

3HB07 Arduino “ADC and LCD”

Arduino “ADC and LCD”

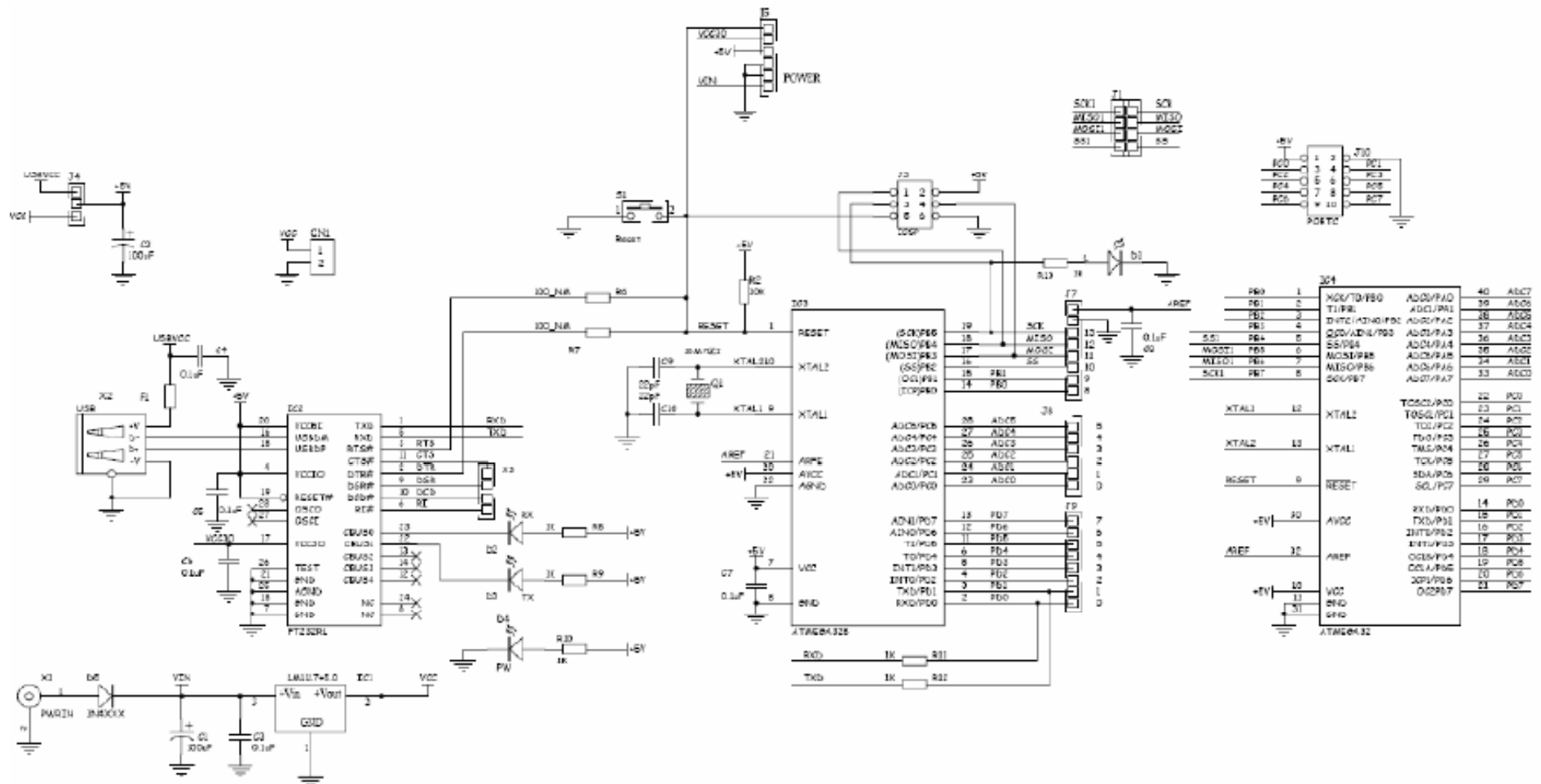
วัตถุประสงค์

- แนะนำให้รู้จักการใช้งาน Board Ardunio ในการออกแบบพัฒนา
วงจรรวม
- สามารถประยุกต์ใช้งาน Board Ardunio ในการแสดงผลสัญญาณ
ต่าง ๆ ได้

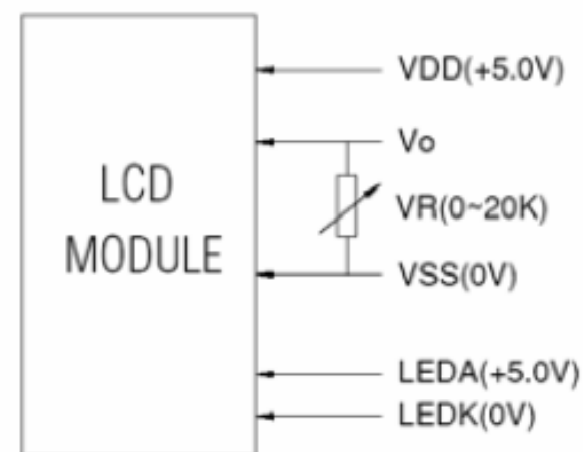
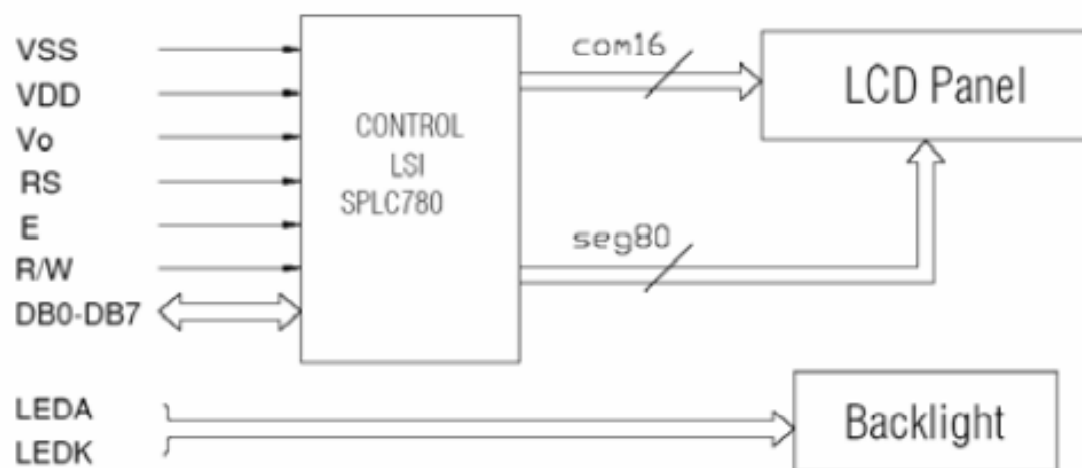
อุปกรณ์

- LCD ขนาด 16x2 (16 characters 2 lines)
- Arduino board รุ่น Atmega 32
- Variable Resistor (VR) 20K

ภาพวงจรรวม Arduino Atmega 32






ภาพวงจรรวมของ LCD

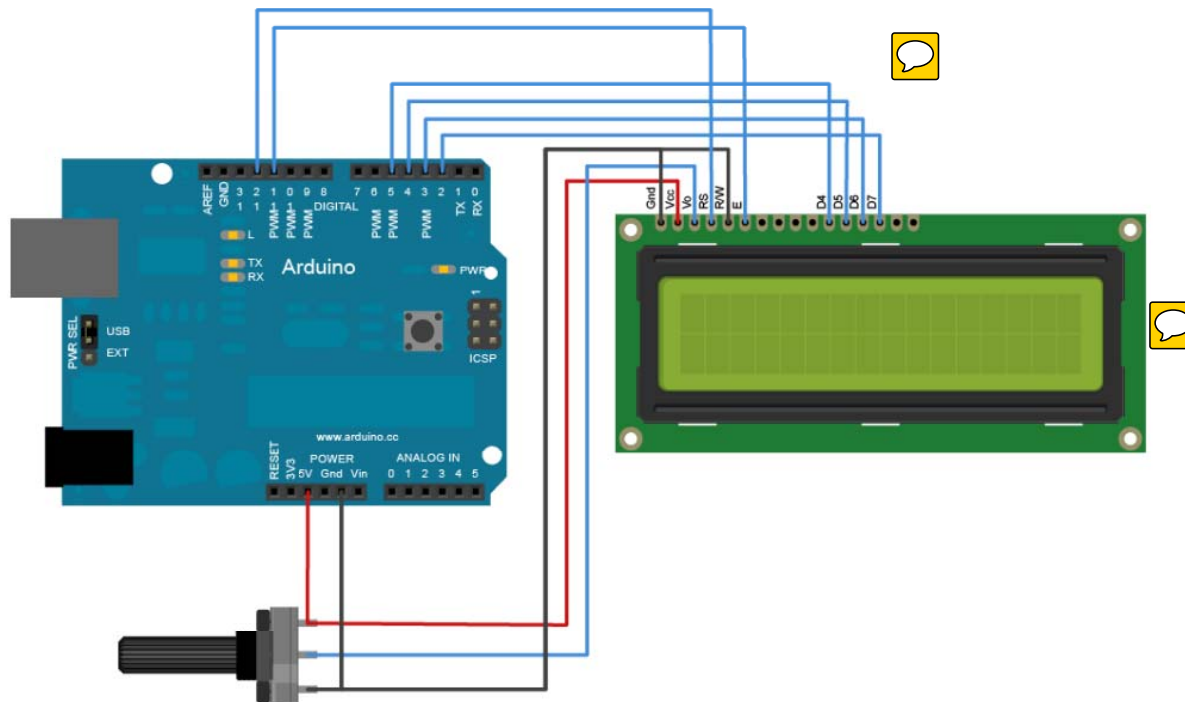


- **V_o** ใช้ในการปรับความสว่างของ **LCD**

ขาสัญญาณต่างๆของ LCD

Pin	Symbol	Function
2	VDD	Power supply (+5V) for Logic
1	VSS	GND (0V)
3	Vo	Power supply (+5V) for LCD drive 
4	Rs	Register Selection H: Data Register L: Instruction Register
5	R/W	Read/Write Selection H:Read L:Write 
6	E	Enable Signal for LCM
7-14	DB0-DB7	Data bus Line
A	LEDA	Power supply (+5V) for Backlight 
K	LEDK	Power supply (0V) for Backlight

ต่อวงจรของ Arduino กับ LCD ดังนี้



LCD	Arduinio
RS	digital pin 12
Enable	digital pin 11
D4	digital pin 5
D5	digital pin 4
D6	digital pin 3
D7	digital pin 2

การกำหนดค่าในโปรแกรม

- `const int RS = 12;`
- `const int Enable = 11;`
- `const int analogInput = 0;`



//ขา RS ต่อกับขา 12

//ขา Enable ต่อกับขา 11

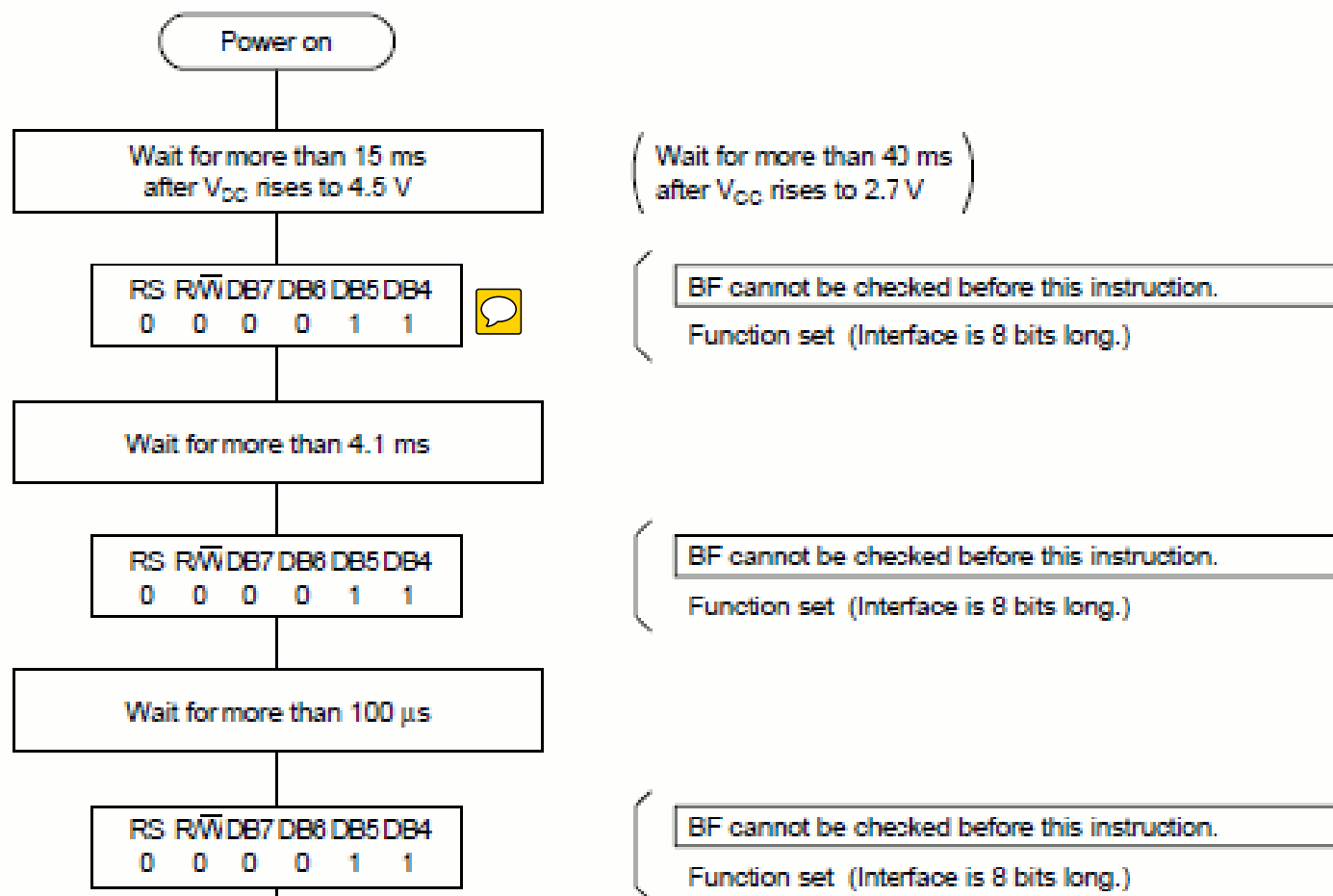
//ขา analogInput ต่อกับขา 0



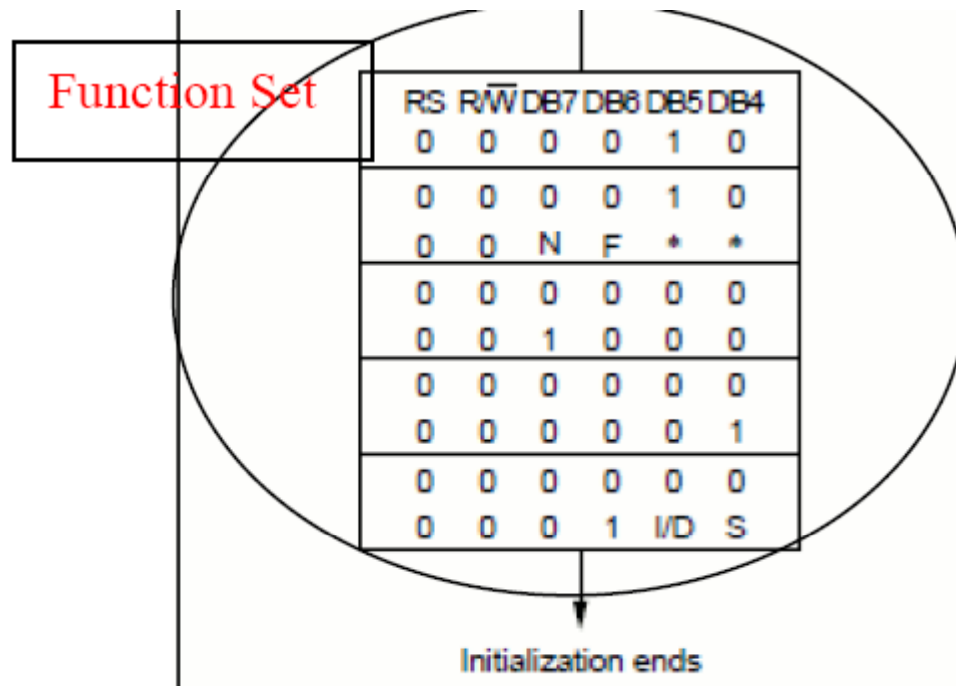
การกำหนดชนิดการทำงานของขาสัญญาณ

- pinMode(RS,OUTPUT)
- pinMode(D4,OUTPUT)

โปรแกรมกำหนดให้ LCD ทำงานแบบ 4 Bit communication chart



โปรแกรมกำหนดให้ LCD ทำงานแบบ 4 Bit communication chart



BF can be checked after the following instructions. When BF is not checked, the waiting time between instructions is longer than the execution instuction time. (See Table 6.)

Function set (Set interface to be 4 bits long.)
Interface is 8 bits in length.

Function set (Interface is 4 bits long. Specify the number of display lines and character font.)
The number of display lines and character font cannot be changed after this point.

Display off

Display clear

Entry mode set

Writing Data and Commands

4-Bit Write Sequence
Make Sure "EN" is 0 or low
Set "R/S" to 0 for a command, or 1 for data/characters
Put the HIGH BYTE of the data/command on D7-4
Set "EN" (EN= 1 or High)
Wait At Least 450 ns!!!
Clear "EN" (EN= 0 or Low)
Wait 5ms for command writes, and 200us for data writes.
Put the LOW BYTE of the data/command on D7-4
Wait At Least 450 ns!!!
Clear "EN" (EN= 0 or Low)
Wait 5ms for command writes, and 200us for data writes.

Initialization

	General Initialization	Example Initialization
1	Wait 20ms for LCD to power up	
2	Write D7-4 = 3 hex, with RS = 0	
3	Wait 5ms	
4	Write D7-4 = 3 hex, with RS = 0, again	
5	Wait 200us	
6	Write D7-4 = 3 hex, with RS = 0, one more time	
7	Wait 200us	
8	Write D7-4 = 2 hex, to enable four-bit mode	
9	Wait 5ms	
10	Write Command "Set Interface"	Write 28 hex (4-Bits, 2-lines)
11	Write Command "Enable Display/Cursor"	Write 08 hex (don't shift display, hide cursor)
12	Write Command "Clear and Home"	Write 01 hex (clear and home display)
13	Write Command "Set Cursor Move Direction"	Write 06 hex (move cursor right)
14	--	Write 0C hex (turn on display)
Display is ready to accept data.		

การส่งข้อมูลตัวอักษรไปแสดงผลที่ LCD

- ส่งทีละ 4 bit
- ต้องแยกข้อมูล 8 bit ออกเป็น 2 ชุด
- ตัวอักษรแต่ละตัวแทนด้วยรหัส Ascii
- ขึ้นตอนตาม slide ก่อนหน้า

ตัวอย่างการส่งข้อมูลตัวอักษรไปแสดงผลที่ LCD

- ต้องการแสดงความ yossawee
- ชุดตัวอักษรคือ 'y' 'o' 's' 's' 'a' 'w' 'e' 'e'
- ชุดข้อมูล



ตัวอักษร	ค่า Ascii (HEX)	Byte H	Byte L
y	79	0111 (7)	1001(9)
o	6F	0110 (6)	1111 (F)
s	73	0111 (7)	0011 (3)
s	73	0111 (7)	0011 (3)
a	61	0110 (6)	0001 (1)
w	77	0111 (7)	0111 (7)
e	65	0110 (6)	0101 (5)
e	65	0110 (6)	0101 (5)

การส่งข้อมูลตัวเลขไปแสดงผลที่ LCD

- ตัวเลขแต่ละตัวแทนด้วยรหัส Ascii
- แยกตัวเลขที่ต้องการออกเป็นตัวย่อย เช่น 100 => '1' '0' '0'


ตัวอักษร	ค่า Ascii (HEX)	Byte H	Byte L
0	30	0011(3)	0000(0)
1	31	0011(3)	0001(1)
2	32	0011(3)	0010(2)
3	33	0011(3)	0011(3)
4	34	0011(3)	0100(4)
5	35	0011(3)	0101(5)
6	36	0011(3)	0110(6)
7	37	0011(3)	0111(7)
8	38	0011(3)	1000(8)
9	39	0011(3)	1001(9)

ตัวอย่างการส่งข้อมูลตัวเลขไปแสดงผลที่ LCD

- ต้องการแสดงตัวเลข 125
- ชุดตัวอักษรคือ
 - $125/100 = '1'$
 - $(125 \bmod 100)/10 = '2'$
 - $(125 \bmod 100) \bmod 10 = '5'$
- ชุดข้อมูล

ตัวเลข	ค่า Ascii (HEX)	Byte H	Byte L
1	31	0011(3)	0001(1)
2	32	0011(3)	0010(2)
5	35	0011(3)	0101(5)

analogRead()

- เป็นฟังก์ชันในการอ่านค่าสัญญาณ Analog อินพุต
- ขั้นตอนการใช้งานร่วมกับLCD
 - `int analoginput = 0;`
 - `int adcValue = 0;`
 - ...
 - `adcValue = analogRead(analogInput);`
- แสดงผล adcValue (ตัวเลข) ไปที่ LCD 

การทดลอง

- เขียนโปรแกรมเพื่อแสดงรหัสนักศึกษาแสดงบน LCD ในบรรทัดที่ 1 และ ชื่อ ในบรรทัดที่ 2
- เขียนโปรแกรมติดต่อ ADC ขา 0 โดยแสดงบนผลหน้าจอLCD

```
Sensor: xxxx  
Voltage: y.yy
```