**Trường đại học bách khoa hà nội**

**Viện điện tử - viễn thông**

--🙢🕮🙠--



**Báo cáo bài tập lớn**

**Môn: kỹ thuật vi xử lý**

**ĐỀ TÀI: Thiết kế hệ thống chuông báo tiết học**

**Giáo viên hướng dẫn: ts. nguyễn hoàng dũng**

**NHÓM SINH VIÊN THỰC HIỆN: NHÓM 10**

|  |  |
| --- | --- |
| **HỌ VÀ TÊN** | **MSSV** |
| **Lê Việt Hùng** | **20170028** |
| **Đỗ Duy Hưng** | **20172595** |
| **Vũ Văn Hùng** | **20172591** |
| **Đỗ Quang huy** | **20172603** |

***Hà Nội, tháng 6 năm 2020***

# ĐÁNH GIÁ BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN

Giáo viên đánh giá: ………………………………………………………

Nhóm số 11.

Tên báo báo: Thiết kế hệ thống chuông báo tiết học.

Chọn các mức điểm phù hợp cho sinh viên trình bày theo các tiêu chí dưới đây:

Rất kém (1)

Kém (2)

Đạt (3)

Giỏi(4)

Xuất sắc (5)

Nhận xét thêm của Thầy/Cô

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

Ngày…, tháng…, năm 2020

Chữ ký của giáo viên

# LỜI NÓI ĐẦU

Trong bất kỳ ngôi trường nào, tiếng trống trường hay chiếc chuông là âm thanh không thể thiếu, giúp thông báo đến thầy cô và các bạn học sinh, sinh viên giờ vào lớp, giờ ra chơi, giờ nghỉ. Nhưng thực tế chỉ ra rằng:

1. Nền khoa học công nghệ phát triển hiện đại, đặt ra câu hỏi rằng có cách nào để cải tiến những vật dụng quen thuộc như cái trống, chiếc chuông trở nên “thông minh” hơn hay không?
2. Thêm vào đó, với đặc thù ở những ngôi trường có diện tích rất lớn, các tiết học trải dài trong suốt cả ngày như trường Đại học Bách khoa Hà Nội, nếu tiếp tục duy trì nhân lực để vận hành những chếc chuông và đánh trống thì vô cùng lãng phí thời gian và công sức.

Với mục đích nghiên cứu các sản phẩm theo định hướng trên, nhóm em đã thực hiện nghiên cứu tiến hành bài tập lớn môn Kỹ thuật Vi xử lý với đề tài “Thiết kế chuông điện phù hợp với đặc thù Trường Đại học Bách khoa Hà Nội”.

Sản phẩm có thành phần cốt lõi là một vi điều khiển ATMega328P, đây là dòng vi điều khiển có những đặc điểm phù hợp với đề tài như giá thành và công năng phù hợp, tiêu thụ điện năng thấp.

Hiện nay, việc thiết kế và hoàn thiện các sản phẩm điện tử ngày càng phát triển ngày càng thông minh hiện đại hơn. Nhóm chúng em đã rất cố gắng để có thể hoàn thành tốt nhất đề tài của mình. Tuy nhiên, do vốn kiến thức còn chưa nhiều, cũng như có nhiều yếu tố khách quan khác mà đề tài của nhóm còn nhiều thiếu sót. Chúng em rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến, phê bình và hướng dẫn thêm để các đề tài sau được hoàn thiện hơn.

Chúng em xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất tới TS. Nguyễn Hoàng Dũng đã hướng dẫn tận tình, chi tiết để chúng em có thể hoàn thành tốt bài tập lớn này. Qua đây, chúng em không chỉ có thêm nhiều kiến thức về chuyên môn mà còn nâng cao hơn được kỹ năng làm việc nhóm, trau dồi thêm ngoại ngữ, biết cách phân tích và tư duy, cùng nhiều kỹ năng mềm khác.

*Chúng em xin chân thành cảm ơn!*

# MỤC LỤC

[ĐÁNH GIÁ BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN 2](#_Toc45884897)

[LỜI NÓI ĐẦU 3](#_Toc45884898)

[MỤC LỤC 4](#_Toc45884899)

[DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT 6](#_Toc45884900)

[DANH MỤC BẢNG BIỂU 7](#_Toc45884901)

[DANH MỤC HÌNH VẼ 8](#_Toc45884902)

[CHƯƠNG 1: NHÓM VÀ NHẬT KÝ CÔNG VIỆC CỦA NHÓM. 9](#_Toc45884903)

[1.1 Danh sách thành viên của nhóm 4 9](#_Toc45884904)

[1.2. Phân công công việc và nhật ký công việc 9](#_Toc45884905)

[1.3. Quy trình thiết kế sản phẩm 11](#_Toc45884906)

[1.3.1. Quy trình thiết kế sản phẩm 11](#_Toc45884907)

[CHƯƠNG 2: ĐẶC ĐIỂM THIẾT KẾ CHUÔNG ĐIỆN PHÙ HỢP VỚI TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI 12](#_Toc45884908)

[2.1. Đặc điểm Trường Đại học Bách khoa Hà Nội (ĐHBKHN) 12](#_Toc45884909)

[2.1.1. Đặc điểm về khuôn viên 12](#_Toc45884910)

[2.1.2. Đặc điểm về thời gian biểu 12](#_Toc45884911)

[2.2. Tổng hợp các yêu cầu về hệ thống chuông điện phù hợp với Trường ĐHBKHN 13](#_Toc45884912)

[2.3. Kết luận 13](#_Toc45884913)

[CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ PHẦN CỨNG 15](#_Toc45884914)

[3.1. Nguyên lý hoạt động của chuông điện 15](#_Toc45884915)

[3.1.1. Sơ đồ khối 15](#_Toc45884916)

[3.1.2. Cấu tạo chuông điện 15](#_Toc45884917)

[3.1.3. Nguyên lý hoạt động của chuông điện 16](#_Toc45884918)

[3.2. Bảng thông số kỹ thuật 20](#_Toc45884919)

[3.2.1. Khối nguồn 20](#_Toc45884920)

[3.2.2. Khối thời gian thực DS 1307 20](#_Toc45884921)

[3.2.3. Khối xử lí 20](#_Toc45884922)

[3.2.4. Khối chuông điện 20](#_Toc45884923)

[3.3. Danh sách linh kiện 20](#_Toc45884924)

[3.3. Vẽ mạch khối xử lý (sử dụng phần mềm Altium phiên bản 18) 22](#_Toc45884925)

[3.5. Hình ảnh thực tế 24](#_Toc45884926)

[CHƯƠNG 4: THIẾT KẾ PHẦN MỀM 25](#_Toc45884927)

[4.1. Cách thức hoạt động 25](#_Toc45884928)

[4.2. Lưu đồ thuật toán 26](#_Toc45884929)

[CHƯƠNG 5: KIỂM THỬ VÀ ĐÁNH GIÁ 27](#_Toc45884930)

[5.1. Kiểm thử trong điều kiện thông thường 27](#_Toc45884931)

[5.1.1. Input 27](#_Toc45884932)

[5.1.2. Process 27](#_Toc45884933)

[5.1.3. Output 27](#_Toc45884934)

[5.2. Đánh giá 27](#_Toc45884935)

[5.3. Hướng phát triển 27](#_Toc45884936)

[KẾT LUẬN 29](#_Toc45884937)

[DANH MỤC THAM KHẢO 31](#_Toc45884938)

[PHỤ LỤC: MÃ NGUỒN THIẾT BỊ 32](#_Toc45884939)

# DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

1. ĐHBKHN: Đại học Bách khoa Hà Nội
2. AVR: Alf-Egil Bogen Vegard Wollan RISC, còn được gọi là Advanced Virtual RISC
3. RISC: Reduced Instructions Set Computer - Máy tính với tập lệnh đơn giản hóa
4. GMT: Greenwich Mean Time: Giờ chuẩn Greenwich

# DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1: Danh sách thành viên nhóm 4

Bảng 1.2. Nhật ký công việc

Bảng 2.1: Bảng giờ học Trường ĐHBKHN

Bảng 3.1: Bảng thông số ATMega328P

Bảng 3.2: Danh sách linh kiện được sử dụng trong khối xử lý của sản phẩm

# DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1.1: Quy trình thiết kế sản phẩm chuông điện của nhóm 11

Hình 3.1: Sơ đồ khối hệ thống chuông điện

Hình 3.2: Nguyên lý hoạt động của chuông điện

Hình 3.3: Sơ đồ chân của vi điều khiển

Hình 3.4: Sơ đồ khối của ATMega328P

Hình 3.5: Dạng xung điều khiển DS1307 được biểu diễn trên dòng SDA, ý nghĩa được biểu diễn trên dòng SCL

Hình 3.6: Thiết kế bảng mạch sản phẩm- Layout

Hình 3.7: Thiết kế Bảng mạch sản phẩm- Schematic

Hình 3.8: Thiết kế bảng mạch sản phẩm- 3D

Hình 3.9: Hình ảnh mặt trước sản phẩm

Hình 3.10: Hình ảnh mặt sau sản phẩm

Hình 4.1: Mô tả quá trình xử lý tín hiệu trong khối xử lý

Hình 4.2: Lưu đố thuật toán điều khiển chuông điện

# CHƯƠNG 1: NHÓM VÀ NHẬT KÝ CÔNG VIỆC CỦA NHÓM.

## 1.1 Danh sách thành viên của nhóm 4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Họ và tên** | **MSSV** |
| 1 | Lê Việt Hùng | 20170008 |
| 2 | Đỗ Duy Hưng | 20172595 |
| 3 | Vũ Văn Hùng | 20172591 |
| 4 | Đỗ Quang Huy | 20172603 |

Bảng 1.1: Danh sách thành viên nhóm 4

## 1.2. Phân công công việc và nhật ký công việc

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tên công việc** | **Thời gian thực hiện** | **Kết quả** |
| Nhận đề tài bài tập lớn | 15/4 | Đã nhận |
| Nhiệm vụ 1: Tìm tài liệu, tìm tất cả các loại tài liệu liên quan đến bài tập lớn. | 26/4 | Đã hoàn thành |
| Băt đầu giai đoạn 1 - Thu thập thông tin và tài liệu liên quan đến chủ đề  - Nghiên cứu dữ liệu | 26/4 - 2/5 | Đã hoàn thành tương đối đầy đủ. |
| Họp tổng kết nhóm lần 1 | 2/5 | Đã họp và thống nhất các vấn đề cơ bản về định hướng và phương pháp làm việc.Các nhiệm vụ của bài tập 1 chưa hoàn thành." |
| Bắt đầu giai đoạn 2:   * Thiết kế, triển khai phần cứng. | 3/5- hết tháng 5 | Đã hòa thành tuy nhiên chưa chạy được. |
| Giai đoạn 3:   * Thiết kế, triển khai phần mềm. | 21/6- 10/7 | Đã hoàn thành, đã kiểm thử và chạy trên code Adruino.  Chuông kêu đúng giờ. |
| Họp chạy thử và hiệu chỉnh code. | 10/7 | Đã hoàn thành. |
| Giai đoạn 4: Viết báo cáo. | 1/7 - 15/7 | Đã hoàn thành tuy nhiên cần soát lỗi và chỉnh cách trình bày. |
| Giai đoạn 5: Hoàn thiện.   * Hoàn thiện mạch. * Chỉnh sửa code, nạp sẵn vào mạch và kit adruino. * Chỉnh sửa báo cáo. | 16/7 | Đã xong |
| In báo cáo, chuẩn bị cho buổi bảo vệ. | 17/7 | Đã xong |
| Bảo về bài tập lớn môn Kỹ thuật vi xử lý. | 18/7 |  |

Bảng 1.2. Nhật ký công việc.

## 1.3. Quy trình thiết kế sản phẩm

### 1.3.1. Quy trình thiết kế sản phẩm

Hình 1.1: Quy trình thiết kế sản phẩm chuông điện của nhóm 11

# CHƯƠNG 2: ĐẶC ĐIỂM THIẾT KẾ CHUÔNG ĐIỆN PHÙ HỢP VỚI TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

## 2.1. Đặc điểm Trường Đại học Bách khoa Hà Nội (ĐHBKHN)

Khi so sánh với các ngôi trường phổ thông và so sánh với các ngôi trường đại học khác, Trường ĐHBKHN chia sẻ nhiều điểm tương đồng nhưng cũng có nhiều yêu cầu khác biệt khi thiết kế chuông điện, chương 2 sẽ đi vào tìm hiểu những điểm đặc trưng đó để đưa ra các yêu cầu thiết kế cho sản phẩm.

### 2.1.1. Đặc điểm về khuôn viên

Trường ĐHBKHN có tổng diện tích phục vụ giảng dạy, nghiên cứu khoa học và hội họp rộng 26,2 hecta. Trường có hơn 200 giảng đường, phòng học, hội trường lớn và hệ thống phòng hội thảo. Với diện tích rộng, số lượng phòng học rất lớn, cách bố trí các giảng đường và phòng học theo mô hình phân khu, theo khoa, theo toà nhà. Thêm vào đó, các khu giảng đường được bố trí trong các tòa nhà cao tầng (tối thiểu 5 tầng với trường ĐHBKHN).

Như vậy, việc trang bị đồng hồ treo tường cho từng phòng hay duy trì hệ thống nhân viên để đánh trống hoặc đánh chuông là một việc làm không có tính khả thi vì tốn kém thời gian và chi phí. Với ước tính của chúng em, cả trường cần tối thiểu 18 cán bộ để thực hiện công việc này một cách thủ công, làm việc liên tục 14h một ngày.

### 2.1.2. Đặc điểm về thời gian biểu

Thời gian biểu của Trường ĐHBKHN được biểu diễn trong bảng 2.1:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kíp sáng** | | **Kíp chiều** | | **Kíp tối** | |
| **Tiết** | **Giờ học** | **Tiết** | **Giờ học** | **Tiết** | **Giờ học** |
| 1 | 6.45- 7.30 | 7 | 12.30- 13.15 | 13 | 17.45- 18.30 |
| 2 | 7.30- 8.15 | 8 | 13.15- 14.30 | 14 | 18.30- 19.15 |
| Nghỉ 10 phút giữa tiết 2 và 3 | | Nghỉ 10 phút giữa tiết 8 và 9 | |  |  |
| 3 | 8.25- 9.10 | 9 | 14.10- 14.55 |  |  |
| Nghỉ 10 phút giữa tiết 3 và 4 | | Nghỉ 10 phút giữa tiết 9 và 10 | |  |  |
| 4 | 9.20- 10.05 | 10 | 15.05- 15.50 |  |  |
| Nghỉ 10 phút giữa tiết 4 và 5 | | Nghỉ 10 phút giữa tiết 10 và 11 | |  |  |
| 5 | 10.15- 11.00 | 11 | 16.00- 16.45 |  |  |
| 6 | 11.00- 11.45 | 12 | 16.45- 17.30 |  |  |

Bảng 2.1: Bảng giờ học Trường ĐHBKHN

Với lịch trình liên tục và dày đặc, những sai sót về mặt thời gian của chuông có thể dẫn đến sự xáo trộn về lịch trình của 38000 cán bộ công nhân viên và sinh viên của trường, gây ra sự hỗn độn, mất trật tự, sự mất tập trung trong học tập, công việc, thiếu tính đồng nhất là thiếu tính chuyên nghiệp làm việc giảm năng suất lao động và học tập. Ngoài ra, một số vấn đề nghiêm trọng khác có thể phát sinh như: coi thi không đúng giờ; học sinh, sinh viên phàn nàn về giờ học,… Có thể nói, thiệt hại là vô cùng to lớn.

## 2.2. Tổng hợp các yêu cầu về hệ thống chuông điện phù hợp với Trường ĐHBKHN

Các đặc điểm được nêu tỏng phần 2.1.1 và 2.1.2 đã đặt ra yêu cầu về hệ thống chuông tự động thông báo giờ học cho trường với yêu cầu như sau:

* Giảm tối đa việc cần sự can thiệp của con người vào hoạt động của chuông.
* Tiết kiện chi phí, lắp đặt đơn giản, độ bền cao khi triển khai ở quy mô lớn.
* Thời gian chính xác tuyệt đối (cho phép sai số tính bằng giây) so với giờ chuẩn thế giới.
* Có khả năng kết nối trực tiếp vào hệ thống điện 220V của trường.
* Có khả năng lập trình với thuật toán đơn giản ở mức tối đa.

## 2.3. Kết luận

Từ các đặc điểm trên, chúng em đã quyết định chọn lựa hệ thống chuông điện sử dụng:

* Một vi mạch tích hợp được cải biến dựa trên thiết kế Adruino UNO R3 với thành phần cốt lõi là vi điều khiển họ AVR - ATmega 328P.
* Mạch thời gian thực DS 1307 với thành phần chính là vi điều khiển Atmega16.
* Nguồn sử dụng: Adapter 220V – 5V
* Chuông điện, tuy nhiên trong điều kiện bài tập lớn, chúng em lựa chọn sử dụng Còi xung (Buzzer) 5V DC.

# CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ PHẦN CỨNG

Trong bất cứ một mạch nào, thiết kế phần cứng là khâu không thể thiếu. Xuất phát từ yêu cầu hệ thống, trong phần này, chúng em sẽ đi sâu vào trình bày nguyên lý hoạt động của hệ thống, cùng với đó là từng bước phát triển để có sản phẩm phần cứng hoàn thiện.

## 3.1. Nguyên lý hoạt động của chuông điện

### 3.1.1. Sơ đồ khối

**Pin**

**Khối nguồn**

**Khối chuông**

**Khối tạo xung nhịp**

**Khối xử lý**

Hình 3.1: Sơ đồ khối hệ thống chuông điện

### 3.1.2. Cấu tạo chuông điện

A close up of text on a white background

Description automatically generated

Hình 3.2: Nguyên lý hoạt động của chuông điện

Các thành phần chính của chuông điện bao gồm cuộn dây (nam châm điện), búa gõ, chuông, miếng sắt (tác dụng để nam châm điện hút và kéo bùa gõ vào chuông), chốt kẹp.

### 3.1.3. Nguyên lý hoạt động của chuông điện

Bộ phận chính trong mọi chuông điện là một nam châm điện. Nam châm điện có cấu tạo chính là một cuộn dây điện quấn quanh một lõi kim loại từ tính như sắt hay thép. Chúng hoạt động trên nguyên lý rất đơn giản như sau:

* Khi có dòng điện đi qua cuộn dây chúng sẽ tạo ra một từ trường trong lõi kim loại. Cuộn dây sẽ khuếch đại từ trường này và khi đó nam châm điện có thể hút các vật chất bằng sắt thép xung quanh nó giống như một nam châm vĩnh cửu thông thường.
* Khi có tín hiệu điều khiển, thì dòng điện 220V sẽ được khép kín. Đầu tiên dòng điện này sẽ đi qua một máy biến áp đơn giản để giảm điện áp xuống (khoảng vài vôn) để vận hành chuông điện. Tiếp đó dòng điện đã được giảm áp này sẽ đi vào trong hệ thống mạch của chuông điện. Mạch chuông điện là một mạch tự gián đoạn.
* Mạch điện mắc nối tiếp với một lá sắt qua một tiếp điểm. Một đầu lá sắt gắn với đầu gõ chuông, đầu kia nối với một lá thép đàn hồi được cố định bởi chốt kẹp. Nam châm điện được gắn vào hai đầu dây dẫn sao cho vị trí của nó có thể hút được lá sắt. Tất cả tạo thành một mạch khép kín. Khi ta ấn vào nút chuông điện, dòng điện đi vào mạch điện sẽ tạo thành một mạch kín, khi đó nam châm điện hoạt động và từ đó gây ra từ tính, hút lá sắt về phía nó đồng thời gây ra tiếng kêu do một đầu lá sắt gõ vào chuông. Tuy nhiên khi đó, lá sắt sẽ hở ngay tiếp điểm làm mạch điện bị ngắt khiến nam châm điện mất tác dụng và thả lá sắt ra. Lá sắt lại chạm vào tiếp điểm, mạch lại được đóng kín và quy trình này cứ lặp đi lặp lại miễn là còn tín hiệu điều khiển. Bằng cách này, các nam châm điện tự tắt mở.
* Với nguyên tắc này, người ta có thể thiết kế ra nhiều loại chuông điện có âm thanh khác nhau, trong đó có chuông báo hiệu giờ học được giới thiệu trong đề tài.
* Hệ thống chuông trong bài đã được đơn giản hóa, sử dụng một Buzzer (Còi xung) loại 5V. Về cấu tạo thì cơ bản nhất là loại Buzzer áp điện. Bao gồm một miếng vật liệu áp điện phẳng nối với hai điện cực. Khi có dòng điện, miếng vật liệu sẽ thay đổi hình dạng, tạo ra dao động và tiếng kêu. Buzzer loại này đòi hỏi bộ dao động hoặc vi điều khiển để có thể điều khiển hoạt động.

**3.2. Nguyên lý hoạt động của hệ thống điều khiển chuông điện**

Hệ thống điều khiển chuông điện gồm 2 thành phần: bộ tạo thời gian thực DS1307 và khối xử lý có thành phần cốt lõi là vi điều khiển ATMega328P.

Hệ thống điều khiển chuông điện được xây dựng trên các vi điều khiển được lập trình để có thể tự hoạt động không phụ thuộc vào sự can thiệp của con người.

**3.2.1. Khối thời gian thực DS1307**

* DS1307 là module đồng hồ thời gian thực được sử dụng rất phổ biến, chip này có 7 thanh ghi 8-bit chứa thời gian là: giây, phút, giờ, thứ (trong tuần), ngày, tháng, năm. Ngoài ra DS1307 còn có 1 thanh ghi điều khiển ngõ ra phụ và 56 thanh ghi trống có thể dùng như RAM. DS1307 được đọc và ghi thông qua giao diện nối tiếp I2C (TWI của AVR) nên cấu tạo bên ngoài rất đơn giản.
* Bộ này chạy liên tục nên được cấp nguồn độc lập từ pin. Ngoài ra, để tạo dao động, cần có thạch anh (trong mạch sử dụng thạch anh 32.768 Hz).
* Khối tạo thời gian thực giao tiếp 2 chiều với khối xử lý, có tác dụng định giờ cho các lệnh cần xử lý.

**3.2.2. Khối xử lý sử dụng ATMega 328P**

* Vi điều khiển ATMega 328P: Xét trên nhiều khía cạnh, ta có thể coi vi điều khiển như một máy tính con, thực hiện được đầy đủ các chức năng xử lý và ghép nối được với các thiết bị ngoại vi. Nhìn chung các họ vi điều khiển AVR (thuộc Atmel) đều dựa trên kiến trúc máy tính Havard, xử lý dữ liệu 8 bit, có cấu trúc tập lệnh đơn giản RISC. Đây là dòng vi điều khiển đầu tiên trên thế giới tích hợp bộ nhớ trong để lưu trữ các chương trình. Chúng được sử dụng rất nhiều trong các thiết bị nhúng nhờ hiệu quả cao, khả năng kết nối đa dạng, tiêu thụ điện năng tương đối thấp và giá rẻ. Một sản phẩm của AVR chính là bộ kit Aduino đa dụng.
* Phân loại: vi điều khiển AVR có các dòng chính là: TinyAVR – Bộ nhớ ít, kích thước nhỏ, phù hợp chỉ dành cho các ứng dụng đơn giản. MegaAVR là những thiết bị phổ biến chủ yếu có dung lượng bộ nhớ tốt (lên tới 256 KB), số lượng thiết bị ngoại vi sẵn có cao hơn và thích hợp cho các ứng dụng từ đơn giản đến phức tạp. XmegaAVR được sử dụng trong thương mại cho các ứng dụng phức tạp, cần bộ nhớ chương trình lớn và tốc độ cao. Ngoài ra còn có một số dòng AVR tùy biến khác.
* ATMega328P có tổng cộng 28 chân, chia làm 2 phần, phần tín hiệu tương tự (Analog) và tín hiệu số (Digital). Trong bài, sử dụng chủ yếu Pin #15 thuộc phần tín hiệu số làm tín hiệu điều khiển cho chuông.
* Thông số chính:

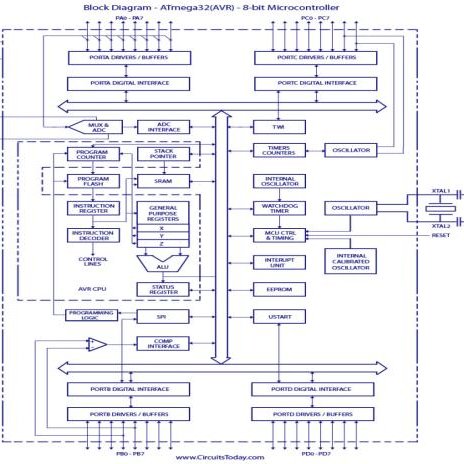
|  |  |
| --- | --- |
| **Nội dung** | **Thông số** |
| Kiến trúc | AVR 8 bit |
| Xung nhịp | 20 Mhz |
| Bộ nhớ chương trình | 32 KB |
| Bộ nhớ EEPROM | 1 KB |
| Bộ nhớ RAM | 2 KB |
| Điện áp hoạt động | 1,8 V – 5,5 V |
| Số timer | 3 timer (2 timer 8 bit, 1 timer 16 bit) |
| Số kênh xung PWM | 6 kênh (2 kênh/1 timer) |

Bảng 3.1: Bảng thông số ATMega328P

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Hình 3.3: Sơ đồ chân của vi điều khiển



Hình 3.4: Sơ đồ khối của ATMega328P

* Như vậy, khối xử lý có tác dụng xử lý tính toán các thuật toán của hệ thống. Đồng thời phối hợp, điều khiển các khối khác, giúp mạch hoạt động nhịp nhàng và trơn tru. Theo đó, chương trình sẽ được lưu vào bộ nhớ của vi điều khiển , mỗi khi cần thực hiện lệnh, vi điều khiển sẽ kiểm tra và khống chế các thiết bị ngoại vi (ở đây gồm có chuông điện), nhận các tín hiệu đầu vào từ khối tạo xung thời gian sau đó sẽ thực hiện lệnh đã được lưu trong bộ nhớ và đưa ra tín hiệu điều khiển cho khối chuông điện.

## 3.2. Bảng thông số kỹ thuật

### 3.2.1. Khối nguồn

* Đầu vào điện áp 220V AC, đầu ra 5V DC.

### 3.2.2. Khối thời gian thực DS 1307

* Nguồn sử dụng: pin GR2032 3V DC.
* Đầu ra xung vuông, 5V, có dạng như sau:

A picture containing stove

Description automatically generated

Hình 3.5: Dạng xung điều khiển DS1307 được biểu diễn trên dòng SDA, ý nghĩa được biểu diễn trên dòng SCL

### 3.2.3. Khối xử lí

* Đầu vào điện áp 5V DC. Đầu ra từ 1,8V đến 5V.

### 3.2.4. Khối chuông điện

* Đầu vào điện áp 5V DC, đầu ra là tiếng kêu trong dải 0-100 dB.

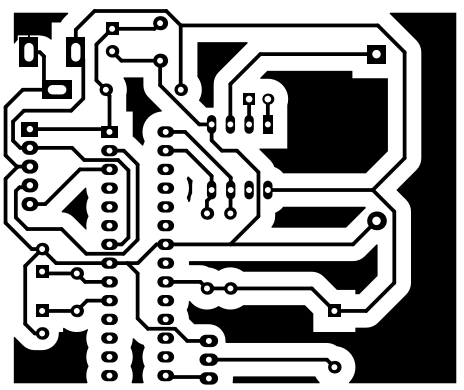
## 3.3. Danh sách linh kiện

Do các nguyên nhân khách quan và chủ quan, chúng em đã thiết kế chế tạo khối xử lý được cải biến dựa trên thiết kế của Adruin UNO R3 sau khi đã loại bỏ các chi tiết thừa, không có tác dụng đối với sản phẩm. Danh sách các linh kiện sử dụng trong khối này được trình bày trong bảng 3.2 sau đây.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tên linh kiện** | **Mô tả** | **Ký hiệu** | **Tên chân linh kiện** | **Thư viện** | **Số lượng** |
| PIN 3V | Pin 3VDC | BT1 | PIN3V | PIN3V | 1 |
| Cap nol-pol | Tụ gốm | C1, C2, C3 | Cap non-pol 3mm | Cap non-pol | 3 |
| Jac DAC | Jac cắm đầu vào một chiều | JDC1 | DC-IN | DCIN | 1 |
| JPS | Thành phần kết nối | JP | CONS | ConS | 1 |
| Buzzer | Bộ chuyển đổi từ tính (máy con ve phát âm thanh) | LS1 | Buzzer | Buzzer | 1 |
| C2383 | Transistor, công suất 600 mW, 3 cực lần lượt ECB | Q1 | QTO-92 | NPN\_ECB | 1 |
| Resistor | Điện trở | R1, R2, R3 | Res 10mm (1/2W) | RESISTOR | 3 |
| SW | Nút bấm tắt bật, 2 chân | SW1 | SW2 | SW2 | 1 |
| Realtime clock IC | IC thời gian thực | U1 | DS1307.Dip8 | DS1307 | 1 |
| Atmega328-PU | Vi điều khiển AVR, 8 bit | U2 | Dip28/W0.3 | Atmega328-PU | 1 |
| 16MHz | Thạch anh tạo xung thời gian | Y1 | XTAL | XTAL\_1 | 1 |
| 32.768KHz | Thạch anh tạo xung thời gian | Y | XTAL32K | XTAL/32KHz | 1 |

Bảng 3.2: Danh sách linh kiện được sử dụng trong khối xử lý của sản phẩm

## 3.3. Vẽ mạch khối xử lý (sử dụng phần mềm Altium phiên bản 18)



Hình 3.6: Thiết kế bảng mạch sản phẩm- Layout

A picture containing computer

Description automatically generated

Hình 3.7: Thiết kế Bảng mạch sản phẩm- Schematic

A picture containing computer

Description automatically generated

Hình 3.8: Thiết kế bảng mạch sản phẩm- 3D

## 3.5. Hình ảnh thực tế

A circuit board

Description automatically generated

Hình 3.9: Hình ảnh mặt trước sản phẩm

A circuit board

Description automatically generated

**Hình 3.10: Hình ảnh mặt sau sản phẩm**

# CHƯƠNG 4: THIẾT KẾ PHẦN MỀM

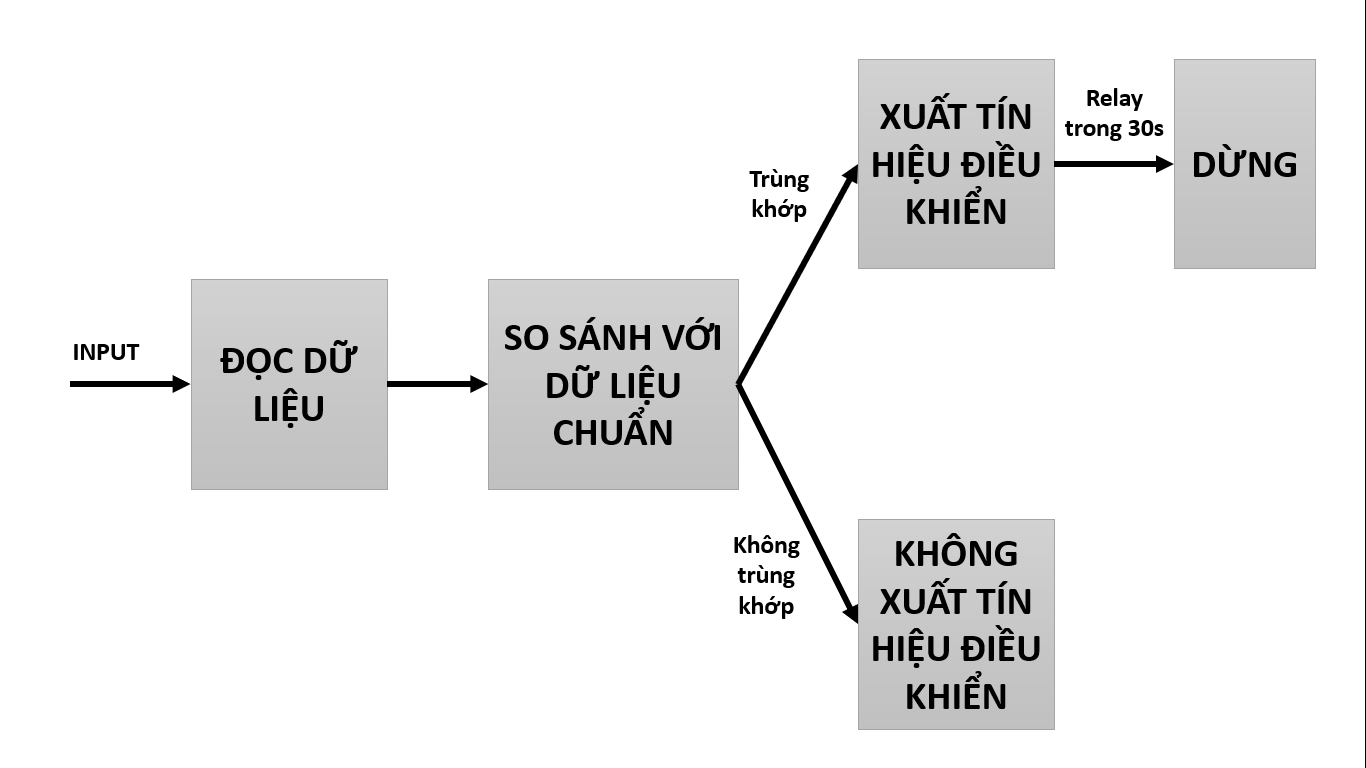
Để viết chương trình cho vi điều khiển Atmega328P, ta sử dụng ngôn ngữ lập trình dựa trên C/C++ với những ưu điểm sau:

C/C++ là ngôn ngữ lập trình đa năng, có tính chất nền tảng, tính logic cao. Chúng là ngôn ngữ cấp thấp, gần với phần cứng nên dễ dàng hơn trong việc triển khai các hệ thống Điện tử- Viễn thông (cần sự hòa hợp nhất định giữa phần cứng và phần mềm). Ngoài ra, C và C++ tương đối gần với ngành học do trong môn Tin học đại cương và Ngôn ngữ lập trình đã đề cập đến hai ngôn ngữ này.

## 4.1. Cách thức hoạt động

Mạch tạo thời gian thực liên tục chạy để xác định thời gian hiện tại một cách chính xác, liên tục xuất tín hiệu thời gian thực gửi tới khối xử lý.

Vi điều khiển ATM328P thuộc khối xử lý đã được lưu bảng thời gian để bật/ tắt chuông điện vào bộ nhớ. Khối này liên tục xử lý thông tin từ khối thời gian thực (DS1307) gửi tới theo quy trình sau:



Hình 4.1: Mô tả quá trình xử lý tín hiệu trong khối xử lý

Sau đó chuông điện hoạt động hoàn toàn phụ thuộc vào tín hiệu điều khiển đưa ra bởi khối xử lý.

## 4.2. Lưu đồ thuật toán

A close up of a map

Description automatically generated

Hình 4.2: Lưu đố thuật toán điều khiển chuông điện

# CHƯƠNG 5: KIỂM THỬ VÀ ĐÁNH GIÁ

## 5.1. Kiểm thử trong điều kiện thông thường

Bộ thông số đánh giá:

### 5.1.1. Input

* Đặt giờ chuẩn (setup cho DS1307).
* Bảng giờ chuông của Trường Đại học Bách khoa Hà Nội (nạp vào bộ nhớ của vi điều khiển ATMega328P).

### 5.1.2. Process

* So sánh giá trị thời gian thực với bảng giờ chuông.

### 5.1.3. Output

* Tiếng chuông vào đúng giờ theo bảng, thời gian đổ chuông là 30s.

## 5.2. Đánh giá

Dựa trên các yêu cầu thiết kế, ta thấy rằng hệ thống chuông điện thực hiện đúng chức năng, hoạt động đúng giờ chính xác (gần như độ trễ bằng 0 khi so sánh với GMT, giờ Đông Dương, múi giờ ở Việt Nam (GMT+7) đo bởi iPhone SE).

Về mặt phần cứng, mạch không phát sinh lỗi, không xảy ra hiện tượng quá nhiệt hay chập cháy. Tuy nhiên, vì chưa có vỏ hộp bảo vệ nên chưa thể kiểm tra trong các điều kiện môi trường thực tế tại trường ĐHBKHN.

Về mặt phần mềm, các thuật toán hoạt động chính xác, ổn định, báo giờ đúng và kịp thời, không phát sinh các lỗi khi chạy.

## 5.3. Hướng phát triển

Tuy hệ thống chuông đã hoạt động tuy nhiên chưa thựa sự hoàn hảo, cần rất nhiều cải tiến để có thể áp dụng vào thực tiễn. Trong đó có:

* Cải tiến để tăng độ bền sản phẩm như làm thêm vỏ hộp, kết nối các khối con vào một sản phẩm hoàn chỉnh.
* Cải tiến để tăng độ tiện dụng của sản phẩm: cần tính toán các vị trí lắp đặt để đạt được hiệu quả tốt nhất. Ngoài ra, cần thiết kế để hệ thống có thể triển khai trên một phạm vi rộng lớn, có khả năng kết nối từ xa để điều khiển từ một nơi duy nhất.
* Cải tiến về thuật toán: hiện này hệ thống chưa có khả năng nhận ra các ngày nghỉ và các ngày dư của các tháng 31 ngày cũng như ngay dư của năm nhuận.

Chúng em sẽ cố gắng hoàn thiện và khắc phục những điểm trên trong các dự án sau.

# 

# KẾT LUẬN

Như vậy, qua bài báo cáo bài tập lớn, chúng em đã tìm hiểu, làm rõ các vấn đề liên quan đến hệ thống chuông điện phù hợp với đặc điểm của trường Đại học Bách khoa Hà Nội. Từ đó, thiết kế ra một hệ thống chuông có sự kết hợp nhuần nhuyễn giữa phần cứng và phần mềm.

Bài tập lớn môn Kỹ thuật Vi xử lý không chỉ giúp chúng em hiểu rõ phương thức hoạt động của vi điều khiển Atmega328P mà còn cách thức phối hợp hoạt động của vi điều khiển với các thành phần khác và các thiết bị ngoại vi. Thêm vào đó, quá trình luyện tập vẽ mạch, viết chương trình, chạy và kiểm thử đã giúp chúng em nâng cao nhiều kỹ năng trong môn điện tử và hiểu thêm về quá trình phát triển một sản phẩm trong ngành điện tử nói riêng và ngành công nghệ nói chung.

Tuy vậy, bài tập lớn không thể tránh khỏi nhiều sơ suất, những lỗi sai không đáng có về mặt tư duy và trong quá trình thực hiện như thực hiện đo không đúng cách, bộ thông số chưa tối ưu, vv. Chúng em rất mong nhận được ý kiến đóng góp của thầy để những bài tập sau được hoàn thiện hơn.

*Chúng em xin chân thành cảm ơn!*

**RÚT KINH NGHIỆM BÀI TẬP LỚN**

1. Phân công công việc chưa hợp lý. Do kết hợp những nguyên nhân khách quan (xuất phát từ lệnh cách ly xã hội) và chủ quan khiến tiến độ bài tập lớn bị chậm trễ. Sau khi nhận ra vấn đề này, chúng em đã nhanh chóng điều chỉnh tiến độ và tăng tốc để có thể hoàn thành bài tập lớn đúng hạn.
2. Do hạn chế về nguồn lực và kiến thức, chung em chưa thể hoàn thành sản phẩm ở mức độ hoàn thiện cao, sẵn sàng sử dụng ngoài môi trường thực tế.

# DANH MỤC THAM KHẢO

1. <https://khotrithucso.com/luan-van-do-an-bao-cao/ky-thuat-cong-nghe/ky-thuat-dien-dien-tu/thiet-ke-he-thong-chuong-bao-gio-tu-dong-1.html>, truy cập lần cuối ngày 12/7/2020.
2. <https://www.slideshare.net/trongthuy1/luan-van-lap-trinh-thiet-ke-he-thong-chuong-bao-tai-truong-hoc-hay>, truy cập lần cuối ngày 12/7/2020.
3. <http://tailieuhoctap.vn/chi-tiet-sach/226-luan-van-de-tai-tham-khao/luan-van-de-tai-cao-dang-dai-hoc/779922-lap-trinh-thiet-ke-he-thong-chuong-bao-tai-truong-hoc>, truy cập lần cuối ngày 12/7/2020.
4. <https://xemtailieu.com/tai-lieu/lap-trinh-thiet-ke-he-thong-chuong-bao-tai-truong-hoc-72023.html>, truy cập lần cuối ngày 12/7/2020.
5. <https://123doc.net/document/335111-thiet-ke-he-thong-chuong-bao-lop-hoc.htm>, truy cập lần cuối ngày 12/7/2020.
6. http://www.dientuvietnam.net/forums/forum/h%E1%BB%8Dc-t%E1%BA%ADp-nghi%C3%AAn-c%E1%BB%A9u-%C4%90%E1%BB%93-%C3%A1n-%C4%90%E1%BB%81-t%C3%A0i-d%E1%BB%B1-%C3%A1n/h%E1%BB%97-tr%E1%BB%A3-h%E1%BB%8Dc-t%E1%BA%ADp/170250-thi%E1%BA%BFt-k%E1%BA%BF-h%E1%BB%87-th%E1%BB%91ng-chu%C3%B4ng-b%C3%A1o-gi%E1%BB%9D-t%E1%BB%B1-%C4%91%E1%BB%99ng-s%E1%BB%AD-d%E1%BB%A5ng-trong-tr%C6%B0%E1%BB%9Dng-h%E1%BB%8Dc, truy cập lần cuối ngày 12/7/2020.

# PHỤ LỤC: MÃ NGUỒN THIẾT BỊ

#include <Wire.h>

/\* Địa chỉ của DS1307 \*/

const byte DS1307 = 0x68;

/\* Số byte dữ liệu sẽ đọc từ DS1307 \*/

const byte NumberOfFields = 7;

/\* khai báo các biến thời gian \*/

int second, minute, hour, day, wday, month, year;

byte sc = second;

byte mn = minute;

byte hr = hour;

void setup()

{

pinMode(9, OUTPUT);//relay điều khiển chuông

Wire.begin();

/\* cài đặt thời gian cho module \*/

//setTime(11, 53, 00, 7, 15, 6,19); // 12:30:45 CN 08-02-2015

Serial.begin(9600);

}

void loop()

{

readDS1307(); /\* Đọc dữ liệu của DS1307 \*/

/\* Hiển thị thời gian ra Serial monitor \*/

digitalClockDisplay();

delay(1000);

if((second>0&&minute==45&&hour==6)){ //Chuông vào tiết 1

digitalWrite(9,HIGH);

}

if(second>0&&minute==30&&hour==7){ //Chuông vào tiết 2

digitalWrite(9,HIGH);

}

if((second>0&&minute==15&&hour==8)){ //Chuông vào tiết 3

digitalWrite(9,HIGH);

}

if(second>0&&minute==0&&hour==9){ //Chuông vào tiết 4

digitalWrite(9,HIGH);

}if((second>0&&minute==45&&hour==9)){ //Chuông vào tiết 5

digitalWrite(9,HIGH);

}

if(second>0&&minute==15&&hour==10){ ////Chuông vào tiết 6

digitalWrite(9,HIGH);

}if((second>0&&minute==0&&hour==11)){ //Chuông vào tiết 7

digitalWrite(9,HIGH);

}

if(second>0&&minute==45&&hour==11){//Chuông vào tiết 8

digitalWrite(9,HIGH);

}

}

void readDS1307()

{

Wire.beginTransmission(DS1307);

Wire.write((byte)0x00);

Wire.endTransmission();

Wire.requestFrom(DS1307, NumberOfFields);

second = bcd2dec(Wire.read() & 0x7f);

minute = bcd2dec(Wire.read() );

hour = bcd2dec(Wire.read() & 0x3f); // chế độ 24h.

wday = bcd2dec(Wire.read() );

day = bcd2dec(Wire.read() );

month = bcd2dec(Wire.read() );

year = bcd2dec(Wire.read() );

year += 2000;

}

/\* Chuyển từ format BCD (Binary-Coded Decimal) sang Decimal \*/

int bcd2dec(byte num)

{

return ((num/16 \* 10) + (num % 16));

}

/\* Chuyển từ Decimal sang BCD \*/

int dec2bcd(byte num)

{

return ((num/10 \* 16) + (num % 10));

}

void digitalClockDisplay(){

// digital clock display of the time

Serial.print(hour);

printDigits(minute);

printDigits(second);

Serial.print(" ");

Serial.print(day);

Serial.print(" ");

Serial.print(month);

Serial.print(" ");

Serial.print(year);

Serial.println();

}

void printDigits(int digits){

// các thành phần thời gian được ngăn cách bằng dấu :

Serial.print(":");

if(digits < 10)

Serial.print('0');

Serial.print(digits);

}

/\* cài đặt thời gian cho DS1307 \*/

void setTime(byte hr, byte min, byte sec, byte wd, byte d, byte mth, byte yr)

{

Wire.beginTransmission(DS1307);

Wire.write(byte(0x00)); // đặt lại pointer

Wire.write(dec2bcd(sec));

Wire.write(dec2bcd(min));

Wire.write(dec2bcd(hr));

Wire.write(dec2bcd(wd)); // day of week: Sunday = 1, Saturday = 7

Wire.write(dec2bcd(d));

Wire.write(dec2bcd(mth));

Wire.write(dec2bcd(yr));

Wire.endTransmission();

}