TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

**TRƯỜNG ĐIỆN – ĐIỆN TỬ**

----- □ & □ -----



**BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN**

**MÔN ĐIỆN TỬ SỐ**

***Đề tài:* Đồng hồ thế kỉ**

Giảng viên hướng dẫn: **PGS. TS. Nguyễn Đức Minh**

Nhóm sinh viên thực hiện:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| STT | Họ và tên | MSSV |
| 1 | Bùi Văn Quyền | 20224414 |
| 2 | Ngô Quang Vinh | 202244 |
| 3 | Nguyễn Duy Hải Long | 202244 |
| 4 | Ngô Phạm Minh Đức | 20224433 |
| 5 | Dương Quang Tú | 202244 |

**Hà Nội, năm 2024**

MỤC LỤC

[MỤC LỤC 2](#_Toc45459178)

[MỞ ĐẦU 3](#_Toc45459179)

[CHƯƠNG I. TÊN CHƯƠNG 4](#_Toc45459180)

[**I.1. Tên đầu mục cấp 1** 4](#_Toc45459181)

[**I.1.1. Tên đầu mục cấp 2** 4](#_Toc45459182)

[**I.1.2. Tên đầu mục cấp 2** 4](#_Toc45459183)

[**I.2. Tên đầu mục cấp 1** 4](#_Toc45459184)

[**I.2.1. Tên đầu mục cấp 2** 4](#_Toc45459185)

[**I.2.2. Tên đầu mục cấp 2** 4](#_Toc45459186)

[**I.2.3. Tên đầu mục cấp 2** 4](#_Toc45459187)

[CHƯƠNG II. TÊN CHƯƠNG 5](#_Toc45459188)

[**II.1. Tên đầu mục cấp 1** 5](#_Toc45459189)

[**II.1.1. Tên đầu mục cấp 2** 5](#_Toc45459190)

[**II.1.2. Tên đầu mục cấp 2** 5](#_Toc45459191)

[**II.2. Tên đầu mục cấp 1** 5](#_Toc45459192)

[**II.2.1. Tên đầu mục cấp 2** 5](#_Toc45459193)

[**II.2.2. Tên đầu mục cấp 2** 5](#_Toc45459194)

[**II.2.3. Tên đầu mục cấp 2** 5](#_Toc45459195)

[KẾT LUẬN 6](#_Toc45459196)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO 7](#_Toc45459197)

**MỞ ĐẦU**

Ngày nay ngành kỹ thuật điện tử có vai trò rất quan trọng trong cuộc sống của con người. Các hệ thống điện tử ngày nay rất đa dạng và đang thay thế các công việc hàng ngày của con người từ những công việc từ đơn giản đến phức tạp như điều khiển tín hiệu đèn giao thông, đo tốc độ động cơ hay các đồng hồ số. Các hệ thống này có thể thiết kế theo hệ thống tương tự hoặc hệ thống số. Tuy nhiên trong các hệ thống điện tử thông minh hiện nay người ta thường sử dụng hệ thống số hơn là các hệ thống tương tự bởi một số các ưu điểm vượt trội mà hệ thống số mang lại đó là: độ tin cậy cao, giá thành thấp, dễ dàng thiết kế, lắp đặt và vận hành… Để làm được điều đó, chúng ta phải có kiến thức về môn điện tử số, hiểu được cấu trúc và chức năng của một số IC số, mạch giải mã, các cổng logic và một số kiến thức về các linh kiện điện tử.

Sau một thời gian học tập và tìm hiểu các tài liệu về kỹ thuật xung - số, với sự giảng dạy các thầy giáo, cô giáo, cùng với sự dẫn dắt nhiệt tình của giáo viên hướng dẫn thầy Nguyễn Đức Minh, nhóm chúng em đã hoàn thành đề tài: **“ Thiết kế mạch đồng hồ thế kỷ hiển thị ngày, tháng, năm, giờ, phút, giây dùng IC số**. *(Các thông số có thay đổi khi cần điều chỉnh*)**”** đã được áp dụng những kiến thức đã học vào thực tế phục vụ nhu cầu đời sống mọi người.

Trong quá trình thực hiện dự án trên không thể tránh khỏi những sai sót nhất định, rất mong được nhận từ thầy cô cùng các bạn khác góp ý và đánh giá thẳng thắng để chúng em rút kinh nghiệm và hoàn thiện hơn trong sản phẩm này cũng như các sản phẩm trong tương lai.

***Chúng em xin chân thành cảm ơn!***

# **PHẦN I: GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI**

## **1. Giới thiệu đề tài**

Đề tài là thiết kế một đồng hồ điện tử hiển thị giờ, phút, giây, ngày, tháng, năm trong cả năm nhuận và năm không nhuận. Để thực hiện đề tài này sẽ cần sử dụng các kỹ thuật điện tử số và logic, các mạch xử lý tín hiệu, các linh kiện như điện trở, tụ điện, đèn LED và các bộ chuyển đổi thời gian.

Để có thể thiết kế một đồng hồ điện tử chính xác, phải cần nắm vững các kiến thức cơ bản về hệ thống đếm và xử lý tín hiệu số. Chúng ta sẽ cần phải biết cách chuyển đổi các tín hiệu đầu vào từ các bộ đếm thời gian thành các tín hiệu điều khiển đèn LED để hiển thị các giá trị thời gian. Bên cạnh đó, để đáp ứng yêu cầu hiển thị giờ, phút, giây, ngày, tháng, năm trong cả năm nhuận và năm không nhuận, chúng em đã đưa ra các giải pháp đếm thời gian phù hợp và tính toán các năm nhuận.

## **2. Yêu cầu sản phẩm**

Chúng em đưa ra một số yêu cầu về sản phẩm ban đầu như sau:

* Chạy đúng logic: Đây là yêu cầu cơ bản nhất của một sản phẩm điện tử. Đồng hồ phải hoạt động chính xác theo logic đếm thời gian và hiển thị các giá trị thời gian đúng như thực tế.
* Hoạt động ổn định: Sản phẩm cần phải hoạt động ổn định. Điều này đòi hỏi phải sử dụng các linh kiện chất lượng tốt, thiết kế mạch chặt chẽ và thử nghiệm sản phẩm.
* Thiết kế chính xác: Sản phẩm cần phải được thiết kế chính xác về mặt kỹ thuật, bao gồm cả bố cục mạch, kích thước và vị trí các linh kiện. Thiết kế chính xác sẽ giúp cho sản phẩm hoạt động ổn định và dễ dàng trong quá trình gia công và sửa chữa.
* Tối ưu hệ thống: Để giảm bớt chi phí cũng như độ phức tạp của sản phẩm, cần phải tối ưu hóa hệ thống thiết kế của mình. Điều này đòi hỏi phải sử dụng các linh kiện tiết kiệm điện, thiết kế mạch tối ưu và sử dụng các giải pháp tiết kiệm chi phí trong sản xuất.
* Hình thức gọn gàng: Sản phẩm cần phải có hình thức gọn gàng, mạch phải được bố cục logic và dễ dàng cho người sử dụng.

# **PHẦN II: CƠ SỞ LÝ THUYẾT**

## **CHƯƠNG 1: KHỐI TẠO DAO ĐỘNG**

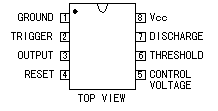
### **Tìm hiểu IC tạo dao động: IC 555.**

Đây là IC loại 8 chân được sử dụng rất phổ biến để làm: mạch đơn ổn, mạch dao động đa hài, bộ chia tần, mạch trễ, … Nhưng trong mạch này, IC 555 được sử dụng làm bộ phát xung.

Thời gian được xác lập theo mạch định thời R, C bên ngoài. Dãy thời gian tác động hữu hiệu từ vài micrô giây đến vài giờ.

IC này có thể nối trực tiếp với các loại IC: TTL/ CMOS/ DTL.

### **Sơ đồ chân và chức năng các chân.**



Hình 1.1: Sơ đồ chân IC 555

#### A diagram of a circuit Description automatically generated

Hình 1.2: Cấu trúc IC 555

***Chức năng các chân***

* **Chân 1**: ( GND ) Nối mass.
* **Chân 2**: ( TRIGGER ) Nhận xung kích để đổi trạng thái.
* **Chân 3**: ( OUT ) Ngõ ra.
* **Chân 4**: ( RESET ) Trả về trạng thái đầu.
* **Chân 5**: ( CONTROL VOLTAGE ) Lấy điện áp điều khiển tần số dao động.
* **Chân 6**: ( THRESHOLD ) Lập mức ngưỡng cho tầng so sánh.
* **Chân 7**: ( DISCHARGE ) Đường xả điện cho tụ trong mạch định thời
* **Chân 8**: ( Vcc ) Nối với nguồn dương.

### **Nguyên lý hoạt động.**

#### A diagram of a circuit Description automatically generated

Hình 1.3: Sơ đồ nguyên lý tạo dao động

Ký hiệu 0 là mức thấp bằng 0V, 1 là mức cao gần bằng VCC.   
 Khi S = 1 thì Q = 1 và  = 0.   
 Khi S = 0 thì Q = 1 và = 0.  
 Khi R = 1 thì = 1 và Q = 0.  
Tóm lại**:** khi S = 1 thì Q = 1 và khi R = 1 thì Q = 0, = 1, transistor mở dẫn, cực C nối đất. Cho nên điện áp không nạp vào tụ C, điện áp ở chân 6 không vượt quá V2. Do lối ra của Op-amp 2 ở mức 0, FF không reset.

**Giai đoạn ngõ ra ở mức 1:**  
 Khi bấm công tắc khởi động, chân 2 ở mức 0.  
 Vì điện áp ở chân 2(V-) < V1(V+), ngõ ra của Op-amp 1 ở mức 1 nên

S = 1, Q = 1 và = 0. Ngõ ra của IC ở mức 1.  
 Khi = 0, transistor tắt, tụ C tiếp tục nạp qua R, điện áp trên tụ tăng. Khi nhả công tắc, Op-amp 1 có V- = 1 > V+ nên ngõ ra của Op-amp 1 ở mức 0,

S = 0, Q và vẫn không đổi. Trong khi điện áp tụ C < V2, FF vẫn giữ nguyên trạng thái đó.  
**Giai đoạn ngõ ra ở mức 0:**  
 Khi tụ C nạp tiếp, Op-amp 2 có V+ lớn hơn V- (= 2/3 VCC), R = 1

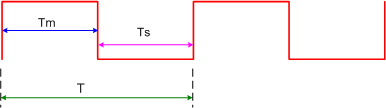
nên Q = 0 và = 1. Ngõ ra của IC ở mức 0.  
 Vì = 1, transistor mở dẫn, Op-amp2 có V+ = 0 < V-, ngõ ra của Op-amp 2 ở mức 0. Vì vậy Q và không đổi giá trị, tụ C xả điện thông qua transistor.  
**Kết quả cuối cùng:** Ngõ ra OUT có tín hiệu dao động dạng sóng vuông, có chu kỳ ổn định.

### **Thiết kế và tính toán mạch tạo dao động 1Hz.**

**A circuit diagram of a circuit board

Description automatically generated**

Hình 1.4: Mạch tạo dao động

****

Hình 1.5: Dạng xung ra

***Công thức tính:***

Tm = ln(2) . ( R1 + R2 ) . C1 : thời gian điện áp mức cao.  
Ts = ln(2) . R2 . C1 : thời gian điện áp mức thấp.

T = Tm + Ts : chu kỳ toàn phần.

Tần số dao động:  
 

Ta chọn C1=100uF, R1=10K, R2=2,2K.Vậy ta có xung ra với chu kì:

T = ln(2) . 100 . 10-6 . (10 . 103 + 2 . 2,2 . 103) ~ 1(s).

## **CHƯƠNG 3: KHỐI GIẢI MÃ**

### **Giới thiệu chung.**

Khối này có chức năng ngược với bộ mã hoá, nghĩa là từ bộ bit n bit hệ 2 cần tìm lại được 1 trong N ký hiệu hoặc lệnh tương ứng.

***- Bộ giải mã BCD sang thập phân.***

Bộ giải mã BCD sang hệ thập phân là một mạch tổ hợp có 4 đầu vào nhị phân và 10 đầu ra thập phân. Đầu vào là mã BCD và sẽ kích hoạt đầu ra tương ứng với đầu vào.

***- Bộ giải mã BCD sang 7 vạch.***

Đèn 7 vạch được sử dụng để hiển thị dữ liệu được xử lý bởi thiết bị điện tử số. Chúng có thể hiện thị các số từ 0 đến 9 và các chữ cái từ A đến F và một vài ký tự khác.

Thiết bị hiển thị này có thể được điều khiển bởi bộ giải mã mà sẽ chiếu sáng các vạch (đoạn - segment) của đèn phụ thuộc vào số BCD tại đầu vào. Các bộ giải mã này cũng chứa các bộ đệm công suất để cấp dòng cho đèn, do vậy, nó còn được gọi là bộ điều khiển - giải mã (Decoder - Driver).

Bộ mã hoá này có 4 đầu vào tương ứng với 4 bit mã BCD và 7 đầu ra, mỗi đầu sẽ điều khiển một vạch của đèn 7 vạch. Đèn hiển thị 7 vạch bao gồm các vạch (đoạn sáng – segment) nhỏ. Chúng có thể biểu diễn tới 16 ký tự trong đó có 10 số và 6 chữ cái được nêu trên hình 3.1.

A digital clock with numbers

Description automatically generated 

Hình 3.1: Led 7 thanh và dạng kí tự hiển thị

Các mã đầu vào từ 0 - 9 hiển thị các chữ số của hệ thập phân. Các mã đầu vào từ 9 - 14 ứng với các ký hiệu đặc biệt như đã nêu, còn mã 15 sẽ tắt tất cả các vạch. Đoạn sáng thứ 8 của đèn hiển thị là dấu chấm thập phân (dp). Các thiết bị hiển thị loại này có nhiều kiểu với màu sắc, kích thước khác nhau và có đặc tính phát sáng rất tốt.

Về mặt điện, các LED hoạt động như diode chuẩn, chỉ khác là khi phân cực thuận đòi hỏi điện áp giữa Anode và Cathode cao hơn. Để có cường độ sáng không đổi, thiết bị hiển thị phải được cấp đủ dòng.

Các thiết bị hiển thị 7 vạch có thể có cực tính:

- Với kiểu Cathode chung, điều khiển bởi mức logic dương.

- Với kiểu Anode chung, điều khiển bởi mức logic âm.

### **2. Tìm hiểu IC giải mă 7 đoạn 74HC247.**

Vi mạch TTL 74HC247 là một bộ điều khiển - hiển thị được dùng phổ biến. Vi mạch này có các đầu ra đảo do đó sử dụng với LED Anode chung.

Vi mạch giải mã 7 đoạn 74HC247 là loại IC có 16 chân dùng để giải mã từ mã BCD sang mă 7 đoạn để hiển thị được trên led 7 đoạn.

#### **Sơ đồ chân và chức năng các chân.**

**A diagram of a circuit board

Description automatically generated**

**74HC247**

Hình 3.2: Sơ đồ chân IC giải mã 74LS47

**A diagram of a computer

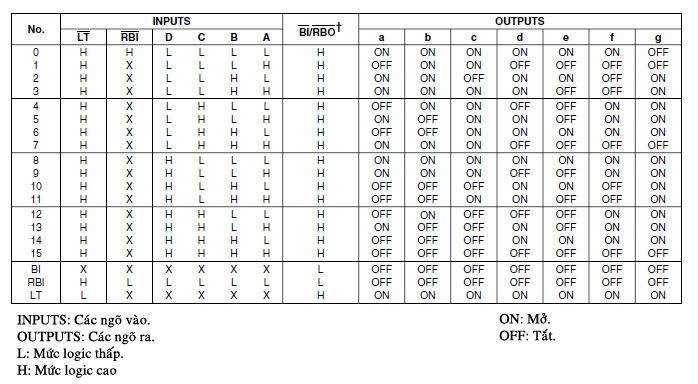
Description automatically generated**

Hình 3.3: Cấu trúc IC giải mã 74LS47

***Chức năng của các chân IC 74HC247 như sau:***

* Chân số 8 là chân nối đất (0V).
* Chân số 16 là chân nguồn cung cấp (VCC).
* Chân 1, 2 ,6, 7 là các chân tín hiệu vào BCD.
* Chân 9, 10 ,11, 12, 13, 14, 15 là các chân đầu ra.
* Chân 3,4,5 là các chân kiểm tra IC.
* Chân LT (Lamp Test) được dùng để kiểm tra tình trạng hoạt động (sống hay chết) của các vạch; trong khi chân RB (Ripper Blanking) được dùng để tắt tất cả các vạch khi yêu cầu ở trạng thái không hiển thị số.

#### **Nguyên lý hoạt động.**

****

Bảng 3.1: Bảng trạng thái của IC 74LS47

IC 74HC247 là IC tác động mức thấp nên các ngõ ra mức 1 là tắt và mức 0 là sáng tương ứng với các thanh a, b, c, d, e, f, g của led 7 đoạn loại Anode chung, trạng thái ngõ ra tương ứng với các số thập phân.

Ngõ vào xoá BI được để không hay nối lên mức 1 cho hoạt động giải mã bình thường. Nếu nối lên mức 0 thì các ngõ ra đều tắt bất chấp trạng thái các ngõ ra.

Ngõ vào xoá RBI được để không hay nối lên mức 1 dùng để xoá số 0 (số 0 thừa phía sau dấu thập phân hay số 0 trước số có nghĩa). Khi RBI và các ngõ vào D, C, B, A ở mức 0 nhưng ngõ vào LT ở mức 1 thì các ngõ ra đều tắt và ngõ

vào xóa RBO xuống mức thấp.  
 Khi ngõ vào BI/RBO nối lên mức 1 và LT ở mức 0 thì ngõ ra đều sáng.

## **CHƯƠNG 4. KHỐI HIỂN THỊ**

### **Tìm hiểu Led 7 thanh.**

Trong các thiết bị, để báo trạng thái hoạt động của thiết bị cho với thông số chỉ là các dãy số đơn thuần, thường người ta sử dụng "*Led 7 đoạn*". Led 7 đoạn được sử dụng khi các dãy số không đòi hỏi quá phức tạp, chỉ cần hiện thị số là đủ, chẳng hạn Led 7 đoạn được dùng để hiển thị nhiệt độ phòng, trong các đồng hồ treo tường bằng điện tử, hiển thị số lượng sản phẩm được kiểm tra sau một công đoạn nào đó...

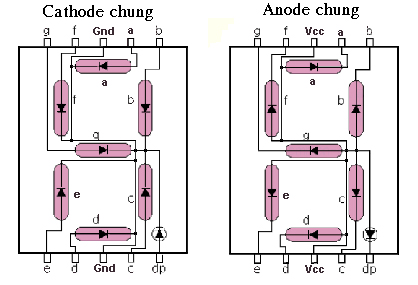
Led 7 đoạn có cấu tạo bao gồm 7 led đơn có dạng thanh xếp theo hình 4.1 và có thêm một led đơn hình tròn nhỏ thể hiện dấu chấm tròn ở góc dưới bên phải của Led 7 đoạn.

8 led đơn trên Led 7 đoạn có Anode (cực dương) hoặc Cathode (cực âm) được nối chung với nhau vào một điểm, và được đưa chân ra ngoài để kết nối với mạch điện. 8 cực còn lại trên mỗi led đơn được đưa thành 8 chân riêng, cũng được đưa ra ngoài để kết nối với mạch điện. Nếu Led 7 đoạn có Anode chung, đầu chung này được nối với +Vcc, các chân còn lại dùng để điều khiển trạng thái sáng tắt của các led đơn, led chỉ sáng khi tín hiệu đặt vào các chân này ở mức 0. Nếu Led 7 đoạn có Cathode chung, đầu chung này được nối xuống Ground (hay Mass), các chân còn lại dùng để điều khiển trạng thái sáng tắt của các led đơn, led chỉ sáng khi tín hiệu đặt vào các chân này ở mức 1.



Hình 4.1: Dạng chữ và số hiển thị được trên Led 7 thanh

### **Sơ đồ chân và chức năng các chân.**

**

Hình 4.2: Sơ đồ cấu trúc Led 7 thanh loại Cathode chung và Anode chung

***Chức năng các chân.***

+ Gnd, Vcc là các chân cấp nguồn chung.

+ Các chân a, b, c, d, f, g, dp là các chân cấp nguồn cho các thanh tương ứng a, b, c, d, e, f, g, dp.

### **3. Nguyên lý hoạt động.**

- ***Led Anode chung.***

A diagram of a diagram

Description automatically generated

Hình 4.3: Led 7 thanh loại Anode chung

Đối với dạng Led Anode chung, chân COM phải có mức logic 1 và muốn

sáng Led thì tương ứng các chân a – f, dp sẽ ở mức logic 0.

A table with numbers and letters

Description automatically generated

Bảng 4.1: Bảng mã cho Led Anode chung (a là MSB, dp là LSB)

A table with numbers and letters

Description automatically generated

Bảng 4.2: Bảng mã cho Led Anode chung (a là LSB, dp là MSB)

***- Led Cathode chung.***

A diagram of a diagram

Description automatically generated

*Hình 4.4: Led 7 thanh loại Cathode chung*

Đối với dạng Led Cathode chung, chân COM phải có mức logic 0 và

muốn sáng Led thì tương ứng các chân a – f, dp sẽ ở mức logic 1.

A table with numbers and letters

Description automatically generated

Bảng 4.3: Bảng mã cho Led Cathode chung (a là MSB, dp là LSB)

A table with numbers and letters

Description automatically generated

Bảng 4.4: Bảng mã cho Led Anode chung (a là LSB, dp là MSB)

Vì Led 7 đoạn chứa bên trong nó các led đơn, do đó khi kết nối cần đảm bảo dòng qua mỗi led đơn trong khoảng 10mA-20mA để bảo vệ led. Nếu kết nối với nguồn 5V có thể hạn dòng bằng điện trở 330Ω trước các chân nhận tín hiệu điều khiển.

# **PHẦN III: THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG**

## **CHƯƠNG 1: PHÂN TÍCH CÁC KHỐI LÀM VIỆC**

### **Sơ đồ khối**

**KHỐI NGÀY THÁNG NĂM**

**KHỐI GIỜ PHÚT GIÂY**

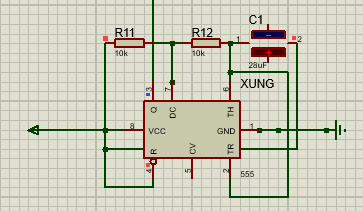
**KHỐI NGÀY THÁNG NĂM**

**KHỐI TẠO XUNG**

**KHỐI NGUỒN**

### **1.1. Khối tạo dao động 1Hz.**

IC 555 có nhiệm vụ tạo ra tần số 1Hz tại đầu ra (chân 3) để cấp cho khối giây của đồng hồ thời gian thực. Xung đầu ra có dạng xung vuông ổn định và cứ mỗi chu kì xung thì tương ứng với 1 giây.



Hình 1.1: Sơ đồ nguyên lý

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Hình 1.2: Dạng xung đầu ra tại chân 3 của IC 555

### **1.2. Khối giây.**

Khối giây có nhiệm vụ hiển thị giá trị từ “00” đến “59”. Khi khối giây đếm đến giá trị “59” và sau một chu kì xung tiếp theo thì giá trị đếm tự động reset về “00”, và đồng thời cho phép khối phút hoạt động

Tần số 1Hz tại đầu ra của IC tạo dao động 555 được cấp cho khối giây để đếm. Hàng đơn vị sẽ đếm giá trị từ “0” đến “9”, còn hàng chục sẽ đếm từ “0” đến “5”. Cứ sau 1 chu kì xung được cấp thì khối giây đếm tăng 1 giá trị.Ta sẽ lấy tín hiệu tại số 59 (hàng chục đếm đến giá trị “5” (DCBA = “0101”) và hàng đơn vị đếm đến “9” (DCBA= “1001”)) được đưa về từng chân của IC đếm hàng chục và hàng đơn vị để reset giá trị đếm tại xung sau đó “60 về 0” đồng thời nối với ENT, ENP cho phép khối phút hoạt động

*Phương trình đại số logic*

(khối giây) ,ENP.ENT (dv-khối phút) = C (c-khối giây).A(c-khối giây).RCO(dv-khối giây)

A computer circuit board with many wires

Description automatically generated with medium confidence

Hình 1.3: Sơ đồ khối giây

### **1.3. Khối phút.**

Khối phút cũng tương tự như khối giây có nhiệm vụ hiển thị giá trị từ “00” đến “59” và sau khi đếm đến “59”, sau 1 chu kì xung tiếp theo thì giá trị đếm cũng tự động reset về “00” và đồng thời cấp xung cho khối giờ để đếm giờ.

Xung được cấp cho khối phút khi khối giây đếm giá trị “60” về “00”. Vì vậy cứ sau khi khối giây đếm hết 60 giây thì khối phút đếm tăng 1 giá trị. Hàng đơn vị sẽ đếm giá trị từ “0” đến “9”, còn hàng chục sẽ đếm từ “0” đến “5”. Quá trình reset cũng tương tự như khối giây.

*Phương trình đại số logic*

(khối phút) , ENP, ENT (dv-khối giờ) = C (c-khối phút).A(c-khối phút).RCO(dv-khối phút)

A computer screen shot of a circuit board

Description automatically generated

Hình 1.4: Sơ đồ khối phút

### **1.4. Khối giờ.**

Khối giờ có nhiệm vụ hiển thị giá trị từ “00” đến “23”. Khi khối giờ đếm đến giá trị “23” và sau 1 chu kì xung tiếp theo thì giá trị đếm tự động reset về “00” và đồng thời cho phép khối ngày hoạt động. Cứ sau khi khối phút đếm

hết 60 phút thì khối giờ đếm tăng 1 giá trị. Hàng đơn vị sẽ hiển thị giá trị từ “0” đến “9”, còn hàng chục sẽ hiển thị giá trị từ “0” đến “2”. Ta sẽ lấy tín hiệu tại số 23 (hàng chục đếm đến giá trị “2” (DCBA = “0010”) và hàng đơn vị đếm đến “3” (DCBA= “0011”)) được đưa về từng chân của IC đếm hàng chục và hàng đơn vị để reset giá trị đếm tại xung sau đó “24 về 0” đồng thời nối với ENP, ENT cho phép khối ngày hoạt động

Vì khối giờ sẽ reset khi mà đếm sau xung 23h59’59’’ nên cần phải nối thêm với ENP, ENT của khối ngày hay của khối phút

*Phương trình đại số logic*

(khối giờ) , ENP,ENT(dv-khối ngày) =

B (c-khối giờ).A(dv-khối giờ).B(dv-khối giây). (khối phút)

A diagram of a computer

Description automatically generated

Hình 1.5: Sơ đồ khối giờ

### **1.5. Khối ngày.**

Khối ngày hiển thị giá trị từ phụ thuộc vào các tháng và cũng phụ thuộc vào năm thường hoặc năm nhuận như sau:

* Tháng 1, 3, 5, 7, 8, 10, 12: Hiển thị giá trị từ “01” đến “31”.
* Tháng 4, 6, 9, 11: Hiển thị giá trị từ “01” đến “30”.
* Tháng 2 thì giá trị hiển thị phụ thuộc vào năm thường và năm nhuận:
* Năm thường: Hiển thị giá trị từ “01” đến “28”.
* Năm nhuận: Hiển thị giá trị từ “01” đến “29”.

Khi khối ngày đếm đến giá trị của ngày cuối tháng và sau 1 chu kì xung tiếp theo thì giá trị đếm tự động reset về “01” và đồng thời cho phép khối tháng hoạt động. Khối ngày hoạt động được do khối giờ. Cứ sau khi khối giờ đếm hết 24 giờ thì khối ngày đếm tăng 1 giá trị. Hàng đơn vị sẽ hiển thị giá trị từ “0” đến “9”, còn hàng chục sẽ hiển thị giá trị từ “0” đến “3”. Ta set input “0001” để khi có sự reset sẽ về số “01” ngay sau khi reset (chức năng của chân )

Để hiển thị giá trị ngày trong tháng, ta cần phải kết hợp các tháng có cùng số ngày với nhau và cũng phải kết hợp với các năm thường hay năm nhuận nếu như muốn hiển thị đúng số ngày trong tháng 2.

Đối với các tháng có 31 ngày, ta chọn tín hiệu tại số “31” (DCBAc= “0011”, DCBAdv= “0001”) sẽ đưa về từng chân của IC đếm hàng chục và hàng đơn vị để reset giá trị đếm tại xung sau đó “32 về 0” đồng thời nối với ENP, ENT cho phép khối tháng hoạt động.

Vì khối ngày reset sau khi đạt ngày thứ 31,23h,59’,59’’ nên cần phải nối thêm với ENP, ENT của khối ngày hay của khối giờ

*Phương trình đại số logic:*

(khối ngày) , ENP,ENT(dv-khối tháng) =

A (c-khối ngày).B(c-khối ngày).A(dv-khối ngày). (khối giờ)

Đối với các tháng có 30 ngày, ta chọn tín hiệu tại số “30” (DCBAc = “0011”, DCBAdv = “0000”) cùng với mức logic tương ứng với giá trị của khối tháng là tháng 4 (DCBAc = “0000”, DCBAdv = “0100”), tháng 6 (DCBAc = “0000”, DCBAdv = “0110”), tháng 9 (DCBAc = “0000”, DCBAdv = “1001”), tháng 11 (DCBAc = “0001”, DCBAdv = “0001”) sẽ đưa về từng chân của IC đếm hàng chục và hàng đơn vị để reset giá trị đếm tại xung sau đó “31 về 0” đồng thời nối với ENP, ENT cho phép khối tháng hoạt động

Vì khối ngày reset sau khi đạt ngày thứ 30,23h,59’,59’’ nên cần phải nối thêm với ENP, ENT của khối ngày hay của khối giờ

*Phương trình đại số logic:*

(khối ngày) , ENP,ENT(dv-khối tháng) =

**.** .. (khối giờ)

Đối với các tháng có 29 ngày, ta chọn tín hiệu tại số “29” (DCBAc = “0010”, DCBAdv = “1001”) cùng với mức logic tương ứng với giá trị của tháng 2 (DCBAc = “0010”, DCBAdv = “0010”) sẽ đưa về từng chân của IC đếm hàng chục và hàng đơn vị để reset giá trị đếm tại xung sau đó “30 về 0” đồng thời nối với ENP, ENT cho phép khối tháng hoạt động

Vì khối ngày reset sau khi đạt ngày thứ 29,23h,59’,59’’ nên cần phải nối thêm với ENP, ENT của khối ngày hay của khối giờ.

*Phương trình đại số logic:*

(khối ngày) , ENP,ENT(dv-khối tháng) =

. . ). (khối giờ)

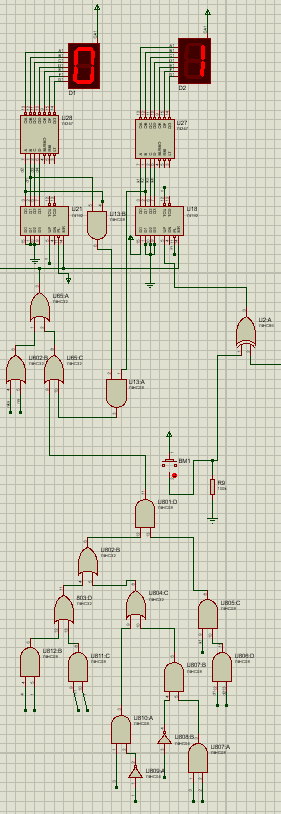
Đối với các tháng có 28 ngày, ta chọn tín hiệu tại số “28” (DCBAc = “0010”, DCBAdv = “1000”) cùng với mức logic tương ứng với giá trị của tháng 2 (Bc = “0000”, DCBAdv = “0010”) và mức logic của các năm không phải là năm nhuận sẽ đưa về từng chân của IC đếm hàng chục và hàng đơn vị để reset giá trị đếm tại xung sau đó “29 về 0” đồng thời nối với ENP, ENT cho phép khối tháng hoạt động

Vì khối ngày reset sau khi đạt ngày thứ 28,23h,59’,59’’ nên cần phải nối thêm với ENP, ENT của khối ngày hay của khối giờ

*Phương trình đại số logic:*

(khối ngày) , ENP,ENT(dv-khối tháng) =

+ A(dv-khối năm)). .B(c-khối ngày).D(c-khối ngày). (khối giờ)

 A screenshot of a computer

Description automatically generated

Hình 1.6: Sơ đồ mạch nguyên lý khối ngày

### **1.6. Khối tháng.**

Khối tháng có nhiệm vụ hiển thị giá trị từ “01” đến “12”. Khi khối tháng đếm đến giá trị 12 và sau 1 chu kì xung tiếp theo thì giá trị đếm tự động reset về “01” và đồng thời cho phép khối năm hoạt động.

Khối tháng hoạt động dựa trên khối ngày. Cứ sau khi khối ngày đếm hết các ngày trong tháng “31 ngày” thì khối tháng đếm tăng 1 giá trị. Hàng đơn vị sẽ hiển thị giá trị từ “0” đến “9”, còn hàng chục sẽ hiển thị giá trị từ “0” đến “1”.

Ta chọn tín hiệu tại số “12” (DCBAc = “0001”, DCBAdv = “0010”) sẽ đưa về từng chân của IC đếm hàng chục và hàng đơn vị để reset giá trị đếm tại xung sau đó “13 về 0” đồng thời nối với ENP, ENT cho phép khối năm hoạt động

Vì khối tháng reset sau khi đạt tháng 12,ngày 31,23h,59’,59’’ nên cần phải nối thêm với ENP, ENT của khối giờ hay của khối giờ và set input “0001” để khi có reset sẽ về số “01” ngay sau khi reset (chức năng của chân )

*Phương trình đại số logic:*

(khối tháng) , ENP,ENT(dv-khối năm) = A(c-khối tháng).B(dv-khối tháng).A (c-khối ngày).B(c-khối ngày).A(dv-khối ngày). (khối giờ)

*A computer screen shot of a circuit board

Description automatically generated*

*Hình 1.7: Sơ đồ mạch nguyên lý khối tháng*

### **1.7. Khối năm.**

Do yêu cầu chỉ cần thiết kế một đồng hồ thế kỉ nên nhóm chúng em chỉ thiết kế 2 led cho khối năm chạy từ “00” đến “99”

Khối năm hoạt động dựa trên khối tháng. Cứ sau khi khối tháng đếm hết 12 tháng thì khối năm đếm tăng 1 giá trị. Hàng đơn vị sẽ hiển thị giá trị từ “0” đến “9”, hàng chục sẽ hiển thị giá trị từ “0” đến “9”.

A diagram of a circuit board

Description automatically generated

*Hình 1.8: Sơ đồ mạch nguyên lý khối năm*

*A diagram of a computer circuit

Description automatically generated*

*Hình 1.9: Sơ đồ mạch nguyên lý khối năm nhuận*

### **1.8. Nguyên lý hoạt động.**

Khi mạch được cấp nguồn, khối tạo dao động IC 555 tạo xung vuông có chu kì 1 giây đưa vào chân đếm IC của mọi khối. Từ khối giây sẽ đếm xung vào và hiển thị giá trị đếm được trên Led, mỗi xung đếm tương ứng với một giây.

Khi khối giây đếm đến 60 giây thì sẽ cho phép khối phút bắt đầu làm việc và reset khối giây bắt đầu đếm lại giá trị ban đầu. Mỗi xung đếm được sẽ tương ứng với một phút và được hiển thị giá trị đếm trên Led.

Khi khối phút đếm đến 60 phút thì sẽ cho phép khối giờ bắt đầu làm việc và reset khối phút bắt đầu đếm lại giá trị ban đầu. Mỗi xung đếm được sẽ tương ứng với một giờ và được hiển thị giá trị đếm trên Led.

Khi khối giờ đếm đến 24 giờ thì sẽ cho phép khối ngày bắt đầu làm việc và reset khối giờ bắt đầu đếm lại giá trị ban đầu. Mỗi xung đếm được sẽ tương ứng với một ngày và được hiển thị giá trị đếm trên Led. Đối với các tháng 1, 3, 5, 7, 8, 10, 12 trong năm thì khối ngày sẽ đếm 31 ngày; đối với các tháng 4, 6, 9, 11 trong năm thì khối ngày sẽ đếm 30 ngày; còn đối với tháng 2 trong năm, nếu là năm thường thì khối ngày sẽ đếm 28 ngày, và nếu là năm nhuận thì khối ngày sẽ đếm 29 ngày.

Khi khối ngày đếm hết các ngày trong tháng thì sẽ cho phép khối tháng bắt đầu làm việc và reset khối ngày bắt đầu đếm lại giá trị ban đầu. Mỗi xung đếm được sẽ tương ứng với một tháng và được hiển thị giá trị đếm trên Led.

Khi khối tháng đếm đến 12 tháng thì sẽ cho phép khối năm bắt đầu làm việc và reset khối tháng bắt đầu đếm lại giá trị ban đầu. Mỗi xung đếm được tương ứng với một năm và được hiển thị giá trị đếm trên Led.

Giá trị hiển thị của đồng hồ số ban đầu cần phải xác thực với thời gian

thực, vì thế ta cần điều chỉnh chúng thông qua hệ thống nút nhấn. Mỗi khối sẽ có 1 nút để điều chỉnh (trừ khối giây), với mỗi lần nhấn sẽ cho phép các IC hàng đơn vị hoạt động để tăng giá trị đếm đúng với giá trị thời gian thực.

## **CHƯƠNG 2: SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ VÀ KẾT QUẢ MÔ PHỎNG**

### **Sơ đồ nguyên lý mô phỏng trên proteus**

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Hình 2.1: Sơ đồ nguyên lý mô phỏng trên proteus

### **Kết quả mô phỏng trên proteus**

Khi khởi động, phải bấm button thì của 2 khối ngày và tháng thì hàng đơn vị của tháng ngày mới lên 1 nhưng từ lượt thứ 2 thì nó tự động đếm từ 30 hay 31 hay 28,29 sẽ tự động xuống 1

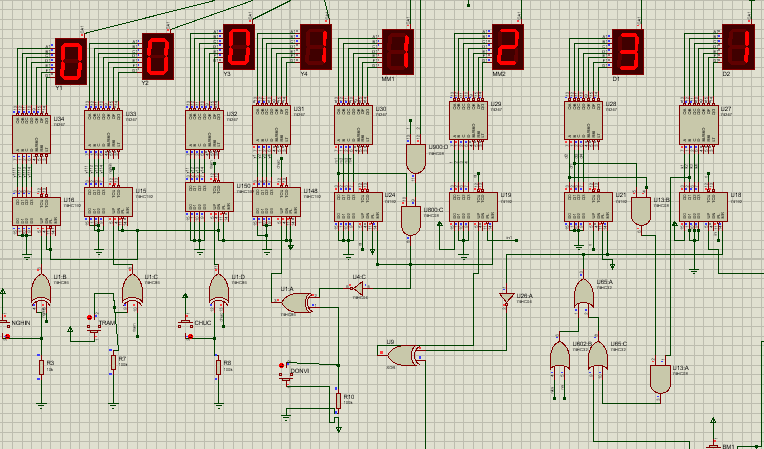
Mạch mô phỏng hoạt động đúng như mong muốn, các test case đều chính xác như

* Chuyển tiếp giữa các khối (VD giây đếm đến 60 thì phút tăng lên 1...)
* Các tháng 31 ngày: 1,2,3,5,7,8,12
* Các tháng 30 ngày: 4,6,9,11
* Năm nhuận tháng 2 có 29 ngày
* Năm không nhuận tháng 2 có 28 ngày
* Reset về 01 sau khi sang tháng của ngày, sang năm của tháng

A diagram of a circuit board

Description automatically generated

Tháng 4 có 30 ngày



Tháng 12 có 31 ngày

A computer diagram of a circuit board

Description automatically generated

Sau khi reset tháng và ngày tự động lên 1

A diagram of a circuit board

Description automatically generated

Năm nhuận tháng 2 có 29 ngày9

A computer screen shot of a circuit board

Description automatically generated

Năm không nhuận tháng 2 có 28 ngày

# **PHẦN IV: KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC VÀ KẾT LUẬN**

### **Hình ảnh sản phẩm sau khi hoàn thiện**

### **Đánh giá kết quả thực hiện sản phẩm**

Mạch không chạy được nguyên nhân có thể do

* Lắp dây bị nhầm
* Do hàn các linh kiện ở nhiệt độ cao nên linh kiện bị chết
* Kinh nghiệm thực hiện mạch thực tế còn yếu

### **Kết luận**

* Qua quá trình làm đề tài này, chúng em đã được thực hành các kiến thức đã học trong môn Điện tử số và nâng cao các kỹ năng sử dụng các phần mềm và công cụ mô phỏng mạch điện tử để kiểm tra và xác thực thiết kế của mình.
* Vì do mạch chưa chạy được nên nhóm chúng em đã cùng nhìn lại và nhận ra được các sai lầm để rút kinh nghiệm cho mai sau
* Tóm lại, đề tài bài tập lớn “Thiết kế đồng hồ thế kỉ” là một chủ đề rất thú vị nhưng đầy thử thách. Chúng em cảm ơn thầy đã tạo điều kiện để có cơ hội thực hành và tiếp thu được nhiều kiến thức bổ ích.

### **Hướng phát triển**

* Cải thiện khả năng hàn mạch, thao tác với linh kiện
* Nghiên cứu các phương án khác để thực hiện mạch: in PCB, lắp board trắng…
* Thực hiện “Thiết kế đồng hồ thế kỉ” thông qua việc lập trình qua FPGA, các vi điều khiển
* Tích hợp thêm nhiều tính năng cho “đồng hồ thế kỉ”