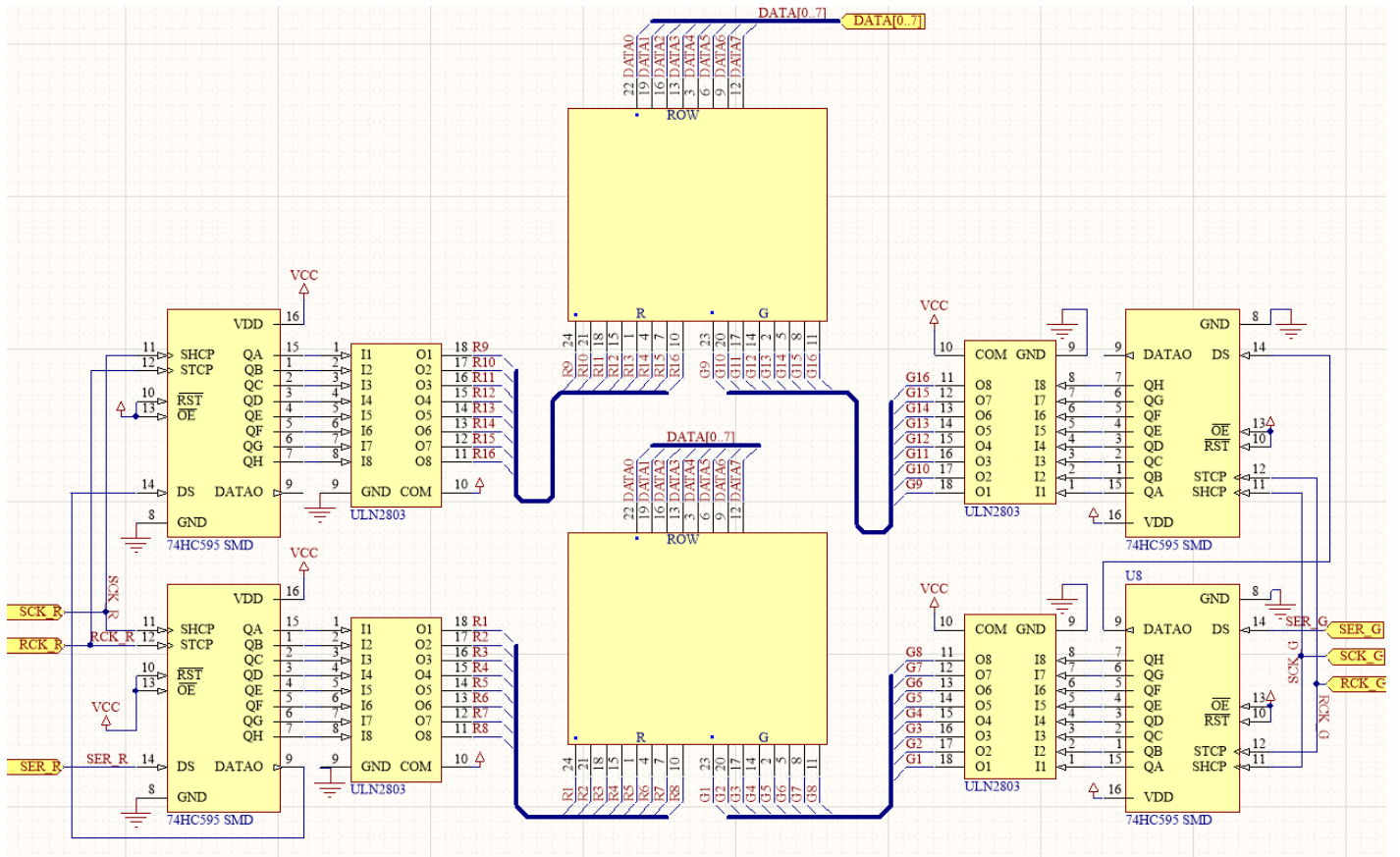
### 2.1. Khối Vi xử lý



### 2.2. Khối điều khiển

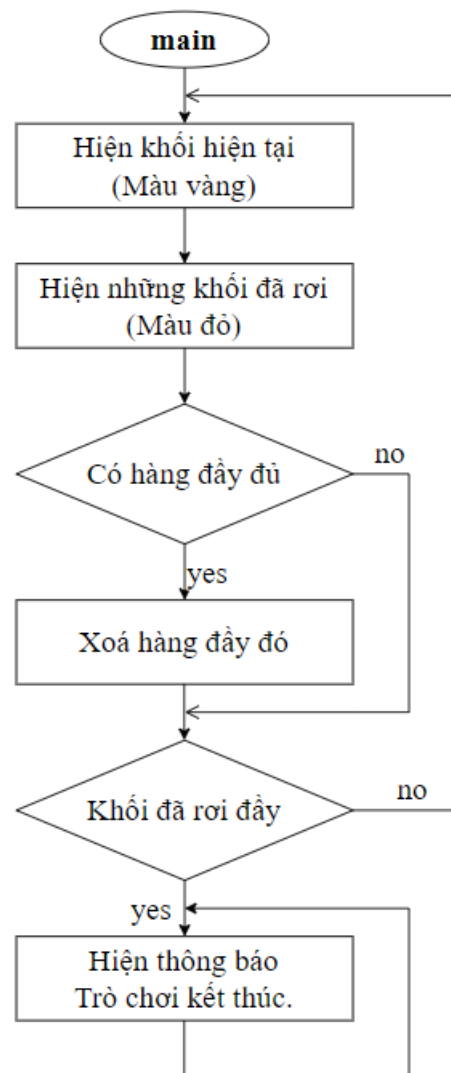


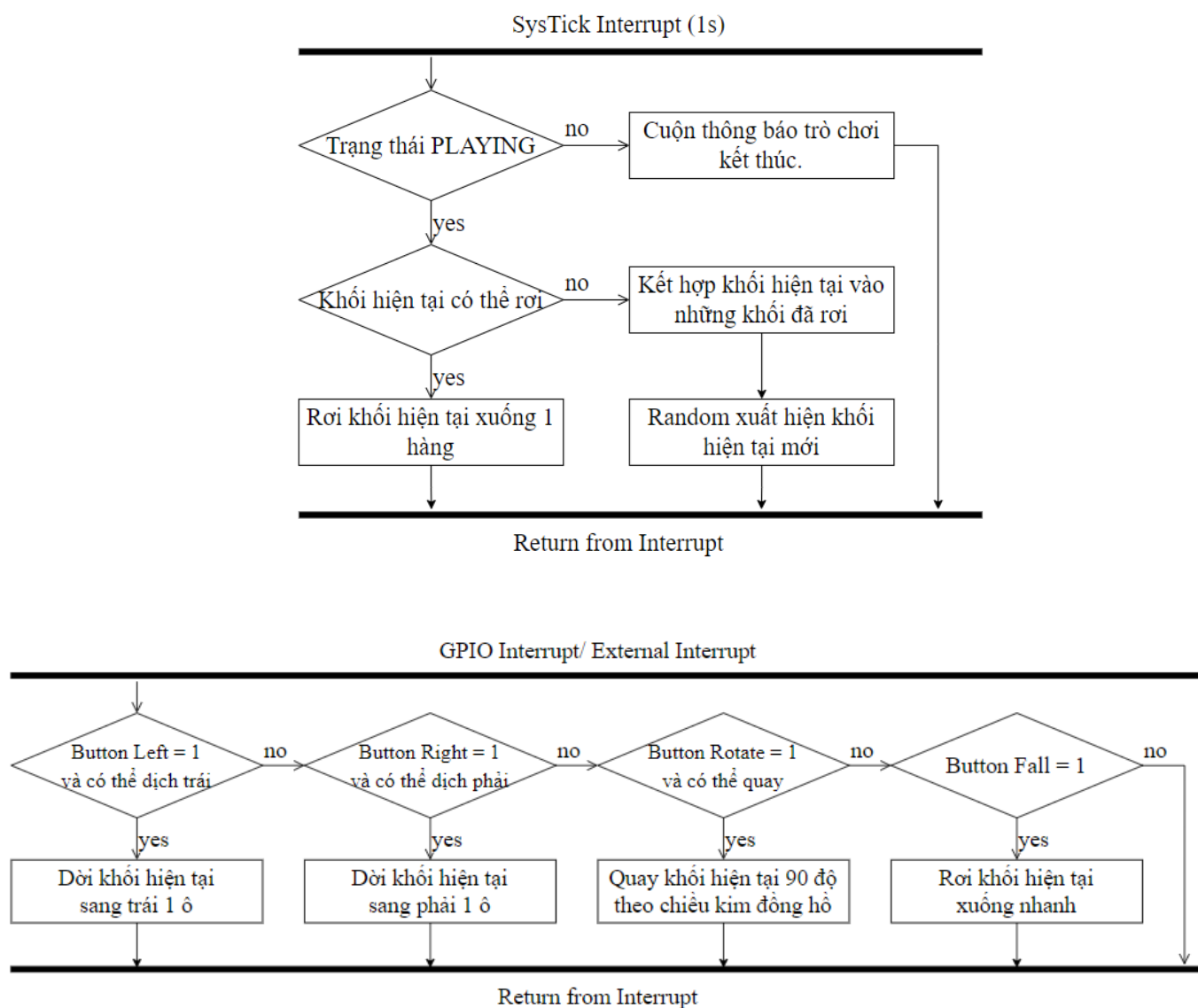
### 2.3. Khối màn hình





### 3. Thiết kế sơ đồ giải thuật cho hệ thống





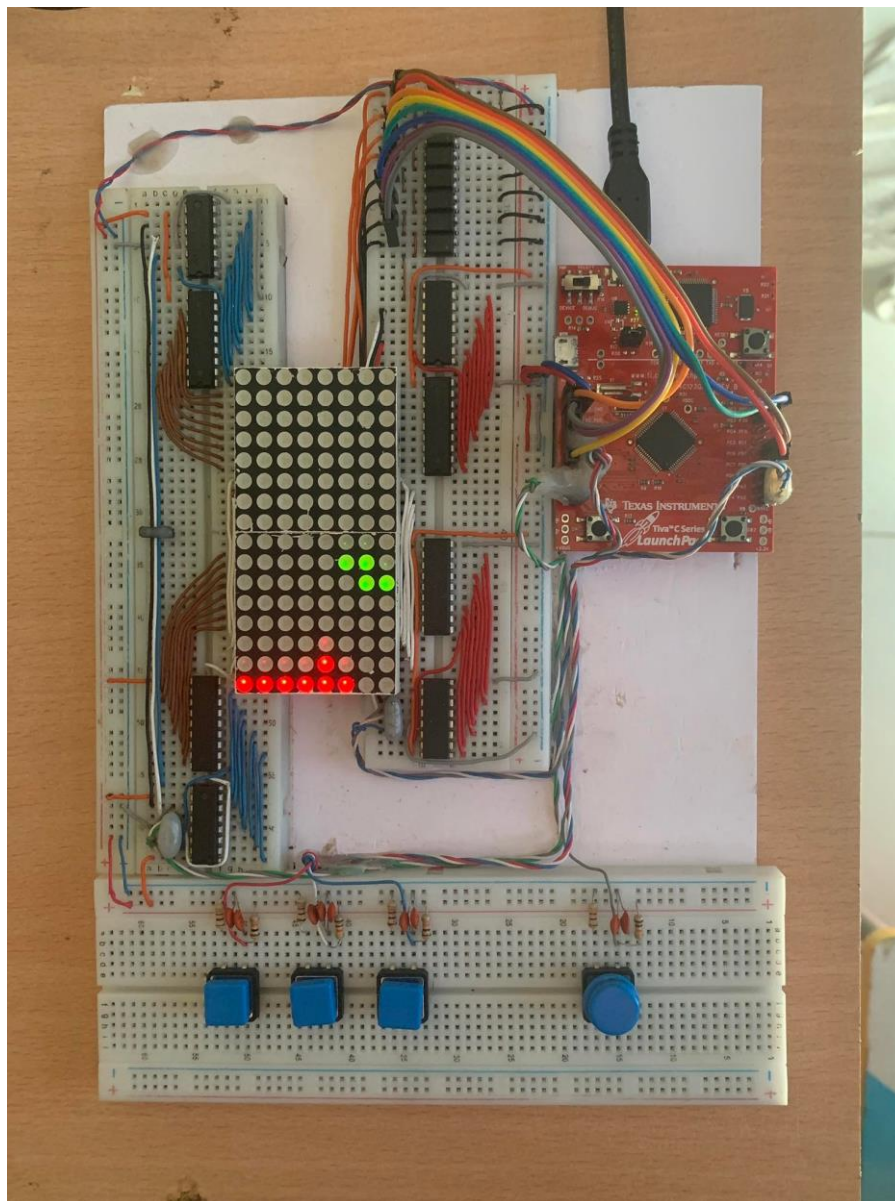
#### 4. Nguyên lý hoạt động của hệ thống

Bắt đầu trò chơi, hệ thống xuất hiện khối hình đầu tiên và hiển thị nó tại hàng cao nhất của màn hình, đương nhiên thời điểm đó chưa có bất kì khối hình nào đã rơi. Việc hiển thị lên màn hình ma trận led được thực hiện nhờ vào kỹ thuật quét led; xuất tín hiệu tích cực cho lần lượt mỗi hàng trong ma trận led và đồng thời xuất tín hiệu tương ứng với mỗi hàng đó với tốc độ cao.

Sau mỗi 1s, hệ thống sẽ nhảy vào chương trình ngắt SystickInterrupt. Tại đây, nếu trò chơi vẫn đang tiếp diễn thì khối hình hiện tại sẽ được rơi xuống 1 hàng và lặp lại liên tục trong những lần sau nhảy đến chương trình ngắt này. Đến khi khối hình chạm đáy của màn hình hoặc chạm những khối đã rơi trước đó thì khối hiện tại sẽ được thay mới. Trường hợp khác, nếu chương trình ngắt systick được gọi, mà trò chơi đã kết thúc thì hệ thống sẽ cuộn dòng thông báo kết thúc trò chơi lần lượt từng dòng mỗi lần vào chương trình ngắt này. Sau đó trở lại vị trí đã bị ngắt.

Khối hình sẽ liên tục rơi xuống, người chơi sử dụng những nút nhấn chức năng (dịch trái, dịch phải, xoay và rơi nhanh) để điều khiển khối hình và vị trí rơi sao cho phù hợp. Khi bất kì một nút nhấn chức năng nào được nhấn, chương trình ngắt ngoài sẽ được gọi. Chương trình này sẽ xác định chức năng của nút được nhấn và thực thi nó. Các khối hình đã rơi xuống kết hợp với nhau thành khối lớn và càng lúc càng cao, hàng nào được xếp kín thì hàng đó sẽ được biến mất. Người chơi sẽ duy trì cho chơi cho đến khi khối hình đã rơi chạm đến đỉnh màn hình và khối hình mới ko thể rơi xuống thì trò chơi kết thúc.

### III. Kết quả và đánh giá



Hệ thống hoạt động đúng như thể lệ của trò chơi, hoạt động mượt mà và có độ ổn định.

### IV. Tổng kết

#### 1. Những khó khăn đã gặp phải và phương pháp giải quyết

Trong quá trình nghiên cứu và thi công, em đã gặp rất nhiều khó khăn với hệ thống trò chơi này:

- Yêu cầu sử dụng nhiều phần cứng gây thiếu hụt kinh phí.
- Test mạch bằng breakboard và dây cắm gặp khó khăn do quá nhiều dây.
- Hiện thị thông tin lên led ma trận quá nhanh gây lem.

## 2. Hạn chế và hướng cải tiến hệ thống

Hệ thống đã được hoàn thành cơ bản về nguyên lý và đảm bảo hoạt động. Tuy nhiên vẫn còn nhiều hạn chế:

- Hạn chế về mức độ hoàn thiện: Hệ thống chưa được trang bị mạch in PCB nhỏ gọn.
- Hạn chế hiển thị: màn hình có độ phân giải thấp và mức sáng không đều.
- Không có chức năng tính và thông báo điểm mỗi phiên chơi.
- Không có chức năng tăng tốc độ khi người chơi đạt điểm cao như phiên bản game gốc.
- Thuật toán random chưa tối ưu ở mỗi phiên chơi.

Tóm lại, hệ thống còn nhiều hạn chế nhất định do vấn đề kinh tế, nhân lực và thời gian cho nên những hạn chế trên hoàn toàn có thể được cải tiến khác phục.

## V. Tài liệu tham khảo

1. Trang thông tin bách khoa toàn thư Wikipedia. <https://vi.wikipedia.org/wiki/Tetris>.
2. Cộng đồng Arduino Việt Nam (Arduino.vn). Điều khiển ma trận LED 24x8 – Tìm hiểu kỹ thuật quét LED (phần 1). <http://arduino.vn/bai-viet/614-dieu-khien-ma-tran-led-24x8-tim-hieu-ki-thuat-quet-led-phan-1>.