|  |
| --- |
| BAN CƠ YẾU CHÍNH PHỦ  **HỌC VIỆN KỸ THUẬT MẬT MÃ**  Logo HvKTMM  BÁO CÁO MÔN HỌC  **CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM NHÚNG**  *Đề tài****:* Cân điện tử dùng Loadcell**  *Sinh viên thực hiện:* **Lê Duy Chinh – CT050205**  **Lê Sinh Hùng – CT050223**  **Trần Văn Hiệp – CT050217**  **Nhóm 7**  *Giảng viên hướng dẫn:* **TS. Lê Đức Thuần**    Hà Nội, 10-2023 |

LỜI MỞ ĐẦU..

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ ĐỀ TÀI CÂN ĐIỆN TỬ..

1.1. Giới thiệu sơ lược về đề tài cân điện tử ..

1.2. Giới thiệu các thiết bị phân cứng sử dụng cho cân điện tử.

1.2.1. Máy vi tính...

1.2.2. Mach Arduino Uno R3

1.2.3. Loadcell và mạch khuếch đại tín hiệu cân Hx711

1.2.4. Mạch hiển thị nút nhấn .

1.2.5. Động cơ servo ...

CHƯƠNG 2: VIẾT GIAO DIỆN MÁY TÍNH CHO CÂN.

2.1. Giới thiệu chung về giao diện máy tính cho cân điện tử.

2.1.1. Giới thiệu phần mềm Visual studio 2012.

2.1.2. Giới thiệu chung về giao diện cho cân điện tử.

2.2. Lập trình chung cho form .

2.3. Nhận và sử lý dữ liệu đến và xuất ra màn hình.

2.4. Gửi tín hiệu điều khiển xuống Arduino .

2.5. Hiển thị trạng thái của cân bằng hình ảnh.

2.6. Tạo menuscrip và form thông tin.

CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ, THỰC HIỆN PHẦN CỨNG VÀ LẬP TRÌNH

CHO ARDUINO

3.1. Thiết kế phần cứng.

3.1.1. Mạch hiển thị - nút nhấn.

3.1.2. Lắp ráp loadcell .

3.1.3. Lắp động cơ servo để điều khiển van .

3.2. Lập trình cho arduino...

3.2.1. Khái quát về lập trình cho mạch arduino.

3.2.2. Sơ đồ khối của chương trình..

3.2.3. Khai báo các hằng, biến và tạo lập các giá trị ban đầu.

3.2.4. Chương trình chính ..

3.2.5. Kiểm tra thời gian nhấn nút và xử lý các trường hợp.

3.2.6. Nhận giá trị cân nặng, đặt góc cho động cơ servo .

3.2.7. Tinh trung bình và hiển thị giá trị cân nặng, gửi dữ liệu quan cổng

serial..

3.2.8. Xử lý tín hiệu điển

CHƯƠNG 4: BÀI HỌC KINH NGHIỆM VÀ KẾT LUẬN.

4.1. Những kinh nghiệm thu thập được trong quá trình thực hiện đề tài....34

4.1.1. Những kinh nghiệm về sử dụng arduino .........

4.1.2. Kinh nghiệm về truyền dữ liệu .......

4.1.3. Những kinh nghiệm về viết giao điện..

4.2. Kết luận..

Tài liệu tham khảo

**LỜI MỞ ĐẦU**

Để tạo cơ hội thực hành năm rõ hơn những kiến thức về ngành học, tác giả đã chọn nghiên cứu và thực hiện để tài: **Cân điện tử sử dụng mạch arduino** **có kết nối với giao diện máy tính**. Trong khuôn khổ đề tài, tác giả sẽ thực hiện làm mạch phần cứng, phần mềm và giao diện như sau:

**Mục tiêu của đề tài**: tạo cơ hội tìm hiểu và thực hành một cách thiết thực những nội dung lý thuyết trong các môn đã học, đặc biệt là môn Cấu trúc máy tinh về giao diện môn Đo lường và điều khiển bằng máy tinh. Và kế đó, áp dụng những nghiên cứu này vào một bài thực hành cụ thể để hiểu rõ hơn lý thuyết và thu góp kinh nghiệm thực hành thực tế.

**Đối tượng và phạm vi đề tài:** Sử dụng mạch arduino, loadcell cùng với các thiết bị điện khác để làm một cái còn có thể cân được một số vật dụng thông thường có những đặc điểm sau

* Cân được vật nặng tối đa 5kg
* Sử dụng led đơn và led 7 đoạn hiển thị cân nặng đơn vị lạng (100 gam)
* Có nút nhân dùng để lấy lại múc không (reset zero) khi sử dụng thêm đĩa cân hoặc vật chứa những gì cần cân trọng lượng
* Có thể kết nối với máy tính để theo dõi cân nặng, lấy lại múc không cho cân và gửi tín hiệu điều khiển xuống cơ cấu chấp hành của cân

**Phương pháp nghiên cứu**: Dựa trên những kiến thức đã học kết hợp với những kiến thức trong môn học cấu trúc máy tính và giao diện về mạch arduino về giao diện máy tính cùng với sự tìm tòi, tổng hợp kiến thức từ các nguồn khác để phân tích và chọn lựa những cách thức ứng dụng phù hợp phục vụ cho thực hiện đề tài.

**Ý nghĩa của đề tài**: Đề tài là một cây cầu gắn kết giữa lý thuyết học được và với việc thực hiện, tạo ra các sản phẩm thực tế để tăng kiến thức và tay nghề của học viên Mặt khác, đề tài cũng là tài liệu tham khảo cho những nghiên cứu có liên quan hoặc áp dụng cho thực tế.

Bố cục đề tài được chia làm 4 phần như sau:

Chương 1: Giới thiệu chung về đề tài cân điện tử

Chương 2: Viết giao diện máy tính cho cân

Chương 3: Thiết kế, thực hiện phần cứng và lập trinh cho arduino

Chương 4: Bài học kinh nghiệm và kết luận

**CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU CHUNG VẺ ĐỀ TÀI CÂN ĐIỆN TỬ**

**1.1. Giới thiệu sơ lược về đề tài cân điện tử**

Đề tài cân điện tử được thực hiện dựa trên một số tiêu chí như sau:

**Phần cứng:**

* Tận dụng những linh kiện, chất liệu có sẵn để giảm thiểu chi phi
* Sản phẩm cần gọn, nhẹ, dễ kết nối và sử dụng
* Thiết kế đơn giản và bắt mắt

**Phần mềm:**

* Dùng những kiến thức về lập trình đã được học và kế thừa những dữ liệu, đoạn lệnh của những người đi trước, kết hợp và phát triển thành một phần mềm phù hợp cho phần cứng
* Dễ hiểu và dễ nghiên cứu
* Thời gian đáp ứng nhỏ, có tín hiệu thông báo khi reset zero

**Giao diện:**

* Đơn giản, bắt mắt, dễ quan sát các số liệu
* Có rút reset Zero

Với những tiêu chí đó, cần được kết nối như hình sau:

(5)

(3)

Mô hình cân điện tử được tạo ra bởi sự kết nối giữa mạch arduino (2) với máy tính (1), mạch cân loadcell (), mạch nút nhấn - hiển thị (4) và động cơ servo (5). Trong đó thì mạch ardruino làm nhân tố trung tâm để liên lạc giữa các thiết bị khác với nhau. Này tình cùng với giao diện có khả năng đọc được những thông tin chỉ số mà arduino gửi lên và gửi các tín hiệu điều khiển đến arduino. Mạch cân loadcell có chức năng đọc giá trị còn nặng và gửi cho zrduino. Mạch hiển thị mút nhấn có chức năng hiển thị số bằng tín hiệu từ arduino và gửi tin hiệu trạng thái nút nhấn cho arduino. Động cơ servo có chức năng đóng mở van theo tín hiệu điều khiển từ arduino. Arduino có chức năng xử lý tín các tín hiệu đến từ máy tính, mút nhấn và loadcell cùng gửi tin hiệu đi và tín hiệu cho máy tính và tín hiệu điều khiển đến mạch hiển thị và động cơ servo.

**1.2. Giới thiệu các thiết bị phân cứng sử dụng cho câu điện tử**

1.2.1. Máy vi tính

Máy vi tinh là một thiết bị không thể thiếu trong cuộc sống hiện đại và cả trong nghiên cứu, nhất là trong ngành điện tử có lập trình.

Trong nội dung đề tài này, tác giả sử dụng một máy vi tính có cấu hình trung bình (chip xử lý core 2 duo- ram 2GE) có cài sẵn một số phần mềm cần thiết:

Phần mềm Arduino IDE dùng để rà soát lối và biên dịch lệnh cho arduino.

Phần mềm hỗ trợ lập trình giao diện.

Phần mềm Proteus dùng để vẽ mạch nguyên lý và mạch in để làm mạch hiển thị nút nhấn

Internet cũng là một yếu tố quan trọng hỗ trợ cho việc viết chương trình nạp cho arduino thông qua các thư viện, các đoạn code mẫu và hướng dẫn khác. Máy vi tính được kết nối với arduino qua cổng usb bằng cấp phụ kiện của arduino.

**1.2.2. Mach Arduino Uno R3**

1.2.2.1. **Hình đồng và công dụng của mạch Arduino Uno R3**

Arduino là một board mạch vi xử lý, nhằm xây dựng các ứng dụng tương tác với nhau hoặc với môi trường được thuận lợi hơn. Phân cứng bao gồm một board mạch nguồn mở được thiết kế trên nền tảng vi xử lý AVE Ammel Sbit hoặc ARNI Ammel 32-bit. Những Model hiện tại được trang bị gồm 1 cổng giao tiếp USB, 6 chân đầu vào analog, 14 chân 10 kỹ thuật số tương thích với nhiều board mở rộng khác nhau.

Được giới thiệu vào năm 2005. Những nhà thiết kế của Arduino có gắng mang đến một phương thúc để cùng, không tốn kém cho những người yêu thích, sinh viên và giới chuyên nghiệp để tạo ra những nhiết bị có khả năng tương tác với môi trường thông qua các cảm biến và các cơ cấu chấp hành Những ví dụ phổ biến cho những người yêu thích mới bắt đầu bao gồm các robot đơn giản điều khiển nhiệt độ và phát hiện

3

Hình 1: Mack Arduino Uno R3

chuyển động. Đi cùng với nó là một môi trường phát triển tích hợp (IDE) chạy

trên các máy tính cá nhân thông thường và cho phép người dùng viết các chương

trình cho Aduino bằng ngôn ngữ C hoặc C+.

Nhắc tới dòng mạch Arduino dùng để lập trình, cái đầu tiên mà người ta thường nói tới chính là dòng Arduino UNO. Hiện dòng mạch này đã phát triển tới thế hệ thứ 3 (23) Dựa vào hình 2 và hình 3, chúng ta hoàn toàn có thể thiết kế một bo mạch rơi với arduino và chạy bằng chip Atmegz328 đã nạp code bằng Arduino. Trong đề tài này, tác giả thực hiện thi công một bo mạch rồi sử dụng chip của arduino. Mạch này có thể hoạt động độc lập mà không cần sử dụng đến bo zrduino để tiết kiệm chi phi. Khi cần kết nối với máy tính, cần sử dụng mạch chuyển đổi serial – Usb để kết nối với máy tính. Trong trường hợp giao tiếp với các chép vi điều khiển khác, có thể giao tiếp trực tiếp bằng cổng serial.

*1.2.2.2. Những thống có kỹ thuật và đặc điểm của mạch Arduino Uno R3*

Vi điều khiển ATmega328 họ Sbit

Điện áp hoạt động 5VDC (chỉ được cấp qua cổng USB)

Tần số hoạt động 16 MHz

Dòng tiêu thụ khoảng 30mA.

Điện áp vào khuyên dùng 7-12V DC

Điện áp vào giới hạn 6-20V DC

Số chân Digital I/O 14 (6 chân hardware PWM)

số chân Analog 6 (độ phân giải 10bit)

Dòng tôi đa trên mỗi chân I/O 30 mA

Dòng ra tối đa (5V) 500 mA

Dòng ra tôi đa (3.31) 50 mA

Bộ nhớ flash 32KB (ATmega328) với 0.5KB dùng bởi bootlozder

SRAM 2 KB (ATmega328)

EEPROM 1 KB (ATmega328)

***1.2.3. Loadcell và mạch khuếch đại tín hiệu cân 711***

1.2.3.1. Loadcell 5kg

Cấu tạo chính của loadcell gồm các điện trở strain gauges R1, R2, R3, 24 kết nối thành 1 câu điện trở Wheatstone như hình dưới và được dán vào bề mặt của thân loadcell.

Một điện áp kích thích được cung cấp cho ngõ vào loadcell ( góc (1) và (4) của câu điện trở Whentstone) và điện áp tín hiệu ra được đo giữa hai góc.

Tại trạng thái cân bằng (trạng thái không tải), điện áp tín hiệu ra là số không hoặc gần bằng không khi bốn điện trở được gắn phù hợp về giá trị.

Đó là lý do tại 520 cầu điện trở Wheatstone còn được gọi là một mạch cầu cân bằng.

Khi có tài trong hoặc lực tác động lên thân loadcell làm cho thân loadcell bị biến dạng (giãn hoặc nén), điều đó dẫn tới sự thay đổi chiều dài và tiết diện của các sợi kim loại của điện trở strain gauges dán trên thân loadcell dẫn đến một sự thay đổi giá trị của các điện trở strain gruges. Sự thay đổi này dẫn tới sự thay đổi trong điện áp đầu ra.

Sự thay đổi điện áp này là rất nhỏ, do đó nó chỉ có thể được đo và chuyển thành số sau khi đi qua bộ khuếch đại của các bộ chỉ thị cân điện tử (đầu cân).

Trong khuôn khổ đề tài, tác giả đã chọn sử dụng loại loadcell có khả năng cân nặng 5kg có những thông số như sau:

Điện áp điều khiển: 5-10v

Loadcell có 4 dây có màu lần lượt là đen, đỏ, trắng và xanh, trong đó có 2 dây để cấp nguồn và 2 dày cấp tín hiệu ra. Tùy loại loadcell và nhà sản xuất mà các dây này có chức năng khác nhau nhưng thường thì cặp dây đỏ - đen là đây cấp nguồn, dây đỏ cấp nguồn dương và cây đen nói mass, 2 dày còn lại là dây tín hiệu (có thể phát hiện chính xác 2 dày còn lại dây nào là dây tín hiệu dương và đây nào là cây tín hiệu âm bằng cách mặc thử mạch và nếu tín hiệu cân ra là âm thì đảo 2 dây này lại thì sẽ không còn hiện tượng này nữa.

Loadcell thực tế nhóm sử dụng có dây

đó là dây nguồn dương, dây đen là dây trung

tình, dây trắng là dây tín hiệu dương và đây

xanh lục là dây tí n hiệu âm.

*1.2.3.2. Mạch khuếch đại tín hiệu cân*

*nặng Hx711*

Thông số kỹ thuật:

Điện áp hoạt động: 2.7–5V

Dòng điện tiêu thụ: <1.5mA

TỐC ĐỘ LỚN mẫu: 20-30 mẫu trên một giây (Samples Per Second)

Độ phân giải mẫu: 24 bit ADC

Độ phân giải điện áp: 40mV

Kích thước: 38x21x10 mm

**1.2.4. Mạch hiển thị - nút nhấn**

Mạch hiển thị và rút nhấn được tạo ra từ các linh kiện điện tử thông thường như led 7 đoạn, led đơn, nút nhấn biến trở và điện trở. Bozr được thiết kế phù hợp để gắn trực tiếp vào board arduino và có tạo các công phụ để dễ dàng kết nối với nguồn điện hay làm trung gian để mạch loadcell và động cơ servo kết nối với mạch arduino.

Ngoài ra, để tiết kiệm chân kết nối với arduino, mạch có dùng thêm chip 74595 (chip ghi dịch) kết hợp trong mạch hiển thị.

**1.2.5. Động cơ servo**

Động cơ servo là một loại động cơ có thể điều chỉnh được góc quay bằng tín hiệu điều khiển thông qua cây điều khiển.

Động cơ servo được chia làm nhiều loại, chủ yếu cụm vào góc có thể quay được (180 độ hoặc 360 độ) hay ăn vào chất lượng loại thường sử dụng bánh răng nhục, loại tốt dùng bánh răng kim loại). Trong đề tài này, tác giả sử dụng động cơ servo SG90 có thể quay được góc 180 độ và sử dụng bình rằng nhận để tiết kiệm chi phí.

Để kết nối động cơ servo với arduino, chỉ cần phân biệt được 3 dây của động cơ sevo gồm một dây nguồn (màu đỏ), dây trung tinh (màu nâu) và dây nhận tín hiệu điều khiển (mẫu vàng) như hình dưới:

Như vậy, dây đỏ sẽ được kết nối với chân số của arduino, dãy nêu nối với chân GND của arduino và dây cam sẽ nói với một chân tín hiệu tương tự (PIN) của arduino.

**CHƯƠNG 2: VIẾT GIAO DIỆN MÁY TÍNH CHO CÂN**

**2.1. Giới thiệu chung về giao diện máy tính cho cân điện tử**

**2.1.1. Giới thiệu phần mềm Visual studio 2022**

Phần mềm Visual studio 2022 là một phiên bản phần mềm Visual studio khi mới do công ty phần mềm Microsoft cung cấp. Phần mềm có thể giúp để lập trình tạo ra những giao diện (phần mềm máy tính) một cách khá dễ dàng và tiện lợi. Trong đề tài này, giao diện cản điện tử sẽ được viết bằng phần mềm visual studio bằng ngôn ngữ Visual basic.

2.1.2**. Giới thiệu chung về giao diện cho cân điện tử**

Giao diện cân điện tử được viết ra có các thành phần như trong giao diện sau:

Hình 9: Giao diện CÂN ĐIỆN TỬ

Vì giao diện mang tính hỗ trợ cho việc nghiên cứu nên trong giao diện vẫn giữ lại phần nội dung truyền nhận để dễ theo dõi và chỉnh sửa trong thời gian nghiên cứu.

Ngoài những gì có thể thấy trực tiếp trên giao diện, phần mềm còn sử dụng 2 timer, 1 cổng serial và 1 menu scrip. Việc lập trình cho từng phần sẽ được trình bảy trong các mục tiếp sau đây.

2.2. **Lập trình chung cho form**

Phần lập trình chung cho form có mục đích để khai báo biến và hằng dùng

chung cho cả phần mềm, khai báo cổng com và quy định cho cổng com hoạt

động. Phần lập trình này được viết như sau:

Public Class Form1

; khai báo biến và hằng

Private readBuffer As String = String. Empty

Private comOpen As Boolean

Private nhangiatridat As String = String. Empty

Private cannang As String = String. Empty

Private dem As Integer = 0

; khai báo cổng com cùng những thông số để cổng hoạt động

Private Sub Form1\_Load(sender As Object, e As EventArgs) Handles MyBase. Load

read avaiable COM Ports:

Din Portnanes As String() = System.IO. Ports.Serial Port. GetPortNames

If Portnames Is Nothing Then

MsgBox("There are no Com Ports detected!")

Me.Close()

End If

⚫ device params

With SerialPort1

error occurs

.ParityReplace = &H3B

' replace ";" when parity

- PortName = "COM3" cho ComPort. Text Tên công con rất quan trọng

.BaudRate = CInt("9600") 'CInt(cboBaudRate.Text)

.Parity = 10.Ports.Parity.None

.DataBits = 8

.StopBits 10. Ports.StopBits.One

.Handshake = 10. Ports.Handshake.None

.RtsEnable = False

.ReceivedBytesThreshold = 1

buffer > event is fired

.NewLine = vbCr

terminates the Serial Port.readLine

.ReadTimeout = 10888

'threshold: one byte in

\*CR must be the last char in frame. This

End With

check whether device is avaiable:

Try

SerialPort1.Open()

comOpen = SerialPort1.IsOpen

Catch ex As Exception

comOpen

False

MsgBox("Error Open: " & ex.Message)

End Try

End Sub

Khi đã có cổng com, ta viết chương trình để phần mềm nhận tín hiệu từ

arduino gửi lên máy tính.

2.3. Nhận và sử lý dữ liệu đến và xuất ra màn hình

Vì dữ liệu từ arduino gửi lên sẽ có trình tự là giá trị cân nặng> ;-góc

quay servo> ;giá trị đặt > vì thế, việc nhận dữ liệu và tách các dữ liệu này ra là

cần thiết.

Private Sub Serial Port1\_DataReceived(sender As Object, e As

10.Ports.SerialDataReceivedEventArgs) Handles Serial Port1.DataReceived

If comOpen Then

Try

readBuffer = Serial Port1.ReadLine()

'data to UI thread

Me.Invoke(New EventHandler(AddressOf DoUpdate))

Catch ex As Exception

MsgBox("read" & ex.Message)

End Try

End If

End Sub

<summary>

update received string in UI

</summary>

\*\*\*<remarks></remarks>

Public Sub DoUpdate(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs)

readBuffer = Trim(readBuffer)

Txt\_nhan.Text = readBufen

- lưu dữ liệu nhận được vào Txt nhân. Text

cannang = Mid(readBuffer, 1, InStr(readBuffer, ";") - 1)

và đắt giá trị từ ký tự 1 đến trước đầu của Tri nhân. Text vào cannang

hienthicannang.Text= Mid(cannang, 2)

- xuất giá trị cần ra hienthican nang

readBuffer = Mid(readBuffer, InStr(readBuffer, ";") + 1)

à xóa từ đầu đến dẫu i trong ready for

trangthaivan.Text = Mid(readBuffer, 1, InStr(readBuffer, ";") - 1)

2 xuất giá trị chuỗi trước đầu, trong readBuffer ra trong thai văn

nhangiatridat = Mid(readBuffer, InStr(readBuffer, ";") + 1)

và đắt giá trị đặt bằng nội dung sau dầu, trong readBuffer

sailech.Text = cannang nhangiatridat

và đắt giá trị sai lech bằng sự chênh lệch giữa cân nặng và giá trị đặt

Timer1. Enabled = True; khởi động timer 1

End Sub

Ngoài đoạn code này, còn có 1 đoạn code nhỏ của timer 1 có liên quan đến

hoạt động nhận dữ liệu để bảo khi hết thời gian nhận tín hiệu như sau:

Private Sub Timer1\_Tick(ByVal sender As System.Object,

ByVal e As System.EventArgs) Handles Timer1.Tick

Timer1.Enabled = False

End Sub

Như vậy, tới đây thì khi có dữ liệu gửi lên, giao diện đã sử lý được và hiện

lên màn hình. Kế đến, cần lập trình cho giao diện có khả năng gửi những yêu cầu

xuống arduino để điều khiển. 2.4. Gửi tín hiệu điều khiển xuống Arduino

Để điều khiển được arduino, cần phải quy ước một số ký hiệu khi gửi

xuống để khi lập trinh arduino, cần phải có sự đồng nhất này để tín hiệu gửi đi

không bị hiểu nhầm.

Nút nhấn

Reset

Mo

Chuỗi gửi

xuống arduino

I

m

d

Đóng

Tự động

t

Dǎt

s#

Y nghĩa

Reset zero cho cân

Mo van 100%

Đóng van

Bật chế độ tự động

Set (đặt lại) giá trị đặt bằng con số sau kỳ

tự s. (# có thể là 1 hay nhiều chữ số)

Mỗi lệnh gửi đi sẽ tương ứng với 1 nút nhấn trên giao diện và cần được lập

trình riêng. Tuy nhiên, cấu trúc các câu lệnh là tương tự nhau. Nút reset được

lập trình như sau:

Private Sub Button1\_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles

Reset.Click

Txt\_truyen.Text = "

If comOpen Then Serial Port1.WriteLine(Txt\_truyen.Text)

End Sub

Đoạn code trên thực hiện 2 công việc khi nhấn nút là gần nội dung của

Txt\_truyen là ký tự r. sau đó gửi nội dung đó bằng cổng nối tiếp. Như vậy, đoạn

code sẽ được rút gọn đi nếu không sử dụng hộp Txt\_truyen.Text để hiển thị nội

dung truyền như sau:

Private Sub Button1\_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles Reset.Click

If comOpen Then Serial Port1.WriteLine("")

End Sub

Tuy nhiên, để tiện cho việc theo dõi, tác giả sẽ chọn cách đầu là cho thể

hiện ở Txt\_truyen.Text để theo dõi.

*Trang số 12*

**CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ, THỰC HIỆN PHẦN CỨNG VÀ LẬP TRÌNH**

**3.1. Thiết kế phần cứng**

**3.1.1. Mạch hiển thị - nút nhấn**

**3.1.1.1. Mạch hiển thị**

CHO ARDUINO

Để có thể hiển thị kết quả cân nặng ra, cần lắp một mạch hiển thị. Chúng ta

có thể sử dụng các led đơn, led 7 đoạn hay màn hình để biểu diễn kết quả. Mạch

arduino có 14 chân in/out (từ chân 0 đến chân 13), trong đó có hai chân 1 và 2

dùng để truyền tín hiệu serial, như vậy chúng ta có thể sử dụng 11 chân còn lại

(chân số 2 đến chân 13) để điều khiển 11 led đơn. Tuy nhiên, trong thực tế,

người ta cần điều khiển được nhiều led hơn hay nhiều thiết bị hiển thị hơn để có

thể truyền tải được nhiều nội dung hơn. Trong trường hợp này, cần dùng thêm

chip giải mã để có thể thực hiện việc này mà sử dụng ít chân của ic hơn hoặc sử

dụng những chân analog có thể đưa ra nhiều mức tín hiệu để điều khiển nhiều

led hon.

Trong khuôn khổ đề tài, tác giả chọn sử dụng 4 con led đơn và 1 con led 7

đoạn (loại Anot chung) để tận dụng những thiết bị sẵn có và đồng thời tận dụng

tối đa số chân ra cua arduino. Sơ đồ nối dây được thực hiện giống như hình 6.

Các led đơn đều được nối với một điện trở hạn dòng, một đầu nối với chân

điều khiển của arduino, chân còn lại được nối với nguồn (tín hiệu điều khiển tích

cực mức thấp) hoặc với đất (tín hiệu điều khiển tích cực mức cao).

Các led trong led 7 đoạn cũng được mắc tương tự, nhưng phụ thuộc vào led

7 đoạn thuộc loại anot chung hay katot chung mà phải nối xuống đất hay lên

nguồn, nếu mắc sai, led 7 đoạn sẽ không hoạt động. Cụ thể trong trường hợp này

dùng led 7 đoạn anot chung, vì thế chúng ta bắt buộc phải nối chân chung này

lên nguồn và nối đầu còn lại mỗi led với một con điện trở hạn dòng và nối vào

chân điều khiển. Người ta cũng có thể nối chân chung với một chân điều khiển

để điều khiển led 7 đoạn trong trạng thái hoạt động hay không. Trong trường

hợp này, nếu chân chung được nối với chân điều khiển thì khi chân điều khiển ở

mức 5v thì led 7 đoạn hoạt động và nếu mức điện áp ở chân này là Ov thì led 7

đoạn sẽ không hoạt động.