



DSI2599

類比遊戲搖桿

設計者：陳博揚
指導單位：經濟部工業局
執行單位：資策會數位服務創新研究所



發想動機

Part I
摘要

Part II
硬體介紹

Part III
程式介紹

Part IV
成果展示



第一章 摘要

1-1 案例簡介與應用

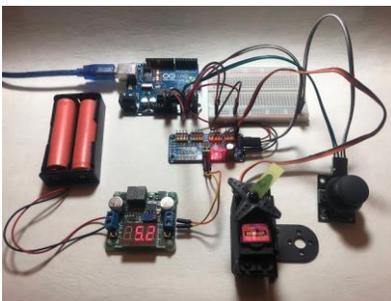
1-2 所需材料



1-1 案例簡介與應用

本次示範的是類比搖桿，利用MCP3008進行訊號轉換，將類比輸出改為數位訊號，並使用SPI輸出，可以應用的範圍非常多，可用於操控馬達、舵機，在許多遊戲機裡，搖桿也是標準的操控配件，一個搖桿可以發出三種訊號，分別是方向以及按壓的時候。

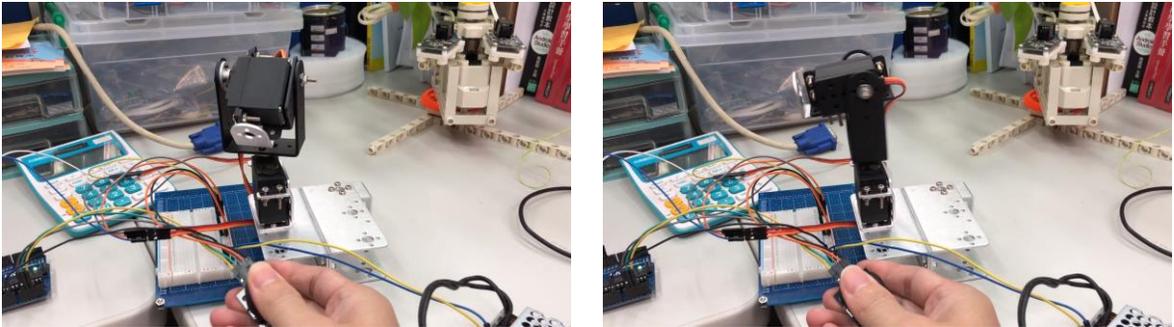
本次雖然沒有搭配其他輸出，可以自由搭配，做出許多有趣的應用



圖片來源：
<https://atceiling.blogspot.com/2019/10/arduino74pca9685servo.html>

案例應用1：伺服馬達控制

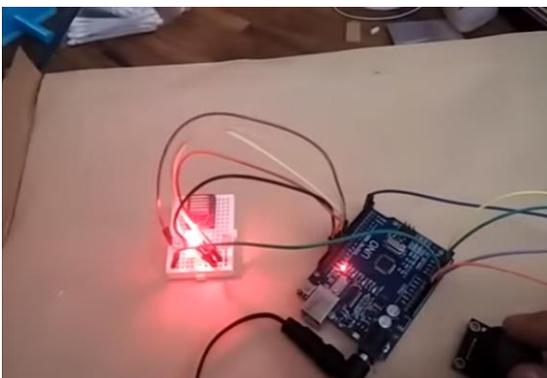
同時需要控制二個軸以上的輸出時，使用類比搖桿會是非常方便的選擇，可以用來控制「轉速」或「角度」，輸出的類比訊號最小值是0，最大值是1023，大家可以根據自己的需求進行設定，甚至可以搭配多個搖桿和馬達，製作遙控車、機械手臂、機器人



▲ 可根據搖桿動方向不同，引導伺服馬達的轉向(<http://drho.club/2018/05/arduino-joy-stick/>)

案例應用2：燈號控制

可以根據搖桿方向，控制多色或環狀的LED燈



▲ 可根據搖桿方向不同，改變多色LED顏色
(<https://chenfuguo.gitbooks.io/arduino/content/Shields/joystick.html>)

案例應用3：遊戲手把

根據不同遊戲，可以利用「搖桿」和「按鈕開關」做成遊戲搖桿。



▲ 可根據搖桿方向不同，改變多色LED顏色(https://youtu.be/nySIKs_emjl)

1-2 所需材料

- 1.DSI2599x 1
- 2.類比搖桿 JoyStick x 1
- 3.MCP3008 x 1
- 4.10K 電阻 x1
- 5.排線 x 少許

第二章 硬體介紹

2-1 接線介紹

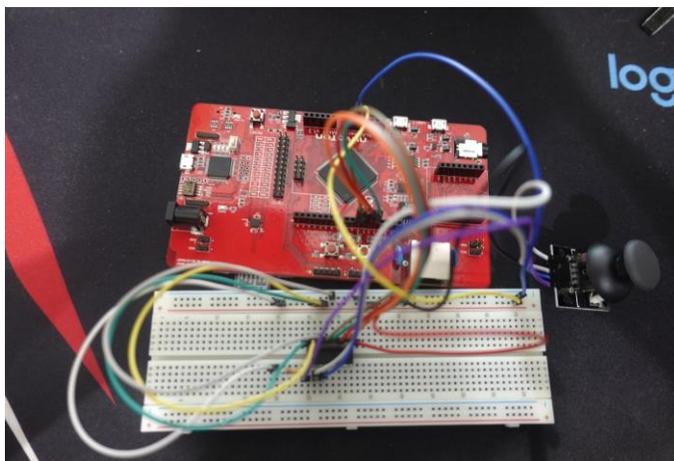
2-2-1 腳位介紹-SPI

2-3-1 感應器介紹-類比搖桿

2-3-2 感應器介紹-MCP3008



2-1 接線介紹



本次由於有許多電源輸出，故搭配麵包版，另外還有一組SPI，對應角位要接對，否則無法作動

2-1 接線介紹

類比搖桿

GND (Ground)
5V (3.3V)
SW (Switch)
VRx (X voltage)
VRy (Y voltage)

MCP3008

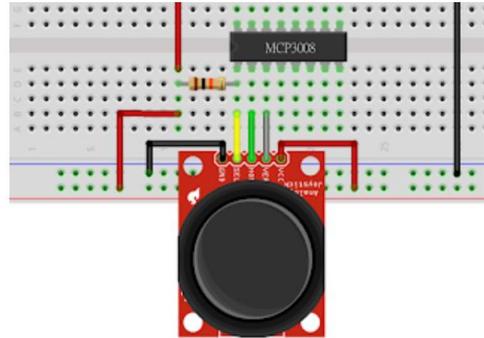
Pin 9 (DGND)
Pin 10 (CS)
Pin 11 (DIN)
Pin 12 (DOUT)
Pin 13 (CLK)
Pin 14 (AGND)
Pin 15 (VREF)
Pin 16 (VDD)

MCP3008

Pi Pin 6 (Ground)
Pi Pin 1 (3.3V)
MCP3008 Pin 1 (CH0)
MCP3008 Pin 2 (CH1)
MCP3008 Pin 3 (CH2)

DSI2599

Ground
GPIO10
GPIO12
GPIO11
GPIO13
Ground
3.3V
3.3V



MCP3008 PIN01記得加入10K電阻

2-2-1 腳位介紹-SPI

Board	SPI Pin Name	Board Pin Name	CPU Pin Name
NuMaker-PFM-M487	SPI0_NSS	D10	A3
NuMaker-IOT-M487	SPI0_SCK	D13	A2
	SPI0_MISO	D12	A1
	SPI0_MOSI	D11	A0
	SPI3_NSS	D2	C9
	SPI3_SCK	D3	C10
	SPI3_MISO	A3	B9
	SPI3_MOSI	A2	B8

根據NuvoTon提供的User Manual，可以得知SPI的Pin位置，M487提供兩組SPI，使用的時候需要呼叫函式庫，這次示範案例使用的腳位是D10到D13

2-2-1 腳位介紹-SPI

```

1. from pyb import SPI
2.
3. # construct an SPI bus on the SPI0
4. # mode is Master
5. # polarity is the idle state of SCK
6. # phase=0 means sample on the first edge of SCK, phase=1 means the second
7. spi = SPI(0, SPI.MASTER, baudrate=100000, polarity=1, phase=0)
8.
9. spi.read(10)          # read 10 bytes on MISO
10. spi.read(10, 0xff)   # read 10 bytes while outputting 0xff on MOSI
11.
12. buf = bytearray(50)   # create a buffer
13. spi.readinto(buf)    # read into the given buffer (reads 50 bytes in this case)
14. spi.readinto(buf, 0xff) # read into the given buffer and output 0xff on MOSI
15.
16. spi.write(b'12345')   # write 5 bytes on MOSI
17.
18. buf = bytearray(4)    # create a buffer
19. spi.write_readinto(b'1234', buf) # write 4 bytes to MOSI and read from MISO into the
    buffer

```

SPI語法介紹，使用以上語法可呼叫SPI功能

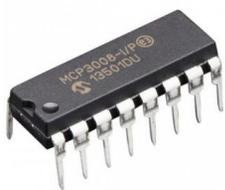
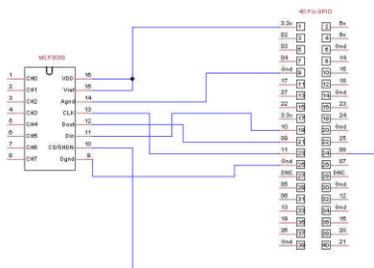
2-3-1 感應器介紹-類比搖桿



工作原理：

類比搖桿就是電位器和按鍵的組合感應器。x、y軸就是兩個可變電阻，為類比輸出，接到兩個模擬接口並讀取電流值；而z軸就是數位輸出，按壓狀態下會通電。

2-3-2 感應器介紹-MCP3008



工作原理：

加裝這類ADC IC，主要是為了將類比資訊轉為數位資訊，不同型號的差異主要在於輸入腳位數及轉換精度(bit)上，例如MCP3208為12bit而MCP3008則為10bit，MCP3004支援4個輸入腳位而MCP3008則為8個

大部份的ADC IC都是使用SPI介面。這是一種高速、全雙工、同步的資料傳輸技術，最早由摩托羅拉所提出，可以讓MCU與各種周邊設備以串列方式進行通信與資料交換。

第三章 軟體介紹

3-1-1程式介紹-MPU6050.py



3-1-1 程式介紹-main.py

```
from pyb import SPI
import utime

# open SPI bus

SSID = "WIFI名稱"
PASS = "WIFI密碼"
HOST = "ideaschain.com.tw"
API_URL = "iiot.ideaschain.com.tw"
DEVICE_KEY = "0DezkympiDB6pgfSzNsY"
```

這邊設定要載入SPI的函式庫，這樣GPIO才會轉換成I2C，接下來要設定上傳 IDEAS Chain平台的網址跟DEVICE_KEY，平台上稱為存取權杖

3-1-1 程式介紹-main.py

```
def wifi():
    try:
        print("connecting to wifi")
        wlan = network.WLAN()
        wlan.connect(SSID, PASS)

    except:
        print("Wifi module initial error, reconnecting.....")
        pyb.delay(1000)
        wifi()
```

這邊的功能是如果成功連上Wi-Fi，就會顯示“connecting to wifi”並進行後續的步驟，若是無法連上Wi-Fi，1秒後重新連接，這邊要注意的是，若是無法連接Wi-Fi，就不會進行後續的動作，會一直重複連接Wi-Fi

3-1-1 程式介紹-main.py

```
wifi()
print("Wi-Fi connect")

addr = socket.getaddrinfo(HOST, 80)[0][-1] # 取得連線到伺服器的相關訊息
print(addr) # 顯示取得的address訊息內容

spi = SPI(0, SPI.MASTER, baudrate=100000, polarity=1, phase=0)
# bus=0

# read SPI data from MCP3008 , Channel must be 0-7
def ReadChannel(channel):
    spi.write(bytearray([1,(8+channel)<<4,0]))
    buf = bytearray(3)
    spi.readinto(buf)
    print("Buf:", buf)
    data = ((buf[1]&3) << 8) + buf[2]

    return data
```

DSI2599有兩組SPI，分別為I2C0與I2C3，這邊使用I2C0，詳細的介紹2-2-1腳位介紹有提到，接下來進行類比轉數位的處理

3-1-1 程式介紹-main.py

```
# Define sensor channels
sw_ch = 0
vx_ch = 1
vy_ch = 2

# Define delay between readings
delay = 0.5

while True:

    # Read the joystick position data
    vx_pos = ReadChannel(vx_ch)
    vy_pos = ReadChannel(vy_ch)
```

這邊設定感應器頻道，定義三個讀數之間的延遲，以及操縱杆位置數據

3-1-1 程式介紹-main.py

```
# Read switch state
sw_val = ReadChannel(sw_ch)

if int(vx_pos) >= 800:
    print("UP...")

if int(vx_pos) <= 300:
    print("Down...")

if int(vy_pos) <= 300:
    print("Left...")

if int(vy_pos) >= 800:
    print("Right...")

if int(sw_val) >= 1023:
    print("Press...")
```

程式判斷往左及往下時當數字小於300時，觸發顯示。往右及往上時，當數字大於800時，觸發顯示

3-1-1 程式介紹-main.py

```
def get_data():

    data = {"X":vx_pos,"Y":vy_pos,"Z":sw_val}

    json_temp = ','.join(["\"%s\": \"%d\" " % (key,value) for key, value in data.items()
])

    return '{'+json_temp+'}'
```

將vx_pos、vy_pos、sw_val上傳平台

第四章 成果展示



IDEAS Chain | 儀表板

IDEAS Chain | 智慧物聯網系統

iiot.ideaschain.com.tw/dashboards/0a04da40-abb2-11ea-8945-157c30c11b66

儀表板庫 > 加速度感應器

論壇 應用案例 開發工具 技術支援

加速度感應器 加速度感應器 即時 - 最後 12 小時

IDEASChain

首頁

規則鏈庫

客戶

專案

裝置

部件庫

儀表板庫

稽核日誌

New Timeseries table

即時 - 最後 12 小時

Timestamp ↓	X	Y	Z
2020-08-03 06:23:39	0	0	1
2020-08-03 06:23:25	211	162	0
2020-08-03 06:23:11	361	82	0
2020-08-03 06:22:26	248	436	0