**]TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**



**KHOA ĐIỆN TỬ**

**BỘ MÔN: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

✯✯✯



**BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN**

**HỆ THỐNG NHÚNG**

**ĐỀ TÀI: BÁO CHUÔNG TỰ ĐỘNG THEO LỊCH**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bài tập lớn môn học** | **:** | **Hệ Thống Nhúng** |
| **Giảng viên hướng dẫn** | **:** | **Th.S Tăng Cẩm Nhung** |
| **Họ tên sinh viên** | **:** | **Lý Thành An** |
| **Ngành học** | **:** | **Kỹ thuật Máy tính** |
| **MSSV** | **:** | **K215480106001** |
| **Lớp** | **:** | **K57KMT.01** |

|  |  |
| --- | --- |
| TRƯỜNG ĐẠI HỌC KTCN | CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM |
| KHOA ĐIỆN TỬ  **BỘ MÔN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN** | **Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**  **--------o0o---------** |

**PHIẾU GIAO ĐỀ TÀI MÔN LẬP TRÌNH HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG**

Sinh viên: Lý Thành An MSSV : K215480106001

Lớp : K57KMT Ngành : Kỹ thuật máy tính

Giáo viên hướng dẫn: Th.S Tăng Cẩm Nhung

Ngày giao đề tài: Ngày hoàn thành: 16/06/2024

1. Tên đề tài : **Báo chuông tự động theo lịch**

2. Yêu cầu của phần mềm, ứng dụng:

- Tự động đọc giờ từ IC thời gian thực và so sánh với lịch hoăng thời gian khó biểu đã lưu trữ trong bộ nhớ để báo chuông đúng thời điểm

3. Các sản phẩm, kết quả :

- Bản báo cáo, phần mềm kết quả.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN** |
|  | *(Ký và ghi rõ họ tên)* |

**Th.S Tăng Cẩm NHung**

**NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN**

*Thái Nguyên, ngày….tháng…..năm…..*

**GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN**

*(Ký ghi rõ họ tên)*

# LỜI NÓI ĐẦU

Trên thế giới hiện nay, công nghệ thông tin và truyền thông đang phát triển một cách nhanh chóng và không ngừng, đặc biệt trong bối cảnh cách mạng công nghiệp 4.0. Một trong những lĩnh vực đang thu hút nhiều sự quan tâm và phát triển mạnh mẽ chính là hệ thống nhúng. Hệ thống nhúng đã trở thành một phần không thể thiếu trong cuộc sống hàng ngày, từ các thiết bị gia dụng thông minh, ô tô, y tế, đến các hệ thống điều khiển công nghiệp và các thiết bị di động.

Là một sinh viên của Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp - Đại học Thái Nguyên - chuyên ngành "Kỹ thuật Máy tính", việc học tập môn "Hệ Thống Nhúng" là một phần thiết yếu trong chương trình đào tạo. Môn học này cung cấp cho sinh viên những kiến thức cơ bản và nâng cao về cách thiết kế, phát triển và ứng dụng các hệ thống nhúng trong thực tế.

Môn học này giúp sinh viên hiểu rõ các khái niệm cơ bản về hệ thống nhúng, từ cấu trúc phần cứng, các vi điều khiển, đến các phương pháp lập trình nhúng và các kỹ thuật giao tiếp với các thiết bị ngoại vi. Sinh viên sẽ nắm vững các nguyên lý hoạt động của các hệ thống nhúng và cách thức tích hợp chúng vào các ứng dụng thực tế.

Ngoài ra, môn học còn cung cấp cho sinh viên các kỹ năng cần thiết để thiết kế và phát triển các hệ thống nhúng hiệu quả, bao gồm việc phân tích yêu cầu, thiết kế phần cứng và phần mềm, lập trình vi điều khiển, xử lý tín hiệu và kiểm thử hệ thống. Sinh viên sẽ được học cách tối ưu hóa mã lập trình, quản lý tài nguyên hệ thống và xử lý các vấn đề liên quan đến thời gian thực.

Mặc dù đã rất cố gắng để hoàn thành công việc, nhưng thời gian có hạn và thiếu kinh nghiệm cũng như kỹ năng chưa cao nên việc phân tích thiết kế còn nhiều thiếu sót, kính mong quý thầy cô và các bạn góp ý, bổ sung để em hoàn thiện bài tập tốt hơn nữa. Em xin chân thành cảm ơn.

# 

# LỜI CẢM ƠN

Trong suốt quá trình học tập và thực hiện bài tập lớn, em đã nhận được sự giúp đỡ tận tình của các cô giáo Th.S Tăng Cẩm Nhung trong bộ môn Tin học công nghiệp – Khoa Điện tử - Trường Đại học Kỹ thuật Công Nghiệp – Đại học Thái Nguyên. Em bày tỏ lòng biết ơn cô đã tận tình giúp đỡ, hướng dẫn em trong thời gian thực hiện đề tài này.

Mặc dù đã cố gắng hết sức, song do điều kiện thời gian và kinh nghiệm thực tế của bản thân còn ít, cho nên đề tài không thể tránh khỏi thiếu sót. Vì vậy, em rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy giáo, cô giáo và các bạn.

Em xin chân thành cảm ơn!

**Sinh viên thực hiện**

MỤC LỤC

[LỜI NÓI ĐẦU 4](#_Toc167730157)

[LỜI CẢM ƠN 5](#_Toc167730158)

[CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU MÔN HỌC VÀ ĐỀ TÀI 7](#_Toc167730159)

[**1.1. Giới thiệu môn học.** 7](#_Toc167730160)

[**1.2. Giới thiệu đề tài.** 8](#_Toc167730161)

[CHƯƠNG II : PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ 9](#_Toc167730162)

[**2.1. Phân tích yêu cầu đề bài** 9](#_Toc167730163)

[2.1.1. Hình tròn 9](#_Toc167730164)

[2.1.2. Hình chữ nhật. 10](#_Toc167730165)

[2.1.3. Hình lục giác. 11](#_Toc167730166)

[2.1.4. Hình thoi. 12](#_Toc167730167)

[2.1.5. Hình vuông. 13](#_Toc167730168)

[2.1.6. Hình ngũ giác đều. 13](#_Toc167730169)

[2.1.7. Hình elip 14](#_Toc167730170)

[2.1.8. Hình bán nguyệt. 14](#_Toc167730171)

[2.1.9. Hình lập phương. 15](#_Toc167730172)

[**2.2 Thiết kế chức chương trình.** 15](#_Toc167730173)

[2.2.1. Thiết kế giao diện người dùng 15](#_Toc167730174)

[2.2.2. Thiết kế nội dung hoạt động. 16](#_Toc167730175)

[CHƯƠNG III: TỔNG KẾT VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN 18](#_Toc167730176)

[**3.1. Kết quả đạt được.** 18](#_Toc167730177)

[**3.2 Hướng phát triển của đề tài.** 18](#_Toc167730178)

[KẾT LUẬN 19](#_Toc167730179)

# 

# CHƯƠNG I: PHÂN TÍCH ĐỀ TÀI

1.1 Khảo sát và phân tích đề tài.

1.1.1 Khảo sát

Hiện nay, hầu như trên tất cả các trường học, công sở đều lắp đặt hệ thống chuông báo. Với hệ thống chuông báo, con người sẽ không phải động chân tay khi muốn báo giờ thông qua trống, kẻng....mà được báo giờ tự động một cách chính xác và thuận tiện.

Trên thị trường hiện nay có nhiều bộ chuông báo. Với hệ thông chuông báo của Công ty cổ phần GIA HUY như sau :

BỘ ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG BÁO GIỜ GIẢNG ĐƯỜNG

Hình 1.1 Bộ điều khiển báo giờ giảng đường trên thực tế

**CHỨC NĂNG**

* Thay thế con người, tự động hoàn toàn phát chuông báo giờ vào/ra lớp cho các giảng đường hoặc công xưởng.
* Áp dụng cho các trường Đại học, Cao đẳng, Trung cấp, Phổ thông trung học…Công xưởng sản xuất, …

**TÍNH NĂNG CHÍNH**

* Tự động phát chuông theo thời khóa biểu tùy cài đặt.
* Tiết kiệm điện chỉ với 15W
* Không hạn chế số chuông điều khiển
* Không cần người điều khiển
* Tự động phát hiện ngày lễ ngừng phát chuông
* Đảm bảo thời gian thực, chính xác, ngay cả khi mất điện lâu dài
* Cho phép cài đặt lại thời gian
* Cho phép lựa chọn không hạn chế số lần phát chuông trong một ngày
* Cho phép cài lại thời khóa biểu

**CÁC THIẾT BỊ CHÍNH**

1. Bộ điều khiển LOGO SIEMENS: Đức
2. Rơle Omron 220V – 10A: Nhật
3. Aptomat LS 220 – 10A: Hàn quốc

1.1.2 Phân tích bài toán

Bộ báo chuông trên của Công ty cổ phần GIA HUY tính mềm dẻo cao. Có thể lắp đặt ở mọi nơi. Tuy nhiên, với tính năng như vậy. Giá thành của bộ sản phẩm cũng không rẻ. Do đó, chúng em phát triển bộ chuông báo giảng đường với những yêu cầu và ràng buộc sau :

a. Yêu cầu :

- Báo chuông cho trường học với lịch báo chuông cố định cho buổi sáng và chiểu trong mùa đông và mùa hè.

- Chính xác về thời gian.

- Hiển thị đang là tiết mấy, thời gian ra chơi còn bao nhiêu phút.

- Cài đặt và chỉnh sửa được thời gian.

- Chạy chính xác sau khi mất điện mà được cung cấp điện trở lại

b. Ràng buộc :

- Sử dụng nguồn điện 220v/50hz.

- Báo chuông cho 4 tòa nhà 5 tâng.

- Hiển thị và cài đặt thời gian đặt trong phòng chờ giảng đường.

1.2 Giải pháp

- Sử dụng thời gian thực để được thời gian chính xác.

- Cài đặt thời gian biểu đặt cứng không thay đổi.

- Chuông đặt trên tầng 4.

- Hiển thị dùng led 7 thanh. Dùng 2 led đơn để báo buổi sáng buổi chiều

# CHƯƠNG 2: THIẾT KẾ HỆ THỐNG

2.1 Thiết kế nguyên lý

2.1.1 Mô hình tổng quát

A diagram of a computer

Description automatically generated

Hình 2.1 Mô hình tổng quát

Khối nguồn : Cung cấp nguồn cho các thiết bị trong hệ thống.

Khối thời gian thực : Cung cấp và nhận giờ phút giây.

Khối báo chuông : Báo chuông khi có tín hiệu.

Khối hiển thị : Hiển thị số tiết, buổi sáng hay chiều, số phút ra chơi.

Khối điều chỉnh : Cài đặt giờ cho hệ thống chạy chính xác.

Khối điều khiển : Nhận và gửi các tín hiệu điện cho các khối của hệ thống.

2.1.2 Nguyên lý hoạt động sơ của mô hình tổng quát

Khối điều khiển nhận tín hiệu thời gian và so sánh với thời gian cần báo chuông, gửi tín hiệu hiển thị số tiết và thời gian ra chơi ra khối hiển thị. Nếu đúng thời gian báo chuông, khối điều khiển sẽ gửi tín hiệu báo chuông cho khối báo chuông. Khối điều chỉnh nhận tín hiệu chỉnh thời gian cho chính xác nếu có sai lệch.

Thiết kế kỹ thuật

2.2.1 Lựa chọn thiết bị

a. Khối điều khiển

Sử dụng vi điều khiển cho khối điều khiển với các dòng thông dụng trong vi điều khiển như sau :

-Vi điều khiển họ 8051 : Là một trong những họ vi điều khiển 8bit thông dụng nhất hiên nay. Bus dữ liệu của họ vi điều khiển 8051 8 bit nên gọi là vi điều khiển 8 bit. Họ này, đại diện với AT89C51 là một vi điều khiển mạnh (có công suât lớn) cung cấp một sự linh động cao và giải pháp về giá cả với nhiều ứng dụng vi điều khiển.

-ARM : ARM (viết tắt từ tên gốc là Acorn RISC Machine) là một loại cấu trúc vi xử lý 32-bit kiểu RISC được sử dụng rộng rãi trong các thiết kế nhúng. Do có đặc điểm tiết kiệm năng lượng, các bộ CPU ARM chiếm ưu thế trong các sản phẩm điện tử di động, mà với các sản phẩm này việc tiêu tán công suất thấp là một mục tiêu thiết kế quan trọng hàng đầu.

-AVR: AVR là một họ vi điều khiển do hãng Atmel sản xuất. AVR là chip vi điều khiển 8 bits với cấu trúc tập lệnh đơn giản hóa theo kiến trúc RISC(Reduced Instruction Set Computer), một kiểu cấu trúc đang thể hiện ưu thế trong các bộ xử lí. So với các chip vi điều khiển 8 bits khác, AVR có nhiều đặc tính hơn hẳn, hơn cả trong tính ứng dụng (dễ sử dụng) và đặc biệt là về chức năng:

-PIC: PIC là một họ vi điều khiển RISC được sản xuất bởi công ty Microchip Technology. Dòng PIC đầu tiên là PIC1650 được phát triển bởi Microelectronics Division thuộc General Instrument . PIC với hàng loạt các module ngoại vi tích hợp sẵn (như USART, PWM, ADC...), với bộ nhớ chương trình từ 512 Word đến 32K Word.

Với các dòng vi điều khiển trên, trong hệ thống chọn PIC. Với kiến thức đầy đủ đã học ở môn học “ Hệ thống nhúng” so với 8051 nên PIC được chọn trong hệ thống này. Cụ thể là PIC16F877A.

b. Khối hiển thị

Các thiết bị thông dụng trong hiển thị bao gồm : LCD, LED 7 thanh, LED đơn, ma trận LED. Trong hệ thống báo chuông, dùng LED 7 thanh để báo số tiết, thời gian ra chơi. LED đơn báo buổi sáng chiều.

c. Khối báo chuông :

Với tín hiệu ra có điện áp nhỏ (5v), không thể dùng trực tiếp điện áp này. Vì vậy, thông qua tranzitor và rơ le để khuyếch đại tín hiệu ra chuông.

d. Khối điều chỉnh :

Với tín hiệu hiệu chỉnh đơn giàn dùng các nút bấm để thực hiện công việc này.

e. Khối thời gian thực :

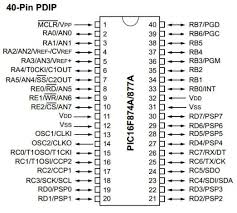
Hiện tại trên thị trường có rất nhiều IC thời gian thực với các giao tiếp khác nhau. Trong hệ thông này chọn IC DS1307 với giao tiếp i2c.

2.2.2 Các thiết bị đã chọn trong hệ thống

a. Thiết bị điều khiển

PIC18F77A .

►Sơ đồ chân PIC 16F877A



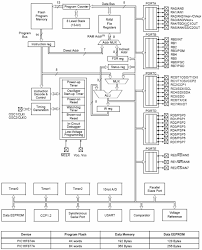
Hình 2.2 Sơ đồ chân PIC16F877A

► Tóm tắt thông tin về PIC16F877A

Đây là vi điều khiển thuộc họ PIC16Fxxx với tập lệnh gồm 35 lệnh có độ dài 14 bit. Mỗi lệnh đều được thực thi trong một chu kì xung clock. Tốc độ hoạt động tối đa cho phép là 20 MHz với một chu kì lệnh là 200ns. Bộ nhớ chương trình 8Kx14 bit, bộ nhớ dữ liệu 368x8 byte RAM và bộ nhớ dữ liệu EEPROM với dung lượng 256x8 byte. Số PORT I/O là 5 với 33 pin I/O. Các đặc tính ngoại vi bao gồm các khối chức năng sau:

* Timer0: bộ đếm 8 bit với bộ chia tần số 8 bit.
* Timer1: bộ đếm 16 bit với bộ chia tần số, có thể thực hiện chức năng đếm dựa vào xung clock ngoại vi ngay khi vi điều khiển hoạt động ở chế độ sleep.
* Timer2: bộ đếm 8 bit với bộ chia tần số, bộ postcaler. Hai bộ Capture/so sánh/điều chế độ rộng xung.
* Các chuẩn giao tiếp nối tiếp SSP (Synchronous Serial Port), SPI và I2C. Chuẩn giao tiếp nối tiếp USART với 9 bit địa chỉ.
* Cổng giao tiếp song song PSP (Parallel Slave Port) với các chân điều khiển RD, WR, CS bên ngoài.
* Các đặc tính Analog: 8 kênh chuyển đổi ADC 10 bit. Hai bộ so sánh.
* Bộ nhớ flash với khả năng ghi xóa được 100.000 lần. Bộ nhớ EEPROM với khả năng ghi xóa được 1.000.000 lần. Dữ liệu bộ nhớ EEPROM có thể lưu trữ trên 40 năm. Khả năng tự nạp chương trình với sự điều khiển của phần mềm. Nạp được chương trình ngay trên mạch điện ICSP (In Circuit Serial Programming) thông qua 2 chân. Watchdog Timer với bộ dao động trong. Chức năng bảo mật mã chương trình. Chế độ Sleep. Có thể hoạt động với nhiều dạng Oscillator khác nhau.

►Sơ đồ khối PIC16F877A



Hình 2.3 Sơ đồ khối PIC16F877A

►Cấu trúc bộ nhớ

Cấu trúc bộ nhớ của vi điều khiển PIC16F877A bao gồm bộ nhớ chương trình (program memory) và bộ nhớ dữ liệu (data memory) .

Bộ nhớ chương trình của vi điều khiển PIC16F877A là bộ nhớ flash , dung lượng bộ nhớ 8k word (1 word= 14bit) và được phân thành nhiều trang (từ page 0 đến page 3) .Như vậy bộ nhớ chương trinh có khả năng chứa được 8\*1024 =8192 lệnh (vì một lệnh sau khi mã hóa sẽ có dung lượng 1 word (14 bit). Để mã hóa được địa chỉ của 8k word bộ nhớ chương trình , bộ đếm chương trình có dung lượng 13 bit (PC) . Khi vi điều khiển reset , bộ đếm chương trình sẽ chỉ đến địa chỉ 0000h (reset vector). Khi có ngắt xảy ra , bộ đếm chương trình sẽ chỉ đến địa chỉ 0004h (interrupt vector). Bộ nhớ chương trình không bao gồm bộ nhớ stack sẽ được đề cập cụ thể trong phần sau.

Bộ nhớ dữ liệu của PIC là bộ nhớ EEPROM được chia ra làm nhiều bank. Đối với PIC16F877A bộ nhớ dữ liệu được chia ra làm 4 bank. Mỗi bank có dung lượng 128 byte, bao gồm các thanh ghi có chức năng đặc biệt SFG (Special Function Register) nằm ở các vùng địa chỉ thấp và các thanh ghi mục đích chung GPR (General Purpose Pegister) nằm ở vùng địa chỉ còn lại trong bank. Các thanh ghi SFR thường xuyên được sử dụng (ví dụ như thanh ghi STATUS) sẽ được đặt ở tất cà các bank của bộ nhớ dữ liệu giúp thuận tiện trong quá trình truy xuất và làm giảm bớt lệnh của chương trình.

Stack không nằm trong bộ nhớ chương trình hay bộ nhớ dữ liệu mà là một vùng nhớ đặc biệt không cho phép đọc hay ghi. Khi lệnh CALL được thực hiện hay khi một ngắt xảy ra làm chương trình bị rẽ nhánh, giá trị của bộ đếm chương trình PC tự động được vi điều khiển cất vào trong stack. Khi một trong các lệnh RETURN, RETLW hat RETFIE được thực thi, giá trị PC sẽ tự động được lấy ra từ trong stack, vi điều khiển sẽ thực hiện tiếp chương trình theo đúng qui trình định trước.

Bộ nhớ Stack trong vi điều khiển PIC họ 16F87xA có khả năng chứa được 8 địa chỉ và hoạt động theo cơ chế xoay vòng. Nghĩa là giá trị cất vào bộ nhớ Stack lần thứ 9 sẽ ghi đè lên giá trị cất vào Stack lần đầu tiên và giá trị cất vào bộ nhớ Stack lần thứ 10 sẽ ghi đè lên giá trị 6 cất vào Stack lần thứ 2. Cần chú ý là không có cờ hiệu nào cho biết trạng thái stack, do đó ta không biết được khi nào stack tràn. Bên cạnh đó tập lệnh của vi điều khiển dòng PIC cũng không có lệnh POP hay PUSH, các thao tác với bộ nhớ stack sẽ hoàn toàn được điều khiển bởi CPU.

► Các cổng xuất nhập

Cổng xuất nhập (I/O port) chính là phương tiện mà vi điều khiển dùng để tương tác với thế giới bên ngoài. Sự tương tác này rất đa dạng và thông qua quá trình tương tác đó, chức năng của vi điều khiển được thể hiện một cách rõ ràng.

Một cổng xuất nhập của vi điều khiển bao gồm nhiều chân (I/O pin), tùy theo cách bố trí và chức năng của vi điều khiển mà số lượng cổng xuất nhập và số lượng chân trong mỗi cổng có thể khác nhau. Bên cạnh đó, do vi điều khiển được tích hợp sẵn bên trong các đặc tính giao tiếp ngoại vi nên bên cạnh chức năng là cổng xuất nhập thông thường, một số chân xuất nhập còn có thêm các chức năng khác để thể hiện sự tác động của các đặc tính ngoại vi nêu trên đối với thế giới bên ngoài. Chức năng của từng chân xuất nhập trong mỗi cổng hoàn toàn có thể được xác lập và điều khiển được thông qua các thanh ghi SFR liên quan đến chân xuất nhập đó.

* Port A

Port A (RPA) bao gồm 6 I/O pin. Đây là các chân “hai chiều” (bidirectional pin), nghĩa là có thể xuất và nhập được. Chức năng I/O này được điều khiển bởi thanh ghi TRISA (địa chỉ 85h). Muốn xác lập chức năng của một chân trong PortA là input, ta “set” bit điều khiển tương ứng với chân đó trong thanh ghi TRISA và ngược lại, muốn xác lập chức năng của một chân trong Port A là output, ta “clear” bit điều khiển tương ứng với chân đó trong thanh ghi TRISA. Thao tác này hoàn toàn tương tự đối với các PORT còn lại. Bên cạnh đó Port A còn là ngõ ra của bộ ADC, bộ so sánh, ngõ vào analog ngõ vào xung clock của Timer0 và ngõ vào của bộ giao tiếp MSSP (Master Synchronous Serial Port).

Các thanh ghi SFR liên quan đến Port A bao gồm:

Port A (địa chỉ 05h) : chứa giá trị các pin trong

Port A. TRISA (địa chỉ 85h) : điều khiển xuất nhập.

CMCON (địa chỉ 9Ch) : thanh ghi điều khiển bộ so sánh.

CVRCON (địa chỉ 9Dh) : thanh ghi điều khiển bộ so sánh điện áp.

ADCON1 (địa chỉ 9Fh) : thanh ghi điều khiển bộ ADC.

* Port B

Port B (RPB) gồm 8 pin I/O. Thanh ghi điều khiển xuất nhập tương ứng là TRISB. Bên cạnh đó một số chân của Port B còn đươc sử dụng trong quá trình nạp chương trình cho vi điều khiển với các chế độ nạp khác nhau. Port B còn liên quan đến ngắt ngoại vi và bộ Timer0. Port B còn được tích hợp chức năng điện trở kéo lên được điều khiển bởi chương trình.

Các thanh ghi SFR liên quan đến Port B bao gồm:

Port B (địa chỉ 06h,106h) : chứa giá trị các pin trong

Port B TRISB (địa chỉ 86h,186h) : điều khiển xuất nhập

OPTION\_REG(địa chỉ 81h,181h): điều khiển ngắt ngoại vi và bộ Timer0

* Port C

PortC (RPC) gồm 8 pin I/O. Thanh ghi điều khiển xuất nhập tương ứng là TRISC. Bên cạnh đó Port C còn chứa các chân chức năng của bộ so sánh, bộ Timer1, bộ PWM và các chuẩn giao tiếp nối tiếp I2C, SPI, SSP, USART.

Các thanh ghi điều khiển liên quan đến Port C:

Port C (địa chỉ 07h) : chứa giá trị các pin trong

Port C TRISC (địa chỉ 87h) : điều khiển xuất nhập.

* Port D

Port D (RPD) gồm 8 chân I/O, thanh ghi điều khiển xuất nhập tương ứng là TRISD. Port D còn là cổng xuất dữ liệu của chuẩn giao tiếp PSP (Parallel Slave Port).

Các thanh ghi liên quan đến Port D bao gồm:

Thanh ghi Port D : chứa giá trị các pin trong Port D.

Thanh ghi TRISD : điều khiển xuất nhập.

Thanh ghi TRISE : điều khiển xuất nhập Port E và chuẩn giao tiếp PSP.

* Port E

Port E (RPE) gồm 3 chân I/O. Thanh ghi điều khiển xuất nhập tương ứng là TRISE. Các chân của PortE có ngõ vào analog. Bên cạnh đó Port E còn là các chân điều khiển của chuẩn giao tiếp PSP.

Các thanh ghi liên quan đến Port E bao gồm:

Port E : chứa giá trị các chân trong PortE.

TRISE : điều khiển xuất nhập và xác lập các thông số cho chuẩn giao tiếp PSP

ADCON1: thanh ghi điều khiển khối ADC.

b. Thiết bị hiển thị

► LED đơn

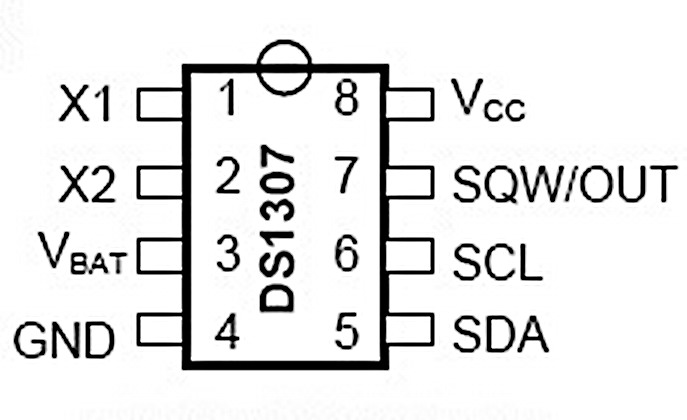
Hình 2.4 LED đơn

Hoạt động của LED đơn giống với nhiều loại điốt bán dẫn.Khối bán dẫn loại p chứa nhiều lỗ trống tự do mang điện tích dương nên khi ghép với khối bán dẫn n (chứa các điện tử tự do) thì các lỗ trống này có xu hướng chuyển động khuếch tán sang khối n. Cùng lúc khối p lại nhận thêm các điện tử (điện tích âm) từ khối n chuyển sang. Kết quả là khối p tích điện âm (thiếu hụt lỗ trống và dư thừa điện tử) trong khi khối n tích điện dương (thiếu hụt điện tử và dư thừa lỗ trống).Ở biên giới hai bên mặt tiếp giáp, một số điện tử bị lỗ trống thu hút và khi chúng tiến lại gần nhau, chúng có xu hướng kết hợp với nhau tạo thành các nguyên tử trung hòa. Quá trình này có thể giải phóng năng lượng dưới dạng ánh sáng (hay các bức xạ điện từ có bước sóng gần đó).

c. Thiết bị thời gian thực

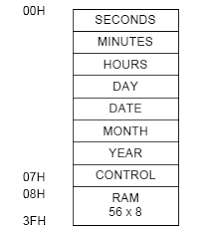
DS1307

► Sơ đồ chân DS1307



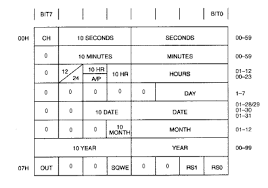
Hình 2.6 Sơ đồ chân DS1307

►Các thanh ghi trong DS1307



Hình 2.7 Các thanh ghi trong DS1307

►Tổ chức thanh ghi trong DS1307



Hình 2.8 Tổ chức dữ liệu trong các thanh ghi của DS1307

Việc đọc, ghi dữ liệu từ DS1307 thông qua giao tiếp i2c. Với các thanh ghi dạng BCD

d. Thiết bị điều chỉnh

Hình 2.9 Nút bấm

Với tín hiệu lấy từ đầu trái của nút bấm, khi chưa được bấm, tín hiệu tích cực mức 1. Khi nút bấm tác đông, tín hiệu tích cực mức 0.

e. Thiết bị báo chuông

Chọn Tranzitor nhiệm vụ khuyếch đại tín hiệu ra rơle. Rơle bật tắt chuông qua tiếp điểm thường mở của nó.

►Tranzitor

Bộ khuếch đại công suất cơ bản nhất, thông thường nhất là tranzitor. Tranzitor là một linh kiện họ bán dẫn loại có hai mối nối. Nó có 2 loại: tranzitor thuận ( PNP )và tranzitor ngược (NPN)

Cực E (Emitter): dùng làm cực phun ra dòng hạt mang điện

Cực C (Collecter): dùng làm cực góp, thu dòng hạt mang điện phun ra từ cực E.

Cực B (Base) : dùng làm cực nền để gắn hai cực E và C

Muốn cực E phun ra dòng hạt mang điện, thì mối nối E-B phải ở điều kiện phân cực thuận và muốn cực C hút hết dòng hạt mang điện thì mối nối C-B phải phân cực nghịch, khi hai mối nối đều được phân cực nghịch thì Tranzitor ở trạng thái ngưng dẫn, và khi hai mối nối đều phân cực thuận thì Tranzitor ở trạng thái bão hoà.

Các tham số chính của Tranzitor là:

- Dòng làm việc cực đại (A,mA)

- Điện áp đánh thủng trên cực C-E (volt)

- Công suất cực đại (mW)

Tranzitor có nhiều công dụng như trộn sóng, vuông hoá xung, khuếch đại, đóng mở theo áp, nắn dòng,…

Hình 2.10 Tranzitor

►Rơ le

Sơ đồ chân :

Hình 2.11 Sơ đồ nguyên lý Rơ le

Nguyên lý hoạt động : Khi chưa có điện áp vào cuộn dây, tiếp điểm thường đóng đóng, tiếp điểm thường mở mở. Khi có điện áp 5v vào cuộn dây, tiếp điểm thường đóng mở ra, tiếp điểm thường mở đóng lại.

►Chuông

Hình 2.12 Chuông báo

Khi có tín hiệu điện áp 220v, chuông báo.

f. Thiết bị nguồn

Gồm nguồn 220v/50hz cho chuông. Nguồn 3v cho DS1307. Nguồn 5v nuôi PIC và làm nhiệm vụ treo trở và hiển thị led.

Các modul trong hệ thống

a. Modul nguồn

Hình 2.13 Sơ đồ nguyên lý modul nguồn

Khối nguồn là khối cung cấp điện cho cả hệ thống làm việc. Đầu vào khối nguồn là nguồn AC220v/50hz. Đầu ra là điện áp DC 5v. Cung cấp nguồn nuôi PIC, LED7, treo trở. Nguồn AC220v/50hz được lấy trực tiếp cung cấp cho chuông. Pin 3v cung cấp cho DS1307 đảm bảo khi mất điện thì thời gian thực làm việc chính xác.

b. Modul báo chuông

Hình 2.14 Sơ đồ nguyên lý modul báo chuông

Modul báo chuông sử dụng tín hiệu đầu ra kích mở Tranzitor, có tín hiệu trong cuộn dây rơ le, tiếp điểm thường mở đóng vào cung cấp điện cho chuông báo.

c. Modul điều khiển

Hình 2.15 Sơ đồ khối điều khiển trong hệ thống

d. Modul hiển thị

Hình 2.16 Sơ đồ nguyên lý modul hiển thị

Sử dụng 3 LED7 số tiết, giờ ra chơi. 2 LED đơn báo sáng chiều.

e. Modul thời gian thực

Hình 2.17 Sơ đồ nguyên lý modul thời gian thực

Dùng DS1307 với các chân truyền dữ liệu SDA, SCl truyền thông nối tiếp i2c cung cấp và nhận dữ liệu từ modul điều khiển.

f. Khối tạo dao động

Hình 2.18 Sơ đồ nguyên lý khối tạo dao động

Khối tạo dao động gồm 2 phần. Phần 1 tạo dao dộng 20MHz cung cấp cho PIC làm việc. Phần 2 tạo dao dông 32.768KHz cho DS1307.

g. Khối reset

Hình 2.19 Sơ đồ nguyên lý mạch reset

Tạo tín hiệu reset cho Modul điều khiển.

h. Modul điều chỉnh

Hình 2.20 Sơ đồ nguyên lý modul hiệu chỉnh

Sử dụng 3 nút bấm nhằm tạo tín hiệu hiệu chỉnh giờ.

Sơ đồ callgrap

Chương trình

điều khiển

đọc giờ ghi giờ

hiển thị led7, led

Xử lý nút bấm

Xử lý chuông

RTC

Khối hiển thị

Nút bấm

Chuông

Hình 2.21 Sơ đồ call graph

Sơ đồ đặc tả hệ thống

Đọc giờ

Phát chuông

Chỉnh giờ

Hiển thị số tiết, sáng, chiều

Hiển thị giờ đang chỉnh

Hiển thị số phút ra chơi

Đến giờ hẹn

Ra chơi

Vào lớp

Có tín hiệu chỉnh giờ

Kết thúc chỉnh giờ

Có tín hiệu chỉnh giờ

Hình 2.22 Sơ đồ đặc tả

Sơ đồ nguyên lý mạch

Nguyên lý hoạt động mạch

Khi được cung cấp điện cho hệ thống làm việc. Các modul bắt đầu làm việc. Modul nguồn cung cấp điện áp cho cả hệ thống. Modul điều khiển bắt đầu đọc dữ liệu thời gian từ modul thời gian thực và bắt đầu kiểm tra xem bây giờ mùa đông hay mùa hè, đang tiết thứ mấy, buổi sáng hay buổi chiều và cấp tín hiệu điều khiển cho 1 LED7 thanh báo số tiết và 2 LED đơn báo sáng chiều. Tiếp đó, modul điều khiển căn cứ vào thời gian đọc được kiểm tra xem hiện tại có phải thời gian ra chơi hay không. Nếu phải cung cấp tín hiệu để hiển thị thời gian ra chơi ra 2LED7 thanh đứng gần nhau, ngược lại không cung cấp tín hiệu cho 2LED7 thanh này. Sau khi hiển thị xong, modul điều khiển kiểm tra xem các nút bấm có tín hiệu hay không.

Nếu không lặp lại từ đầu. Nếu có thì nhận tín hiệu từ modul điều chỉnh và hiển thị thời gian hiệu chỉnh lên 2LED7 thanh. Các thông số hiệu chỉnh lần lượt như sau : phút, giờ, ngày, tháng. Muốn hiệu chỉnh bấm nút ‘set’ trong modul điều khiển, sau khi hiệu chinh thông số như ý muốn thông qua 2 nút ‘up’ (tăng) hay ‘down’ (giảm) trong modul điều khiển thì ấn nút ‘set’ kết thúc hiệu chinh thông số đó và chuyển sang hiệu chỉnh thông số tiếp theo. Quá trình hiệu chỉnh kết thúc khi đã hiệu chỉnh được 4 thông số nói trên bao gồm : phút, giờ, ngày, tháng. Kết thúc quá trình hiệu chỉnh và bắt đầu lặp lại từ đầu.

Trong quá trình làm việc, nếu bấm nút reset hệ thống sẽ khởi động lại và làm việc từ đầu.

# CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU MÔN HỌC VÀ ĐỀ TÀI

## **1.1. Giới thiệu môn học.**

Lập trình Java là một ngôn ngữ lập trình phổ biến, được thiết kế để chạy trên mọi nền tảng với triết lý "viết một lần, chạy mọi nơi". Java có thể sử dụng để phát triển các ứng dụng từ desktop, web, đến di động và các hệ thống nhúng. Bạn có thể sử dụng phần mềm phát triển như Eclipse hoặc IntelliJ IDEA để viết, biên dịch và chạy mã Java. Java hỗ trợ lập trình hướng đối tượng, giúp tổ chức mã nguồn thành các đối tượng và lớp, từ đó dễ dàng quản lý và bảo trì.

Lập trình Java bao gồm việc sử dụng các cấu trúc điều khiển như vòng lặp và điều kiện, xử lý ngoại lệ để quản lý lỗi, và quản lý bộ nhớ tự động thông qua hệ thống thu gom rác (Garbage Collection). Java cũng cung cấp nhiều thư viện và API mạnh mẽ để thực hiện các tác vụ phổ biến như xử lý chuỗi, truy cập cơ sở dữ liệu, và xây dựng giao diện người dùng.

Việc học lập trình Java không chỉ giúp nắm vững các khái niệm cơ bản của lập trình mà còn cung cấp các kỹ năng cần thiết để phát triển các ứng dụng đa dạng. Sử dụng Java, có thể xây dựng các ứng dụng từ đơn giản đến phức tạp, giúp cải thiện hiệu suất và khả năng bảo trì của phần mềm. Các ứng dụng Java có thể chạy ổn định trên nhiều nền tảng khác nhau, giúp khắc phục các hạn chế của việc lập trình trên một nền tảng cố định.

Môn học lập trình java là một môn học quan trọng trong lĩnh vực Công nghệ thông tin. Môn học này giúp cho sinh viên các kỹ năng thiết kế và phát triển phần mềm bao gồm phân tích yêu cầu, thiết kế thuật toán, viết mã, và kiểm thử phần mềm. Giúp sinh viên học cách viết mã Java cùng với các cấu trúc điều khiển, xử lý ngoại lệ, và quản lý bộ nhớ. Hiểu rõ về các thư viện và API quan trọng trong Java, cũng như các khía cạnh liên quan đến lập trình giao diện người dùng, lập trình đa luồng và quản lý kết nối cơ sở dữ liệu.Môn học này có tính ứng dụng cao và được áp dụng rộng rãi trong các lĩnh vực khác nhau, đặc biệt là trong các lĩnh vực liên quan đến kinh doanh và quản lý.

## **1.2. Giới thiệu đề tài.**

**Lý do chọn đề tài:** Hình học là một phần quan trọng của toán học, liên quan mật thiết đến nhiều lĩnh vực trong cuộc sống và kỹ thuật. Với sự phát triển của công nghệ, việc tính toán diện tích và chu vi các hình học không còn chỉ dừng lại ở các phép tính thủ công mà cần sự hỗ trợ của các phần mềm máy tính để đảm bảo tính chính xác và hiệu quả. Sử dụng AWT/Swing trong Java cho phép xây dựng các ứng dụng giao diện người dùng thân thiện, trực quan, giúp người sử dụng dễ dàng thực hiện các phép tính hình học.

**Mục tiêu bài tập lớn:** Áp dụng những kiến thức đã học trong lập trình java. Từ đó thiết kế và xây dựng một chương trình chạy trên máy tính có nhiệm vụ tương tác với dữ liệu đầu vào việc tính toán với các chức năng đã tạo được chính xác và nhanh chóng. Chương trình cung cấp các tính năng tính diện tích, chu vi các hình học, để tăng tính hiệu quả cho hoạt động tính toán.

**Phạm vi bài tập:** Xây dựng giao diện xử lý bao gồm các tính năng chính như: tính diện tích, chu vi của các hình: hình tròn, hình chữ nhật, hinh lục giác, hình thoi, hình vuông, hình ngũ giác, hình elip, hình bán nguyệt, hình lập phương. Sử dụng ngôn ngữ lập trình Java để xây dựng giao diện ứng dụng

*Tóm tắt chương.*

*Chương này đã giới thiệu về mục đích và phạm vi của bài tập lớn, giới thiệu về ngôn ngữ lập trình Java, mục tiêu đề ra của bài tập lớn.*

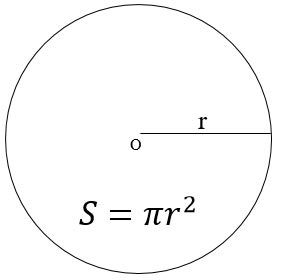
# CHƯƠNG II : PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ

## **2.1. Phân tích yêu cầu đề bài**

Xây dựng giao diện xử lý bao gồm các tính năng chính như: tính diện tích, chu vi của các hình: hình tròn, hình chữ nhật, hinh lục giác, hình thoi, hình vuông, hình ngũ giác, hình elip, hình bán nguyệt, hình lập phương.

### 2.1.1. Hình tròn

* Diện tích hình tròn



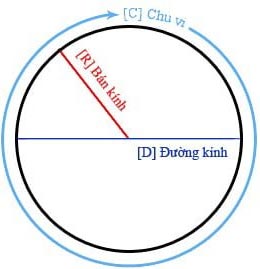
Diện tích hình tròn được tính theo bằng bình phương bán kính hình tròn x PI:

hoặc

Trong đó:

* **S:** Là diện tích hình tròn.
* **R:** Là bán kính hình tròn.
* **D:** Là đường kính hình tròn.
* **:** là hằng số giá trị tương đương 3.14.
* Chu vi hình tròn

Chu vi hình tròn hay còn gọi là độ dài đường tròn hiểu đơn giản chính là phần đường biên giới hạn của hình tròn. Chu vi hình tròn được tính theo công thức đường kính x PI hoặc 2 lần bán kính x PI.



**Chu vi hình tròn**

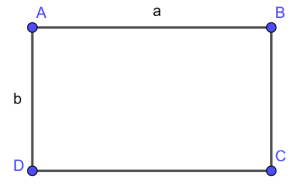
hoặc

Trong đó:

* **C:** Là chu vi hình tròn.
* **R:** Là bán kính hình tròn.
* **D:** Là đường kính hình tròn.
* **:** Là hằng số giá trị tương đương 3.14.

### 2.1.2. Hình chữ nhật.

* Công thức tính chu vi hình chữ nhật



Chu vi hình chữ nhật là tổng độ dài các cạnh cộng lại với nhau. Đây là điểm chung giữa chu vi của các hình. Quy tắc tính chu vi hình chữ nhật như sau: Muốn tính chu vi hình chữ nhật thì ta lấy chiều dài cộng chiều rộng rồi nhân với 2.

Ta có công thức sau:         **P = 2 x (a + b)**

Trong đó:

* P là chu vi của hình chữ nhật;
* a là chiều dài của hình chữ nhật;
* b là chiều rộng của hình chữ nhật.
* Công thức tính diện tích hình chữ nhật

Diện tích hình chữ nhật được đo bằng độ lớn của bề mặt hình - chính là phần mặt phẳng của hình chữ nhật. Diện tích hình chữu nhật sẽ được tính theo công thứuc chiều dài nhân chiều rộng.

S = a x b

Trong đó:

* S là diện tích của hình chữ nhật
* a là chiều dài của hình chữ nhật
* b là chiều rộng hình chữ nhật.

### 2.1.3. Hình lục giác.

Công thức tính diện tích hình lục giác: Muốn tính diện tích của hình lục giác thường, ta có thể chia hình lục giác thành 4 hình tam giác, tính tổng diện tích của các tam giác đó là tìm ra diện tích của hình lục giác.

* Công thức tính diện tích hình lục giác đều:

A hexagon with letters and numbers

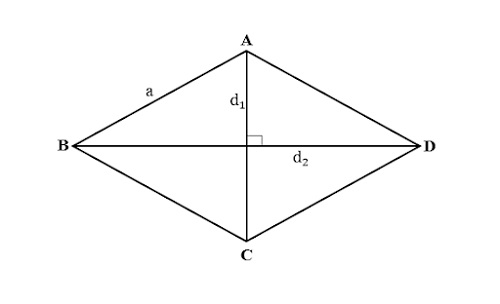
Description automatically generated

* Công thức tính chu vi hình lục giác đều:

Trong đó:

* S là kí hiệu diện tích.
* a là độ dài cạnh của lục giác.
* P ký hiệu chu vi

### 2.1.4. Hình thoi.

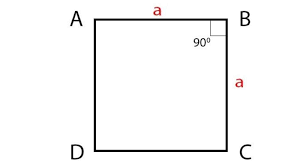


* Công thức tính diện tích hình thoi.
* **Công thức tính diện tích hình thoi dựa vào cạnh đáy và chiều cao:**
* **Công thức tính dựa đường chéo:**
* **Công thức tính diện tích hình thoi dựa vào hệ thức trong tam giác (Nếu biết góc của hình thoi):**
* Công thức tính chu vi hình thoi.

Trong đó:

* S là ký hiệu diện tích.
* P là ký hiệu chu vi.
* d là đường chéo.
* a là cạnh đáy

### 2.1.5. Hình vuông.

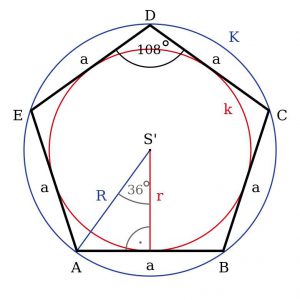


* Công thức tính chu vi hình vuông:
* Công thức tính diện tích hình vuông:

Trong đó:

* S là ký hiệu diện tích.
* P là ký hiệu chu vi.
* a là cạnh hình vuông.

### 2.1.6. Hình ngũ giác đều.

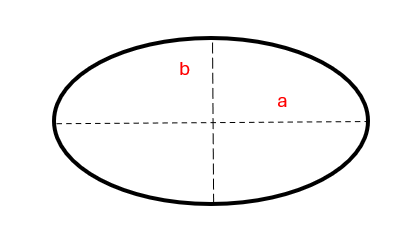


* Công thức tính diện tích hình ngũ giác.
* Công thức tính chu vi hình thoi.

Trong đó:

* S là ký hiệu diện tích.
* P là ký hiệu chu vi.
* a là các cạnh.

### 2.1.7. Hình elip

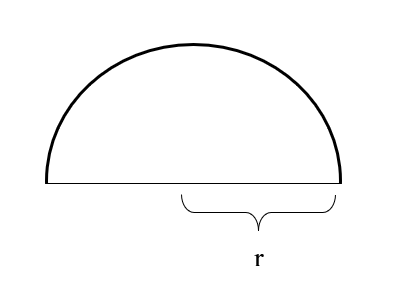


* Công thức tính diện tích hình elip.
* Công thức tính chu vi hình elip.

Trong đó:

* S là ký hiệu diện tích.
* P là ký hiệu chu vi.
* a là trục lớn.
* b là trục nhỏ.
* là hằng số giá trị tương đương 3.14.

### 2.1.8. Hình bán nguyệt.

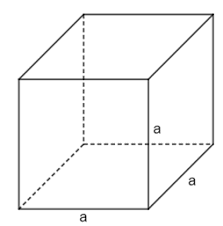


* Công thức tính diện tích hình bán nguyệt.
* Công thức tính chu vi hình bán nguyệt.

Trong đó:

* S là ký hiệu diện tích.
* P là ký hiệu chu vi.
* r là bán kính.
* là hằng số giá trị tương đương 3.14.

### 2.1.9. Hình lập phương.



* Công thức tính diện tích hình lập phương.

Trong đó:

* S là ký hiệu diện tích.
* a là cạnh hình lập phương.

## **2.2 Thiết kế chức chương trình.**

### 2.2.1. Thiết kế giao diện người dùng

* Các thành phần trong giao diện:

Sử dụng các panel, label, text field, button, icon, hình ảnh…

* Phương thức :

Tạo lập giao diện bằng phương pháp kéo thả các thành phần.

* Nội dung giao diện:

Sử dụng các panle, label với mục đích làm menu lựa chọn hình mong muốn người dùng.

Sử dụng các panel với mục đích giống như các trang hiển thị và dử dụng đối với mỗi các loại hình học, mỗi panel tương ứng với một hình học. Các panel gồm phần cho người dùng nhập thông tin đầu vào, nút nhấn để tính toán và phần hiển thị kết quả chu vi, diện tích, các công thức liên quan.

Sử dụng hình ảnh và màu sắc giúp giao diện dễ sử dụng hơn.

### 2.2.2. Thiết kế nội dung hoạt động.

Phương thức hoạt động của menu: phương thức xử lý sự kiện (event handler) trong Java được kích hoạt khi người dùng nhấp chuột vào thành phần ‘tab’. Phương thức này thực hiện một số hành động liên quan đến việc hiển thị và ẩn các bảng (JPanel) khác nhau và thay đổi màu nền của các ‘tab’. Dưới đây là ví dụ chi tiết từng phần của phương thức:

private void tab1MouseClicked(java.awt.event.MouseEvent evt) {

// Hiển thị và ẩn các bảng.

jp1.setVisible(true);

jp2.setVisible(false);

jp3.setVisible(false);

jp4.setVisible(false);

jp5.setVisible(false);

jp6.setVisible(false);

jp7.setVisible(false);

jp8.setVisible(false);

jp9.setVisible(false);

//Thay đổi màu nên các tab.

tab1.setBackground(Color.white);

tab2.setBackground(new Color(204,153,255));

tab3.setBackground(new Color(204,153,255));

tab4.setBackground(new Color(204,153,255));

tab5.setBackground(new Color(204,153,255));

tab6.setBackground(new Color(204,153,255));

tab7.setBackground(new Color(204,153,255));

tab8.setBackground(new Color(204,153,255));

tab9.setBackground(new Color(204,153,255));

} Tương tự các tab còn lại cũng sử dụng form trên.

Phương thức hoạt động xử lý tính toán :

Phương thức xử lý sự kiện được kích hoạt khi người dùng nhấp vào các nút tương ứng. Mỗi phương thức tính toán các giá trị liên quan đến các hình học khác nhau (hình tròn, hình chữ nhật, hinh lục giác, hình thoi, hình vuông, hình ngũ giác, hình elip, hình bán nguyệt, hình lập phương) và hiển thị kết quả trong các trường văn bản.

Kiểm tra đầu vào: Kiểm tra xem các trường nhập liệu đầu vào có rỗng không. Nếu rỗng, thông báo lỗi sẽ được hiển thị.

Tính toán: Nếu không có lỗi, chuyển đổi các giá trị đầu vào từ chuỗi sang số nguyên (int). Lấy các giá trị đã tính toán được làm tròn kết quả và in ra màn hình.

Dưới đây là đoạn code sử dụng để tính toán các hình học theo yêu cầu đề bài, hãy quết mã QR để xem chi tiết.

A qr code on a white background

Description automatically generated

# CHƯƠNG III: TỔNG KẾT VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

## **3.1. Kết quả đạt được.**

Sau quá trình lên chọn đề tài lập kế hoạch và triển khai thực thi đề tài em đã đạt được kết quả như sau:

- Tạo ra được phần mềm tính chu vi và diện tích hình học có giao diện thân thiện cho người sử dụng, thực thi các chức năng hoạt động nhanh chóng, chính xác phục vụ cho hoạt động tính toán của người dùng.

- Quá trình hoàn thành bài tập lớn đã giúp em hiểu rõ về cách tạo ra giao diện và ứng dụng kiến thức đó vào xây dựng một phần mềm có tính thực tế.

## **3.2 Hướng phát triển của đề tài.**

Mặc dù phần mềm đã được xây dựng hoàn chỉnh nhưng em nhận thấy mình vẫn còn nhiều thiếu sót về chức năng hoặc chưa tối ưu. Hướng phát triển của đề tài sẽ:

- Tiếp tục thêm các chức năng nhằm phục vụ cho hoạt động tính toán được tốt hơn như tính diện tích và chu vi bằng nhiều cách khác nhau (đầu vào đa dạng)

- Các chức năng tính toán thống kê người dùng như: xoá dữ liệu đã nhập, mô phỏng công thức bằng giao diện, màu sắc đa dạng và phong phú hơn…

- Đảm bảo tính chính xác.

# KẾT LUẬN

Việc sử dụng AWT/Swing để thiết kế chương trình tính diện tích và chu vi cho các hình học như hình tròn, hình chữ nhật, hình lục giác, hình thoi, hình vuông, hình ngũ giác, hình elip, hình bán nguyệt và hình lập phương sẽ đem lại nhiều lợi ích cho người dùng. Ứng dụng công nghệ thông tin vào các hoạt động tính toán và học tập giúp nâng cao độ chính xác và tiện lợi, đồng thời tạo cơ hội phát triển kiến thức và kỹ năng lập trình. Khi áp dụng phần mềm này, người dùng có thể dễ dàng tính toán các giá trị hình học một cách nhanh chóng và chính xác, phục vụ tốt hơn cho việc học tập và công việc chuyên môn. Giao diện đồ họa thân thiện, trực quan của AWT/Swing không chỉ giúp người dùng thao tác dễ dàng mà còn mang lại trải nghiệm sử dụng thú vị.

Phần mềm này chắc chắn sẽ góp phần nâng cao hiệu quả công việc, giúp người dùng tiết kiệm thời gian và công sức trong quá trình tính toán, từ đó tạo điều kiện phát triển thêm nhiều ứng dụng hữu ích khác. Tuy nhiên, Phần mềm vẫn còn nhược điểm, thiếu sót cần được hoàn thiện trong thời gian tới. Do thời gian thực hiện đề tài ngắn và trình độ tư duy về quản lý và kiến thức chuyên môn chưa cao nên không thực hiện được một số những yêu cầu phức tạp của ứng dụng.

Cuối cùng, em xin chân thành cảm ơn cô Trần Thị Ngọc Linh – Giảng viên Bộ môn Tin học Công nghiệp – Khoa Điện tử của Trường Đại học Kỹ thuật Công Nghiệp đã trang bị cho em những kiến thức cơ bản, cần thiết của môn học này trong học kỳ vừa qua để em có thể hoàn thành tốt Đề tài được giao phó. Em hy vọng rằng bản thân sẽ có thể phát triển thật tốt, tối ưu hóa đề tài này hơn nữa, từ đó rút kinh nghiệm để tiếp tục tạo ra các ứng dụng tốt hơn.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

Youtobe:

<https://www.youtube.com/watch?v=TtL-uFbPfKI>

https://www.youtube.com/watch?v=MGKYDb6tfCU