



GVHD. NGUYỄN PHAN HẢI PHÚ

Phạm Lộ Hoàng Khang

Hồ Phạm Thanh Hiệp

Phạm Võ Hiệp



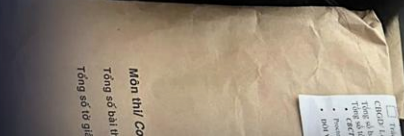
Feeder



Feeder



Đơn thi Co
Tổng số bài thi
Tổng số từ ghi





Nhiệm vụ chính của đề tài là giúp con người đỡ lo lắng hơn về việc cho thú cưng ăn đúng giờ, dễ dàng tập trung hơn cho công việc.

Đề tài còn phát huy nhiều kỹ năng chuyên môn trong việc lập trình, quy trình tạo ra phần cứng.

Ngoài ra, đề tài còn có nhiệm vụ trở thành công cụ để chúng em hiểu rõ hơn về nhiều lĩnh vực từ phần cứng lẫn phần mềm, từ linh kiện tới hệ thống hoàn chỉnh.



THÔNG SỐ LINH KIỆN

| | Terasic FXX-3037 | SER0047 | MG996R | SG90 |
|---------------------------|------------------|---------|--------|---------|
| Kích thước (chiều dài mm) | 23 | 22.9 | 42.9 | 29.5 |
| Mô — men xoắn (kg) | 9 - 11 | 10 | 11 | 12 - 14 |
| Giá tiền | 317 762 | 175 405 | 90 000 | 26 000 |

Loại: SG90 — 360

Kích thước: 23 x 12.5 x 29.5 (mm)

Trọng lượng: 9 (g)

Tốc độ không tải: 0.12s/60 độ (Trong điều kiện 4.8V)

Mô — men xoắn chặn: 1.2 — 1.4 (kg) (Trong điều kiện 4.8V)

Nhiệt độ hoạt động tốt: -30 độ C đến +60 độ C

Cài đặt vùng chết: 7 (us)

Điện áp làm việc: 4.8 — 6 (V)

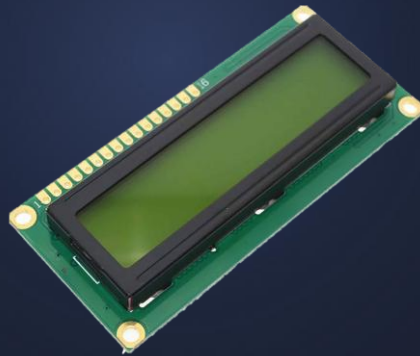
Sơ đồ dây: **GND** (màu nâu), **VCC** (màu đỏ từ 4.8 — 6V), đầu vào xung (màu cam).





THÔNG SỐ LINH KIỆN

Với phân khúc LCD phân bố đa dạng nhưng về chi phí thấp vẫn đảm bảo hiển thị thông tin thời gian thì nhóm lựa chọn LCD 1602. LCD ký tự 16x2 chữ đen nền vàng xanh có IC điều khiển HD44780 Super Twisted Nematic (STN) LCD. Giao tiếp đơn giản với 4 bit hoặc 8 bit. Giao tiếp dễ dàng với các loại vi điều khiển và board Arduino, ATMEAL AVR hoặc PIC.



Loại: LCD 1602

Điện áp chịu đựng: -0.3 đến 7 (V)

Hoạt động ổn định: 2.7 đến 5 (V)

Điện áp mức cao: K 2.4 (V)

Điện áp mức thấp: X 0.4 (V)

Dòng cấp nguồn: 350 đến 600 (uA)

Nhiệt độ hoạt động: 30 đến 75 (độ C)



THÔNG SỐ LINH KIỆN

| | RTC DS1302 | RTC DS1307 |
|-----------|------------|------------|
| Giao tiếp | SPI | I2C |
| Giá tiền | 4 000 | 5 000 |



Giao tiếp: I2C

Điện áp hoạt động: 5 (V)

Dòng điện hoạt động: Dưới 500 (nA) - Time Keeping

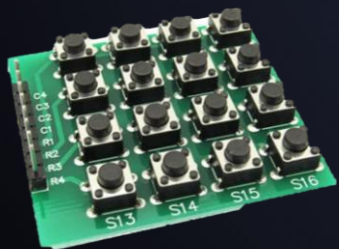
Bộ nhớ SVRAM: 56 (byte)

Hoạt động có thể cấp nguồn bằng VCC hoặc pin.



THÔNG SỐ LINH KIỆN

| | Bàn phím mềm 4x4 (có in ký tự) | Bàn phím mềm 4x4 (nút nhấn cơ bản) |
|--------------|--------------------------------|------------------------------------|
| Độ linh hoạt | Kém | Cao |
| Giao tiếp | I/O | I/O |
| Giá tiền | 15 000 | 9 000 |



Nhiệt độ hoạt động: 0 đến 70 (độ C)

Đầu ra: 8 chân (I/O)

Kích thước: 77 x 69 (mm)

Để tăng độ khó nhóm chọn dùng luôn 16 nút nhấn đơn.



THÔNG SỐ LINH KIỆN

MCU: Atmega16 (8-bit AVR)

Tần số: 16 (MHz)

Bộ nhớ Flash: 16 (KB)

SRAM: 1 (KB)

Số chân: 44

Số chân I/O: 32

Thạch anh: 1 đến 16 (MHz)

Cấu trúc: RISC

ADC 10 bit: 8 (kênh)



Giao diện JTAG: gỡ lỗi, hỗ trợ thông lượng 16 MIPS ở 16 MHz và hoạt động giữa 4.5 và 5.5 (V)

Điện áp ngõ ra mức cao: từ Vcc — 0.6 đến VCC

Điện áp ngõ ra mức thấp: 0.5 đến 0.6 (V)

Dòng ngõ ra tối đa: 40 (mA)



ĐẶC TẢ HỆ THỐNG


Hiển thị thời gian cụ thể ra LCD dễ dàng quan sát.

Cài đặt thời gian tiện lợi bằng nút nhấn thông số từ 0 đến 9 và di chuyển vị trí nhập được, không dùng nút tăng hay giảm thời gian.

Đúng giờ thì cho ăn không có thời gian trễ quá lâu. Có thể bấm cho ăn ngay lập tức nếu chủ có ở nhà.

Giá thành dưới 500 000. Dùng nguồn điện trực tiếp tránh việc dùng pin thay thế liên tục.

Phát ra được âm thanh thân thiện với thú cưng để thu hút sự chú ý.



ĐẶC TẢ HỆ THỐNG


Tên (Name): Hệ thống cho thú cưng ăn tự động (Pet Feeder).

Mục đích (Purpose): Điều khiển servo quay cho thú cưng ăn theo giờ cài đặt trước.

Đầu vào và đầu ra (Inputs and Outputs):

Inputs: RTC DS1307 thời gian thực, keypad 4x4.

Outputs: Thời gian hiện tại ở LCD, servo quay, còi chip.



ĐẶC TẢ HỆ THỐNG

Chức năng (Function): Cài đặt được 3 thời gian cho ăn hằng ngày giờ cho ăn. Nút nhấn cho ăn ngay lập tức. Mỗi lần cho ăn, còi báo nhận biết cho người dung.

Trường hợp sử dụng (Use case):

- Nút nhấn cho ăn ngay lập tức, quay servo.
- Cài đặt thông số thời gian bằng nút SET__TIME, lựa chọn khung giờ SET__TIME1, 2 và 3 để lựa chọn 3 giờ cho ăn.
- LCD hiển thị giờ thực được đếm từ RTC DS1307 khi đúng 1 trong 3 khung giờ ở SET__TIME sẽ kích hoạt quay servo.



ĐẶC TẢ HỆ THỐNG

Hiệu năng (Performance):

- Đáp ứng thời gian xử lý: 1 (ms)
- Dòng tối đa: 40 (mA)

Chi phí (Manufacturing coset): Dưới 400 000 (VNĐ)

Nguồn (Power): Sử dụng nguồn điện chỉnh lưu từ Adapter qua 5V.

Kích thước (Physical size/weight): 40 x 40 x 40 (cm), khối lượng 500 (g).

Lắp đặt (Installation): Bộ nguồn tích hợp trên mạch điều khiển.



VẤN ĐỀ THIẾT KẾ

Constraint issues: Độ chính xác thời gian thực đến 1 (s), thời cài đặt thông số thời gian đáp ứng sau mỗi lần nhấn phím dưới 100 (us).

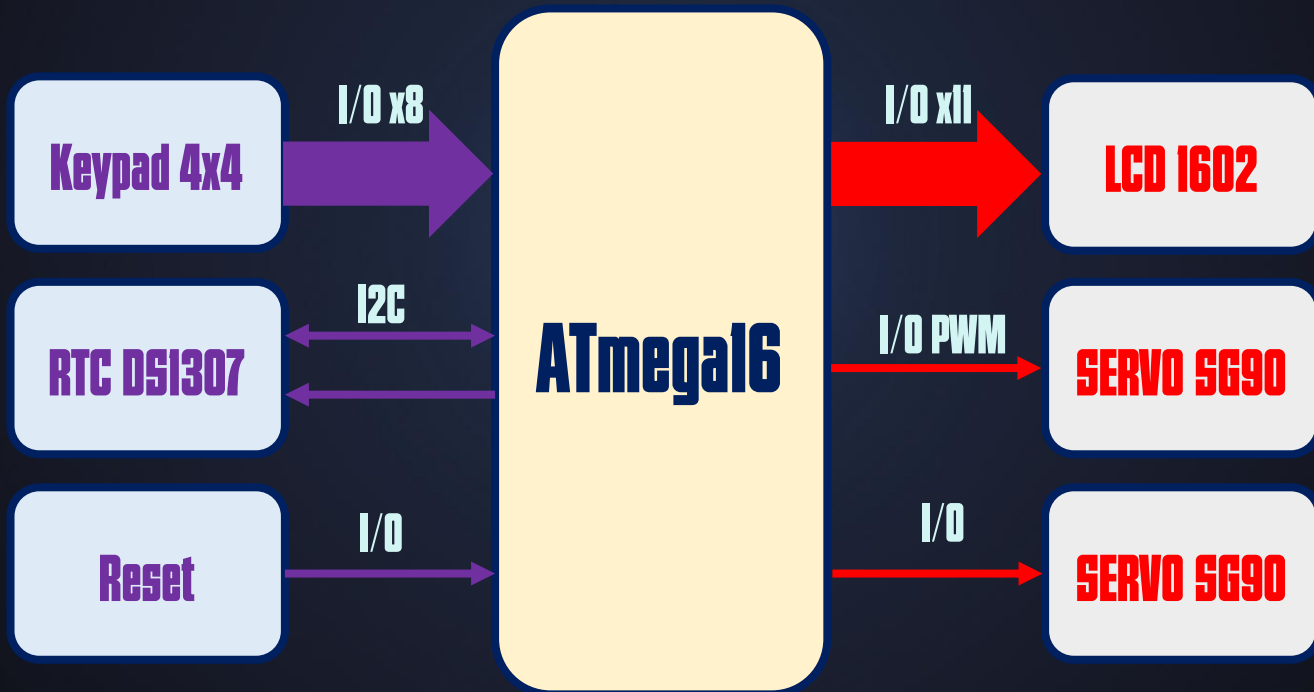
Functional issues: Tách riêng phần điều khiển và khu vực cho mèo ăn, tránh gây ảnh hưởng như rò rỉ điện.

Real — time issues: Đáp ứng thời gian mềm (soft real time), độ chính xác thời gian thực đến 1 (s), thời cài đặt thông số thời gian đáp ứng sau mỗi lần nhấn phím dưới 100 (us).

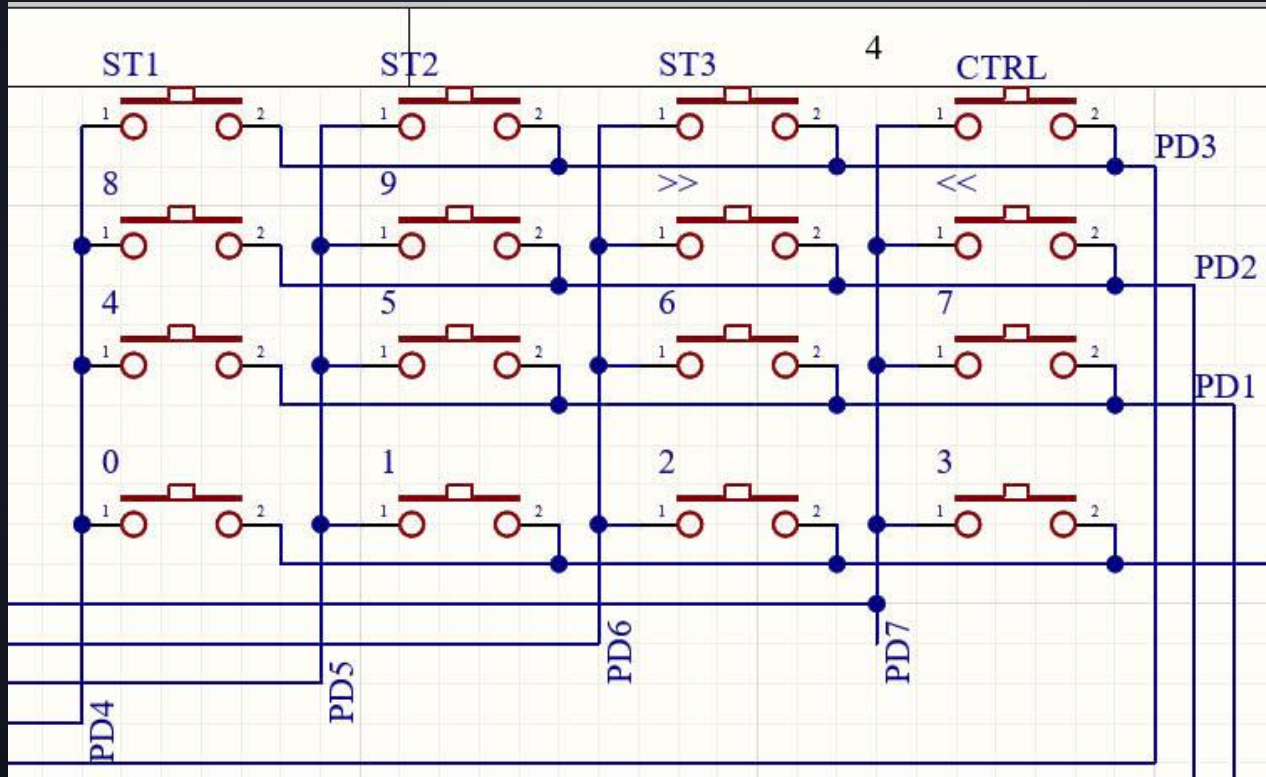
Concurrent issues: Hệ thống đọc dữ liệu liên tục từ RTC DS1307 qua giao thức I2C và kiểm tra giờ đã cài đặt. Khi đúng giờ sẽ kích hoạt xung cho servo hoạt động sau đó trả servo về vị trí ban đầu. Trong lúc đó vi điều khiển vẫn đọc thông tin thời gian từ RTC.

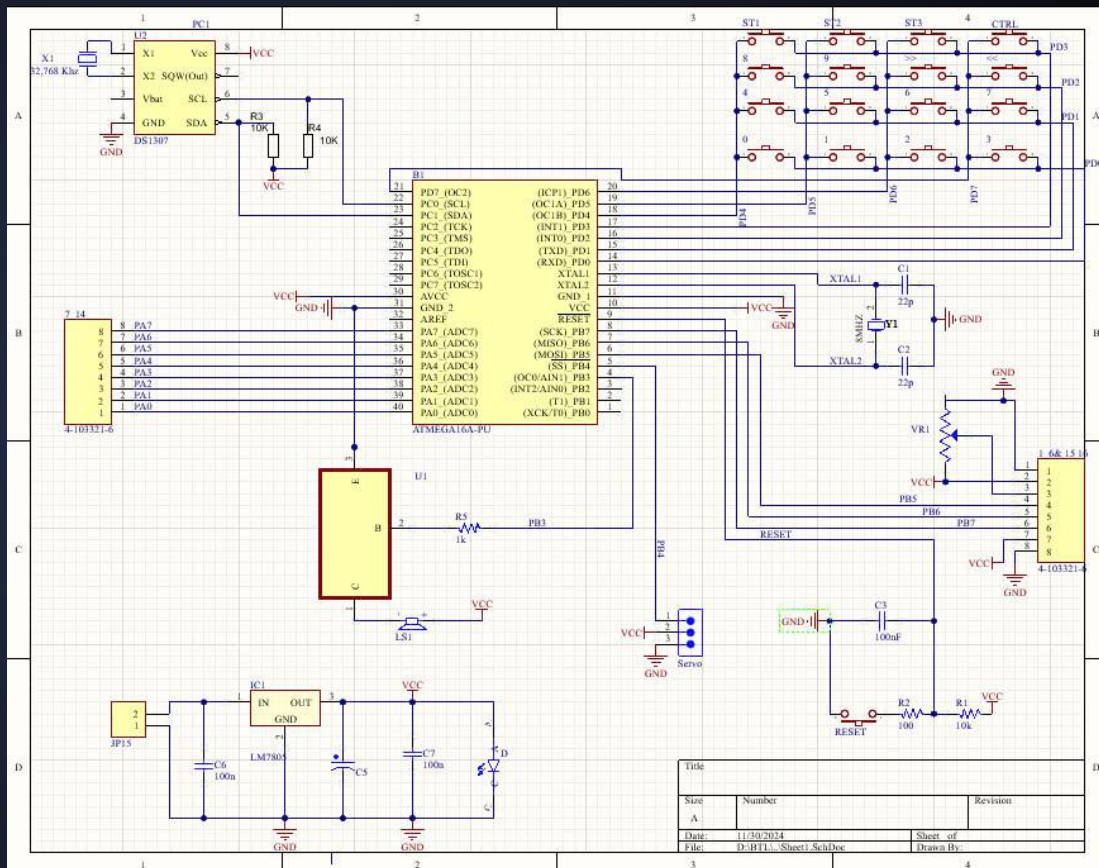
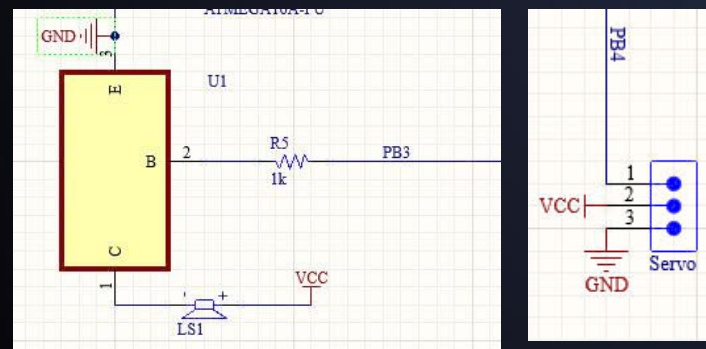
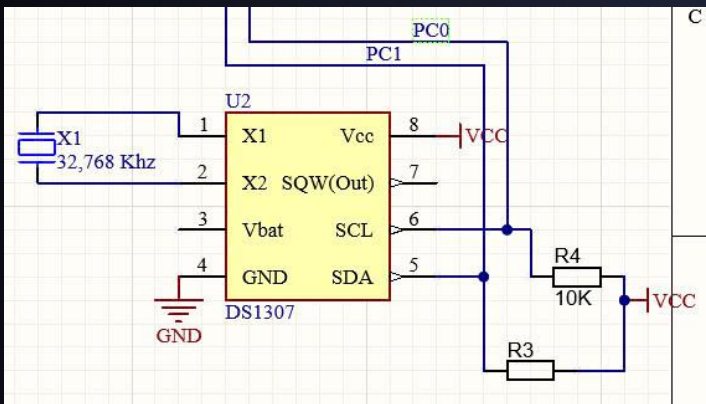
Reactive issues: Hệ thống đáp ứng theo sự kiện có theo định kỳ và không có định kỳ.

PHẦN CỨNG



PHẦN CỨNG





| | | |
|---------------------------|-----------|----------|
| Title | | |
| Size A | Number | Revision |
| Date: 11/30/2024 | Sheet of | |
| File: D:\RTL\Sheet\SchDoc | Drawn By: | |

- Các chương trình con điều khiển giao tiếp I2C:

twi_init

Khởi tạo giao tiếp TWI

twi_start

Phát tín hiệu START trên bus TWI

twi_write

Gửi dữ liệu qua bus TWI

twi_stop

Phát tín hiệu STOP trên bus TWI

- Các chương trình con sử dụng LCD:

init_lcd

Khởi động LCD

OUT_LCD_CMD

Gửi lệnh ra LCD

OUT_LCD_DATA

In data lên LCD

OUT_LCD_STRING

In chuỗi data lên LCD

- Các chương trình con điều khiển giao tiếp với Keypad 4x4:

GET_KEY16

Đọc và trả về mã phím được nhấn, trả về biến `key__code` (từ 0 đến 15)

KEY_READ

Thực hiện chống rung cho phím đã nhấn (đọc mức 0/1 liên tục 50 lần)

- Chương trình con điều khiển servo và còi:

servo

- Điều khiển servo quay cho thức ăn rơi

- Sau một thời gian, điều khiển servo quay trở về vị trí ban đầu

- Bật còi báo hiệu trong khoảng thời gian ấy

- Các chương trình con sử dụng RTC:

twi_init

twi_start

twi_write

twi_stop

OUT_LCD_CMD

OUT_LCD_DATA

OUT_LCD_STRING

GET_KEY16

KEY_READ

rtc_write

Khởi tạo/ Cập nhật thời gian từ ATmega16 qua RTC
thông qua Keypad

read_rtc

Gửi data thời gian hiện tại từ RTC sang ATmega16

display_time_on_lcd

Hiển thị thời gian hiện tại sang LCD

- Mode CONTROL: Dùng ngắt ngoài INT1 (chân PD3)

- + Nhấn phím 15 để vào Mode
- + Nhấn phím 10 để cài đặt thời gian cho RTC
- + Nhấn phím 11 để ngay lập tức cho mèo ăn (servo quay + báo còi)
- + Nhấn phím 12, 13 hoặc 14 để cài đặt thời gian cho mèo ăn (cài đặt tối đa 3 mốc thời gian)
- + Nhấn phím 15 một lần nữa để thoát ISR

`rtc_write`

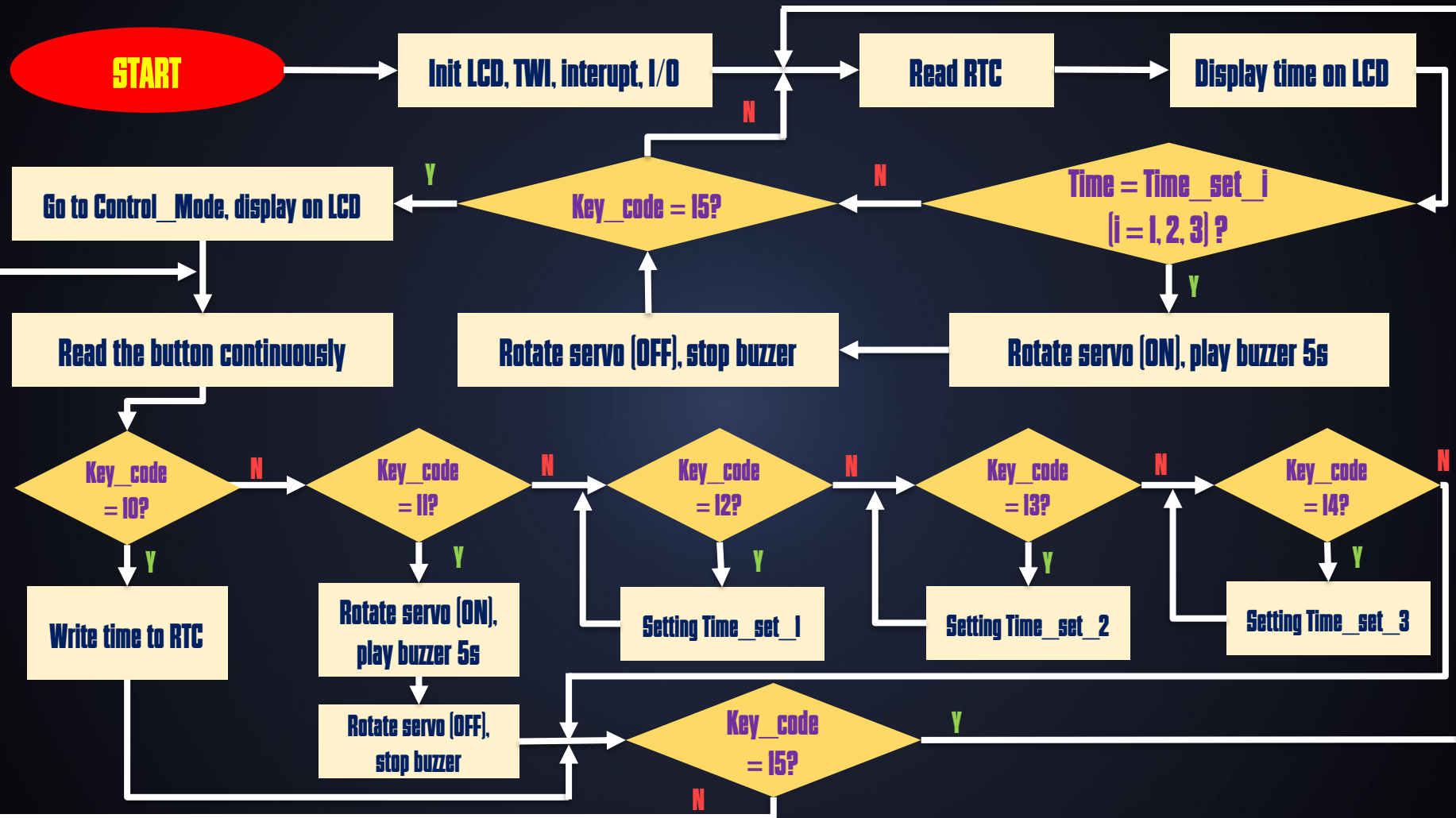
`servo`

`SET_TIME1`

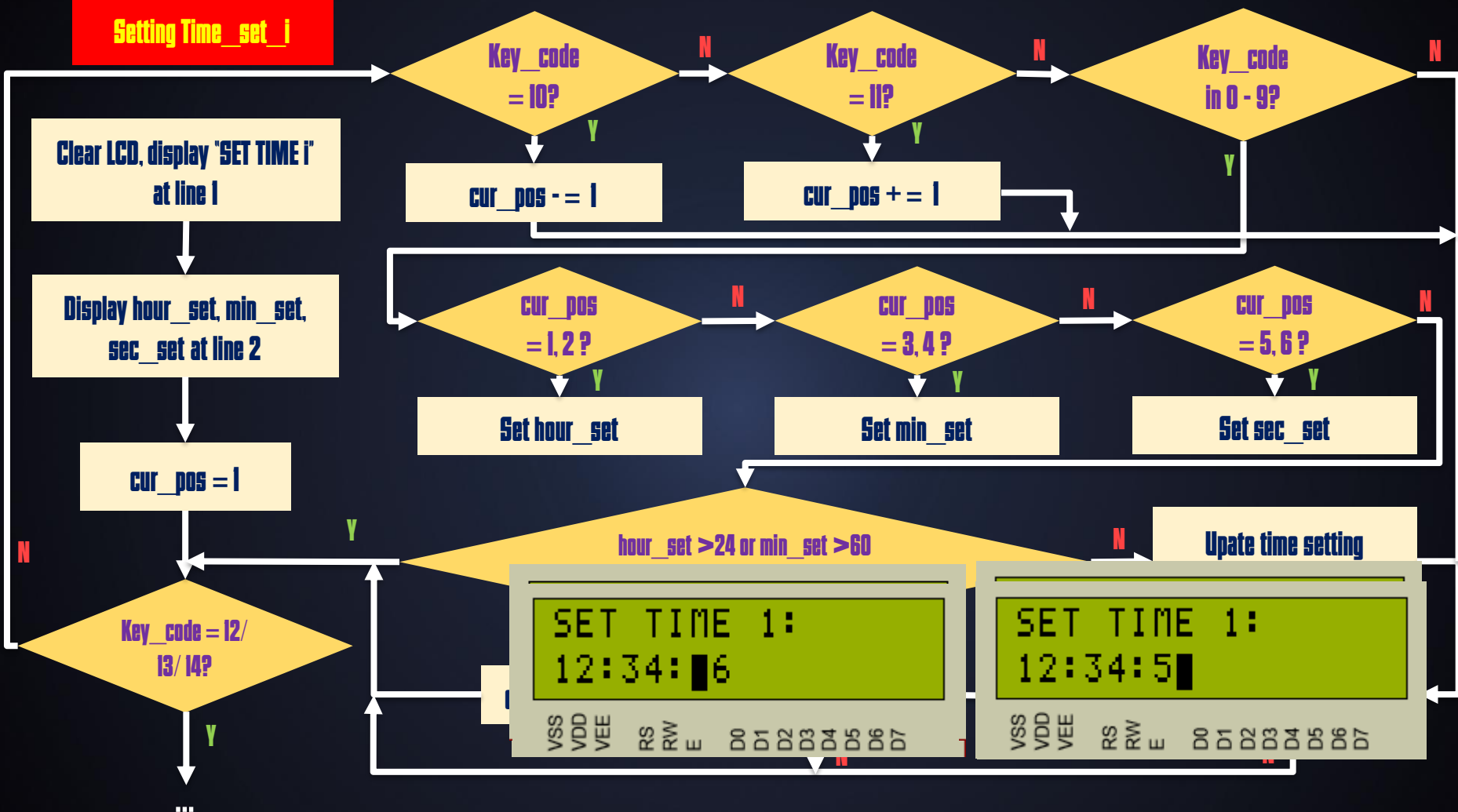
`SET_TIME2`

`SET_TIME3`





Setting Time_set_i





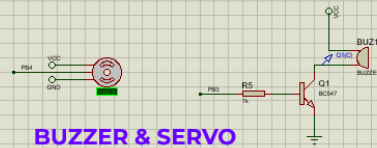
Tổng quan mô phỏng Proteus:

EMBEDED SYSTEM DESIGN

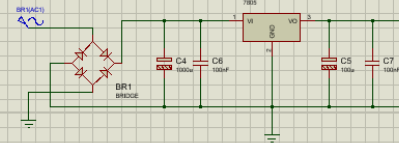
Project Name: CAT FEEDER

Group: 14

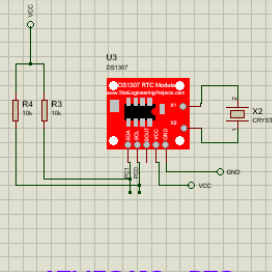
Date: 12/12/2024



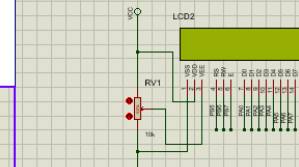
BUZZER & SERVO



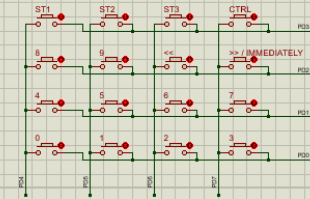
SOURCE (ADAPTER)



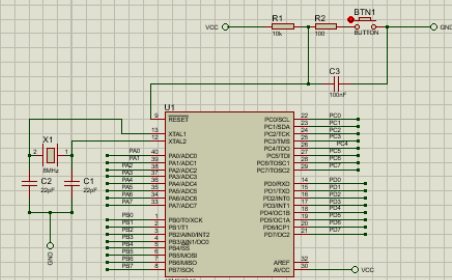
ATMEGA16 + RTC



LCD

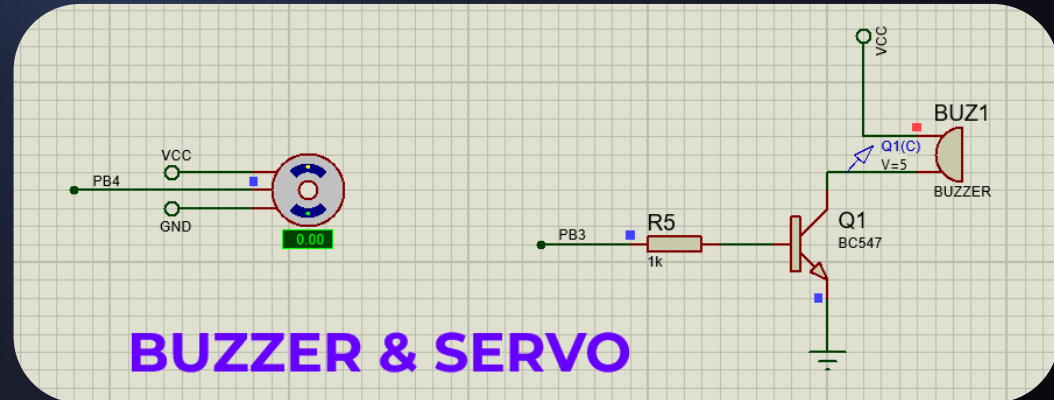
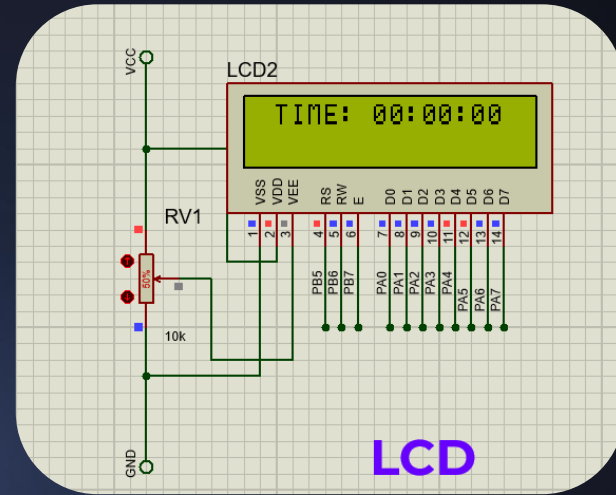


KEYPAD 4X4



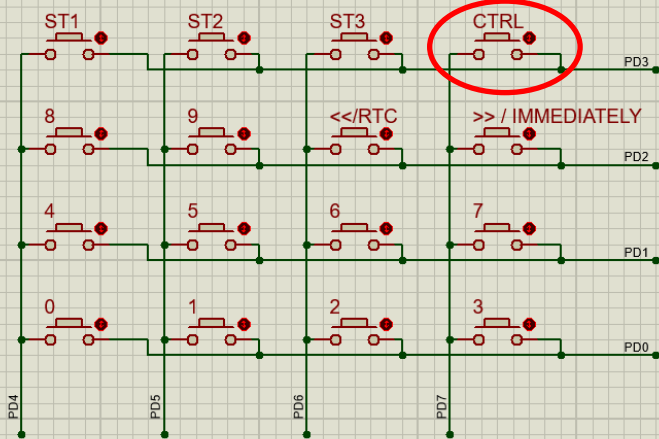
PHẦN MỀM

Khi bình thường (chưa nhấn nút):

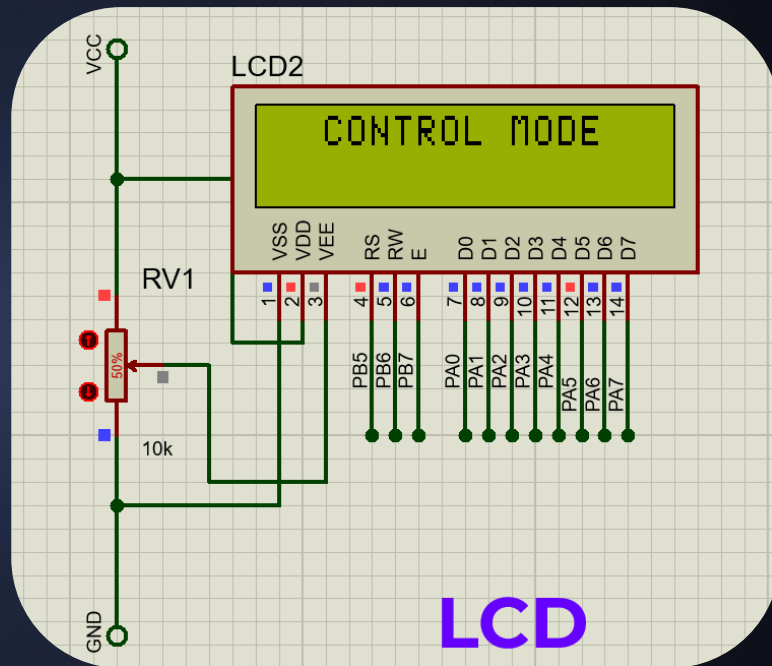




Khi nhấn phím 15 (vào Control Mode):



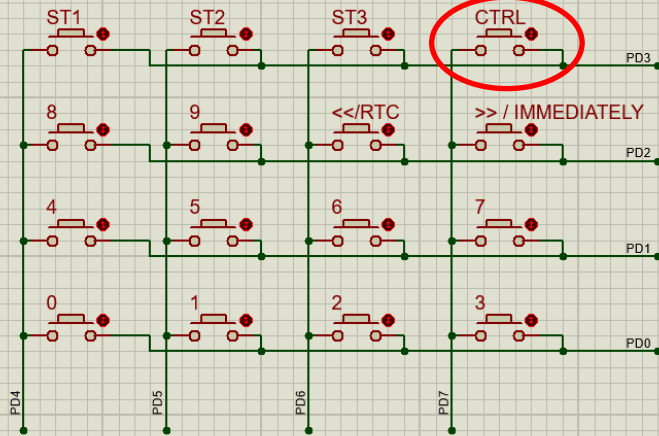
KEYPAD 4X4



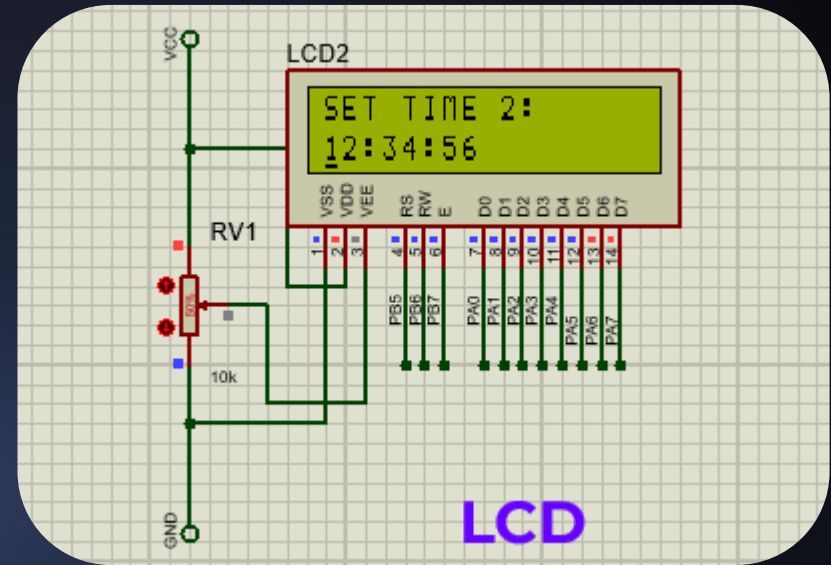
LCD

PHẦN MỀM

Cài đặt thời gian cho mèo ăn/ RTC:



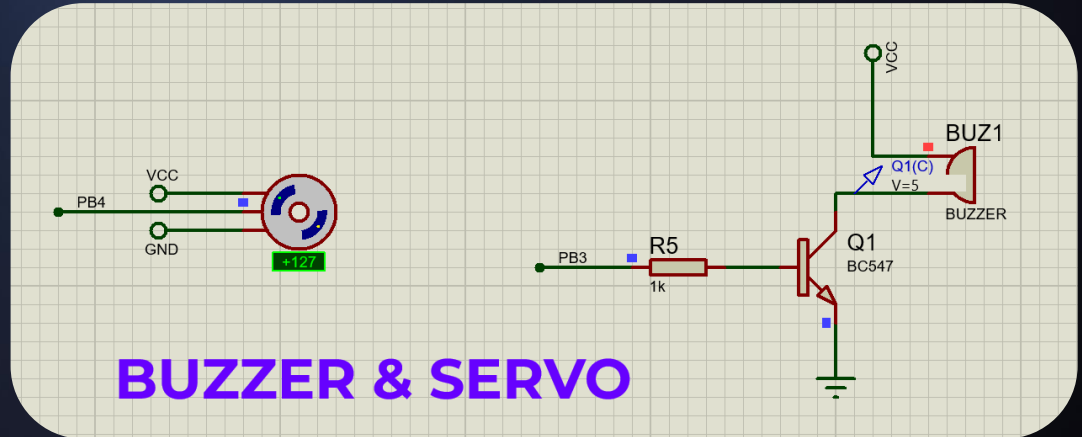
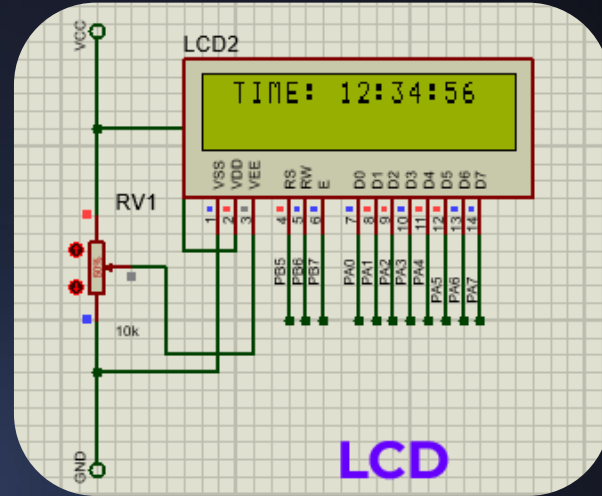
KEYPAD 4X4

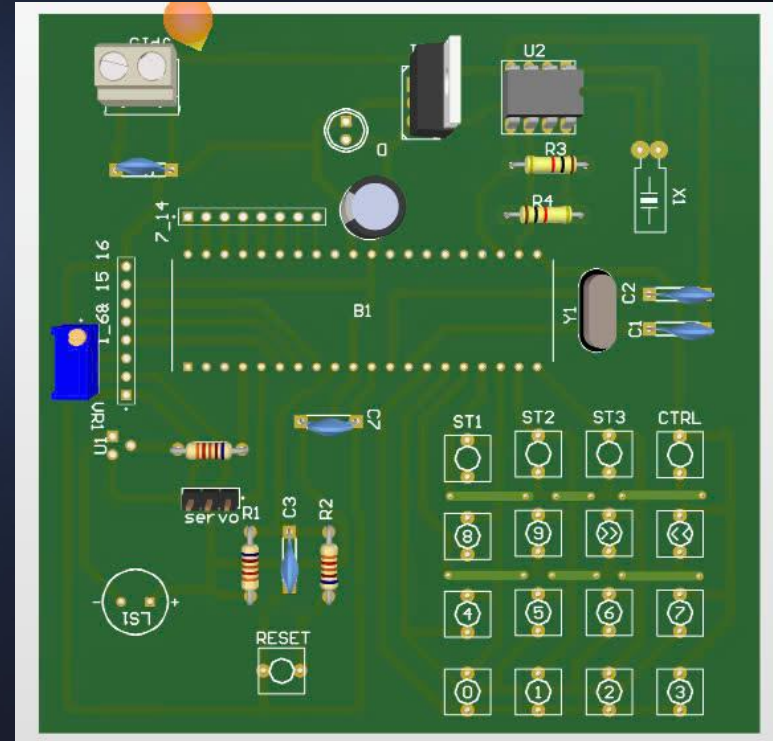
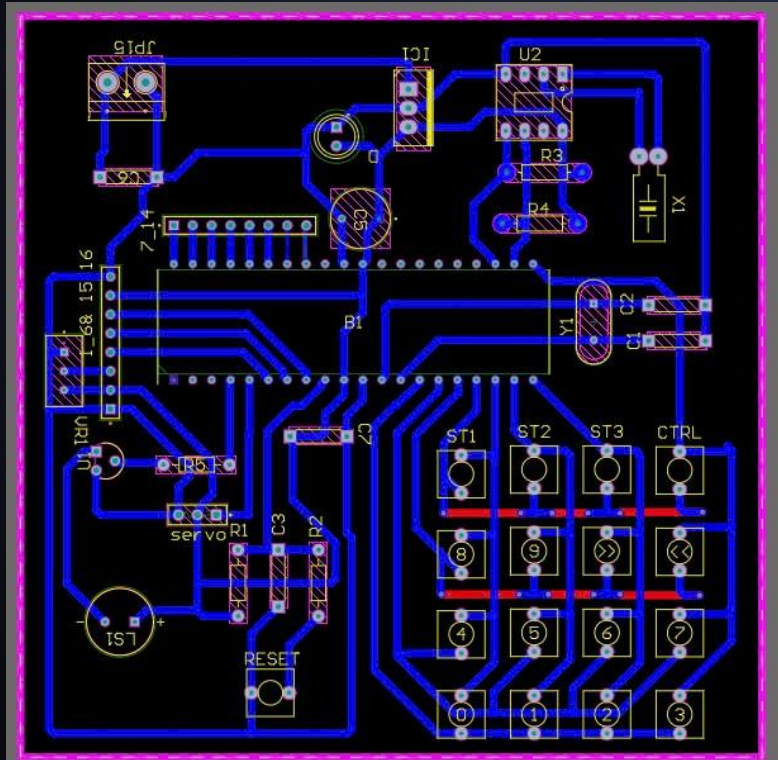


- + Nút 0-9: Nhập giá trị cài đặt thời gian
- + Nút 10/11: Dịch trái/ phải con trỏ
- + Có ràng buộc cho các biến hour, min, sec

PHẦN MỀM

Khi thời gian hiện tại giống với thời gian đã set/ Nhấn nút II (cho ăn ngay lập tức).





THANKS FOR LISTENING

Team 14