索引

微電腦控制板相關術語

嵌入式系統	3-8
單晶片、系統單晶片 (SoC)	3-6
韌體 (firmware)	3-7
bootloader (開機啟動程式)	3-7, 3-9, B-2, B-5, B-7
快閃記憶體 (Flash) / 程式記憶體	3-8, 16-16, 8-15, 19-2, 19-32, B-2
SRAM	3-6, 3-7, 3-8, 3-28, 19-29
EEPROM	3-34
暫存器	3-7, 6-10, 7-13, 8-4, 8-6, 8-11
AREF (類比參考電壓)	9-27
時脈	3-5, 3-6, 6-11, 7-13, 7-14, 8-10, 8-11, 19-3
GPIO (通用型輸入 / 輸出)	7-14, 19-3
ICSP 接腳	3-2, 7-14
數位 14~19 腳位編號 (UNO 板)	3-13
數位 D0~D8 腳位編號 (Wemos D1 mini 板)	19-5
bus (匯流排)	8-9, 8-10
A/D 轉換器 (ADC)	9-2, 9-3, 19-3
埠口 (port)	6-4, B-3
ESP8266 SPIFFS 檔案系統	19-32, 19-35

電子學與基本電學相關術語

電壓	2-2, 2-4, 2-7, 2-13, 4-32, 5-4, A-9
電流	2-2, 2-9, 4-7, 4-32
短路	2-13, 2-30, 4-7, 12-3, A-14
接地	2-3, 2-5
源流、潛流	4-9
主動元件、被動元件	2-19

F0799_CHJJ(索引) 18.indd 1 2020/8/12 下午 05:26:24

TTL 訊號 (5V 訊號電位)	5-4, 5-6, 15-8, 16-7
臨界電壓	14-25
反電動勢 (Back EFI)	10-22
歐姆定律	4-32, 9-8
克希荷夫電流定律	9-7
消耗功率 (瓦數)	4-33, 10-24
電阻串連 / 並連	4-34
分壓電路 / 偏壓電路	9-6, 9-8, 9-11, 9-16, 14-19, 14-28, 15-8, 19-42, 19-46
MEMS 微機電系統	13-22

程式設計基礎

數字系統	5-29
2 進位轉換 10 進位和 16 進位	5-30
標示資料的進制 (0x, 0b)	5-32, 6-3, 6-4, 6-15, 7-20, 7-27, 7-30
寫作格式	3-12, 3-16
註解	3-16
Arduino 程式基本架構：setup() 與 loop()	3-11

變數

變數	3-20
有效範圍 (scope)：全域和區域	7-8, 7-9
靜態 (static)	7-10, 13-20
volatile 關鍵字	A-7
資料類型	3-24, 3-25, 12-10 (typedef，自訂類型)
轉換資料類型	3-27, 5-22, 8-20, 8-22, 13-18, 19-40
L, U, UL 格式字元	3-26

F0799_CHJJ(索引) 18.indd 2 2020/8/12 下午 05:26:24

運算子

++ (遞增)	4-23, 4-24, 8-23, 13-20
% (餘除)	6-21, 8-27, 13-20, 16-31
& (AND，「及」運算子)	16-31, 17-7, F-11
| (OR，「或」運算子)	16-32, F-12
~ (NOT，「反相」運算子)	F-11
^ (XOR，異或，邏輯互斥)	A-13, F-10
<<, >> (位移運算子)	16-32, F-12

數學運算函式

取絕對值：abs	7-4, 10-12, 13-28
三角函數：sin, cos, tan, atan2	13-27
對數：log, log10	9-22, 19-13
次方：pow	7-4
平方根 sqrt	7-4, 13-28

常數

常數 (constant)	3-28, 7-39, 11-24
Arduino 預設常數	3-29, 5-15 (Arduino.h) , 11-24
enum，列舉 (定義常數集合)	12-9
DDRB, PORTB	6-4

開關操作

pinMode()，設定接腳模式	3-12, 4-9
digitalWrite()，數位輸出	3-14

F0799_CHJJ(索引) 18.indd 3 2020/8/12 下午 05:26:24

digitalRead()，讀取數位輸入值	4-10
消除彈跳 (debounce)	4-16 (軟體) , 4-17 (硬體) , 14-25 (硬體)

字元

字元設定語法	5-13
ASCII 編碼	5-11, 7-30
NULL, '\0'	5-12, 5-14
\n (Newline)，「新行」字元	5-12, 5-18, 7-25, 15-25
CR, LF 字元	5-13, 5-27 (序列埠監控視窗)

字串

字串設定語法	5-13, 17-26, 19-15
續行字元 (\)、多行字串	5-22 (串接) , 17-26, 18-4, 18-7, 18-9, 19-17, 19-30
F() 函式	5-21, 16-28
strcmp()，比較字串	18-19, 18-20
strlen()，取得字串長度	18-23
字串轉數字：toInt()	19-40
String 程式庫	5-21, 5-22
Streaming 程式庫	18-10
<< (串接輸出字元)	18-10, 18-11

延時與定時指令

delay()	3-14
delayMicroseconds()	3-14
millis()	6-17, 6-18, 6-23, i-22
micros()	i-23
TimerOne 程式庫	A-12

F0799_CHJJ(索引) 18.indd 4 2020/8/12 下午 05:26:24

條件敘述

if…else…	4-13
比較運算子 (==, <, >, !, !=)	4-14
邏輯運算子 (!, &&, ||)	4-30, 6-17, 8-35, 9-26, 16-19, 16-27, 16-29, 18-10
switch…case…	5-28, 12-8, 15-12, 15-18
while 迴圈	4-24, 7-41
do…while 迴圈	4-25
for 迴圈	4-26, 4-29
雙重迴圈	7-25, 7-32, 7-42
break (中止、離開迴圈)	16-20

函式（function）

自訂函式	7-3, 7-5
void	7-3, 7-5, 13-17 (任意類型)
參數 (引數)	7-4, 13-16
return	7-5, 7-6
函式原型 (function prototype)	7-7
匿名函式	19-17

類比輸入

類比輸入腳位	9-2, 19-5
類比取樣與量化	9-3
analogRead()，類比訊號輸入	9-3, 10-6

類比輸出

類比輸出腳位 / 頻率	10-5

F0799_CHJJ(索引) 18.indd 5 2020/8/12 下午 05:26:24

analogWrite()，類比訊號輸出	10-4, 10-8
map()，調整數值範圍	10-6, 13-11, 13-20, i-22
constrain()，限定數值範圍	10-11
PWM (脈寬調變)	10-3
PWM 輸出電壓計算式	10-4

前置處理指令

#define，巨集指令替換資料	3-30, 11-6
#include，引用程式庫	5-15, 8-6, 8-16, 8-33, 11-24, 9-6, 13-6, 19-16
#ifndef 與 #endif	11-24

陣列（array）與結構（struct）

陣列	4-28, 7-20, 7-26, 7-31, 8-20, 8-22, 16-14, 16-16, 18-18
多維 (二維) 陣列	8-22, 7-27, 16-17
sizeOf()	7-33, 4-29, 13-15, 13-20, 16-19
指標 (*, &)	7-36, 7-40, 13-17, 16-16, 17-26, 18-4, 18-5, 18-22, 19-15
struct	16-16
成員	16-16, 16-17
typedef	12-10, 16-17

物件導向程式設計（OOP）

類別	11-17, 13-7, 18-10, 18-19
:: (範圍解析運算子)	11-21, 11-25, 11-26, 12-11, 18-4, 18-10, 18-19, 18-22
成員 (屬性與方法)	11-18, 11-19, 11-20
存取修飾子 (public, private)	11-18, 11-19

F0799_CHJJ(索引) 18.indd 6 2020/8/12 下午 05:26:24

建構式	11-19
this 與箭號運算子 (->)	11-20, 12-11, 19-40
getter 與 setter 函式	11-21
.h (標頭檔) 與 .cpp (C++ 原始碼)	5-15, 7-35, 11-23, 11-25, 11-27

程式記憶體（program memory）

程式記憶體 (program memory)	1-11, 3-8, 3-28, 7-39, 18-3
pgmspace.h (程式儲存空間指令集)	7-42
PROGMEM (程式記憶體)	3-32, 7-39
pgm_read_byte()，讀取程式記憶體區的資料	7-42
printP()，輸出存在程式記憶體區的字串	18-4, 18-7, 18-19
P()，將字串寫入程式記憶體區	18-3, 18-6, 18-18
memcmp(), memcmp_P()，比較陣列值	16-20

中斷處理

中斷處理	A-2
外部中斷腳位	A-3
中斷觸發時機	A-4
中斷服務常式 (ISR)	A-4
attachInterrupt(), 啟用中斷功能	A-5

未分類指令

random(), 隨機數字	10-7
randomSeed()，初始化隨機數字	10-7
qsort()，快速排序	13-16

F0799_CHJJ(索引) 18.indd 7 2020/8/12 下午 05:26:24

外接電源

電池盒	2-8, 2-20, 10-25, 14-29
USB 電源	2-7, 2-28, 10-26, 15-17, 19-46, D-13
電壓調節元件	2-6, 2-7, 10-25
電源線連接	18-26
保險絲	3-5

開關

符號	4-2, 4-5
常開 (N.O.)、常閉 (N.C.)	4-3
共接點 (COM)	4-3, 4-4
跳帽	8-14
浮動訊號	4-7, 10-7
微觸 (輕觸) 開關	4-2, 4-5
滑動 (撥動) 開關	4-2
極限開關	4-5
水銀開關	4-6
磁簧開關	4-6
導電橡膠	C-2
繼電器 (Relay)	16-20 (電子門鎖) , 18-26, 18-28 (電晶體電路電阻值計算) , 19-45 (MOSFET 驅動)

二極體

二極體	2-17, 10-20, 10-22, 10-24, 10-31, 12-4, 18-27, A-15
最大順向電流	2-18
最大逆向電壓	2-18
1N4001~1N4007	2-18, 10-22, 10-24, 10-31, 18-25, 18-27
1N4148	2-18

F0799_CHJJ(索引) 18.indd 8 2020/8/12 下午 05:26:25

齊納 (Zener) / 穩壓二極體	9-28
返馳 (flyback) 二極體	10-22
逆向恢復 (recovery) 參數	10-23
蕭特基 (Schottky) 二極體	10-23
LED (發光二極體)	2-18, 3-4, 3-8, 10-6, 10-38, 10-39, 10-40
七段顯示器	7-2, 7-3, 7-5
LED 矩陣	7-11
橋式整流器	A-15

紅外線

紅外線簡介	14-2
紅外線發射 LED	14-5, 14-11
紅外線遙控接收元件 (TSOP4838)	14-4, 14-6, 14-9
反射型與遮光型光電開關 (TCRT5000)	14-15, 14-17, 14-18 (電路)
紅外線循跡/避障模組	14-23, 14-29, 14-31, 14-32
PIR (被動式紅外線) 人體感應器	19-20, 19-22
光電耦合元件	A-15, C-3, C-4

電阻

電阻	2-9, 2-20, 2-27
色環	2-11, 2-12
負載	2-13
可變電阻	2-10, 9-4, 10-5, 13-9
限流電阻	4-9, 4-32, 6-14, 10-2, 14-11, 14-17, 14-23
上拉 / 下拉電阻	4-7, 4-11, 8-9, 8-10, 8-13, 13-24, 14-28, 19-5, 19-47
光敏電阻 (Cds)	9-5, 9-7, 9-9, 14-19
類比搖桿	13-9

F0799_CHJJ(索引) 18.indd 9 2020/8/12 下午 05:26:25

電容

電容	2-14, 4-17, 9-19, 13-22, 14-6, 14-25, B-4
單位換算	2-16
消除雜訊	2-14, 7-5, 8-29, 10-14, 14-6
RC 濾波器	2-6, 4-17, 4-19, 9-19

電晶體

電晶體	10-18
BJT, MOSFET	10-21, 14-28, 19-42, 19-47
PNP, NPN	10-20, 19-43
TO-220, TO-92 封裝	10-19
hFE (直流放大係數)	10-28
電晶體選用與計算方式	10-27, 10-28
9012, 9013	10-21, 10-27
2N2222, 2N3904	10-27, 10-30
8050, 8550	10-27
達靈頓 (Darlinton) 電晶體	10-30
TIP120, 2SD560	10-23, 10-24, 10-31
TRIAC, BTA12-600B	A-10

積體電路（IC）

邏輯閘 (logic gate)	6-25
TTL (74LS 系列) 和 CMOS (74HC 與 40 系列)	6-26
7408	6-8
74HC14 (施密特觸發器)	14-23, 14-25, 14-26, 14-31
TM1637 (七段顯示器驅動 IC)	6-10
MAX7219 (LED 驅動 IC)	7-12, 7-15
HD44780 (文字型 LCD 驅動 IC)	8-2

F0799_CHJJ(索引) 18.indd 10 2020/8/12 下午 05:26:25

L298N 馬達驅動與控制 IC	12-5, 12-6, 12-14, 15-16
TB6612FNG 馬達驅動與控制 IC	12-5, 12-14
MPU-6050 陀螺儀和加速度感測器	13-22, 13-29 (程式庫) , 13-30

74HC595（串入並出 IC）

74HC595	6-10, 6-12, 6-14, 6-19
運作方式	6-11, 6-12
shiftOut()，序列輸出	6-13
LSBFIRST 及 MSBFIRST	6-13, 6-14

運算放大器

運算放大器	9-12, 9-14
LM358 與 741	9-17, 9-20
MAX9812	9-21
訊號增益計算式	9-16
LM393 電壓比較器	9-21, 14-23, 14-27, 14-29, 19-46

馬達

直流馬達 (型號：FA-130, RE-140, RE-260, RF-300, RE-280)	10-12, 10-17, 10-25, 12-2
步進馬達	10-14
伺服馬達	13-2
堵轉 (stall)	10-16
電晶體馬達控制電路	10-22, 10-24, 10-30 (計算公式)
H 橋式馬達控制電路	12-2, 12-4, 12-6 (模組控制方式)
PWM 轉速控制	10-24

F0799_CHJJ(索引) 18.indd 11 2020/8/12 下午 05:26:25

感測器

壓力感測器	9-12
彎曲感測器	9-11
麥克風	9-12, 9-20
揚聲器、蜂鳴器與壓電元件	11-5 (tone() 函式) , 11-9 (合成器), 14-20, i-17, i-18 (電路)
DHT11 溫濕度感測器	8-29, 8-30 (DHT22) , 8-32, 18-8
IMU 慣性測量單元 (陀螺儀、加速度計)	13-22, 13-23
數位濾波	13-12, 13-13 (氣泡排序) , 13-16 (快速排序) , 13-26 (卡爾曼濾波和互補濾波)

超音波

超音波原理與元件	11-10, 11-12
距離計算公式	11-11, 11-15
pulseIn()，測量脈衝持續時間	11-14

序列埠通訊

RS-232	5-4
USB 序列埠 / USB 轉 TTL	5-6, 19-4, B-8
傳輸速率 (鮑率, Baud rate)	5-8
連線設定 (SERIAL_8N1)	5-17
緩衝區 (buffer)	5-24
序列埠監控視窗	5-19
序列繪圖家	13-32
UART	5-3, 5-10 (COM, tty 和 cu) , 16-7
USART	7-13

F0799_CHJJ(索引) 18.indd 12 2020/8/12 下午 05:26:25

I²C / TWI 介面

I²C / TWI 介面	8-9, 8-14, 13-23, 19-5, 19-48, F-9 (Wii 左手把)
SDA (資料) 和 SCL (時脈)	8-9, 8-10, 8-11 (比較 I²C 與 SPI)
位址	8-11, 8-17, 13-24

SPI 介面

SPI 介面	7-12, 16-10, 17-23, 19-5, B-6
SS，周邊選擇線	7-12, 16-10
MOSI (主出)、MISO (主入) 與 SCK (時脈)	7-13, 16-10

藍牙（Bluetooth）與藍牙模組

藍牙規範 (Profile)	15-4
HC-05, HC-06, HM-10 模組	15-5, 15-6
AT 命令	15-20, 15-22
2.4GHz, ISM 頻段	15-2
主控 (master) 與從端 (slave) 操作模式	15-5
配對	15-13, 15-22
NFC	16-7

網路相關

IP 位址	17-3, 17-4, 17-6, 17-25, 18-6, 19-14, 19-36
閘道 (Gateway)	17-5, 17-25, 18-6
子網路遮罩 (Subnet mask)	17-6, 17-7, 17-25, 18-6
MAC 位址 (實體位址)	17-8, 17-25, 18-6
網域名稱與 DNS (網域名稱伺服器)	17-10
埠號 (Port)	17-12, 17-13, 17-25, 18-6, 19-16, 19-28

F0799_CHJJ(索引) 18.indd 13 2020/8/12 下午 05:26:25

乙太網路 (Ethernet)	17-17, 17-22
無線網路 (Wi-Fi)	19-10, 19-13 (電波強度), 19-14 (程式庫)
AP (存取點) 與 STA (基站)	19-10, 19-14
802.11 b/g/ n	19-11
TCP, UDP 封包	17-17, 17-18
DHCP (動態分配 IP) 與靜態 IP	17-25, 17-28, 19-16
跳線 (cross-over)	17-24
HTTP 回應及狀態碼	17-21, 17-22, 17-27, 19-27, 19-39
GET 方法 (HTTP 請求)	17-20, 18-15, 18-21, 19-19, 19-27
POST 方法	17-20, 18-16, 18-17, 18-19, 19-27
HEAD 方法	18-4, 18-5
查詢字串	18-15, 19-19, 19-24, 19-39, 19-41
URL 編碼	18-16, 19-25

網頁 HTML

HTML 語法	17-15
faviicon.ico (網站圖示)	19-34, 19-36, 19-37
JavaScript (程式語言)	18-12, 19-26, 19-33, 19-39
doctype ，文件類型定義	17-15
<html>，根元素	17-15
<head>，檔頭	17-15
<body>，內文	17-15
<h1>，大標文字	17-16
<p>，段落	17-16
<b>，粗體	17-14, 19-19
 ，斷行	17-14
<img>，影像	17-16
<meta>，描述網頁資料	17-15, 18-7, 18-9, 18-11
<form>，表單	18-12, 18-14, 18-18, 18-21
<input>，表單輸入元素	18-13, 18-16, 18-18, 18-19, 18-21

F0799_CHJJ(索引) 18.indd 14 2020/8/12 下午 05:26:25

程式庫

安裝程式庫	5-15（基本說明）, 8-14, 8-31（管理程式庫）, 16-10, 19-9（專屬程式庫路徑）
自製程式庫	11-22

IRremote（紅外線遙控程式庫）

IRremote，紅外線遙控程式庫	14-5, 14-11
SoftwareSerial.h，軟體序列通訊程式庫	15-10, 15-23, i-9

Serial.h（序列通訊程式庫）

available()，檢查是否有資料	5-24, 5-28, 15-12
begin()，初始化連線	5-16
print(), println()，輸出字串	5-16, 5-18, 5-32（格式轉換）
read()	5-22, 10-13, 15-12
write()	5-16, 5-20, 11-8, 11-13, 13-26, i-13
readStringUntil()，讀入一段資料	10-11
parseInt()，字串轉整數	10-8, 10-9, 10-10
parseFloat()，字串轉浮點數	10-8

SPI.h（SPI 界面程式庫）

SPI.h（SPI 界面程式庫）	7-19, 7-21
begin()，初始化連線	7-22
transfer()，傳送資料	7-18, 7-22
setDataMode()，設定資料模式	7-44
setBitOrder()，設定位元傳輸順序	7-44
setClockDivider()，設定頻率	7-44
MSBFIRST（高位元先傳）與 LSBFIRST（低位元先傳）	7-18, 7-43, 7-44

F0799_CHJJ(索引) 18.indd 15 2020/8/12 下午 05:26:25

Servo.h（伺服馬達程式庫）

Servo.h（伺服馬達程式庫）	13-5, 13-8
attach()，設定接腳	13-5, 13-8
write()，設定旋轉角度	13-5, 13-8

LiquidCrystal.h（LCD 顯示模組控制）

LiquidCrystal.h（LCD 顯示模組控制）	8-6
LiquidCrystal_I2C.h（串接式 LCD 顯示模組控制）	8-15
init()，初始化 LCD	8-16
backlight()	8-16
home()	8-7
setCursor()	8-7, 8-8
clear()	8-7
print()	8-7
cursor()	8-7
CGROM，顯示特殊符號與日文片假名	8-20
CGRAM，顯示自訂字元符號	8-22

Wire.h（I^2C/TWI 介面通訊程式庫）

Wire.h	8-17, 8-25
begin()，初始化連線	8-17, 8-25
beginTransmission()，開始傳送	8-17, 8-25
setClock()，設定傳輸速率	8-17
write()，傳遞資料	8-17, 8-25
endTransmission()，結束傳送	8-17, 8-25
onReceive()，設定接收資料	8-17, 8-26
available()，確認有無資料	8-17, 8-26
read()，讀取資料	8-17, 8-26

F0799_CHJJ(索引) 18.indd 16 2020/8/12 下午 05:26:25

RFID（無線射頻辨識）

RFID	16-3, 16-5（類型）, 16-6（頻率）
電子標籤（tag）	16-4, 16-5
Mifare Classic	16-8, 16-21
區段（sector）	16-21, 16-23, 16-26, 16-29
區塊（block）	16-21, 16-23, 16-26, 16-29
UUID（唯一識別碼）	16-11, 16-14, 16-21, 16-23
控制區塊（Sector Trailer）	16-22, 16-24
MFRC522 類別方法和屬性	16-11

Ethernet.h（官方乙太網路程式庫）

Ethernet.h（乙太網路程式庫）	17-25, 17-28
IPAddress，IP 位址資料類型	17-25
EthernetServer，乙太網路伺服器類別	17-25
EthernetClient，乙太網路用戶端類別	17-26
Ethernet.begin()，啟動乙太網路連線	17-25
Ethernet.localIP()，傳回伺服器端的 IP 位址	17-28

WebServer.h（Webduino 程式庫）

命令（command）	18-2, 18-4
setDefaultCommand()，設定預設命令	18-5, 18-6
addCommand()，新增命令	18-5, 18-7
processConnection()，處理連線請求	18-6
readPostparam()，讀取 POST 資料	18-19
URLPARAM_RESULT，URL 解析字串值	18-22
nextURLparam()，讀取 URL 參數	18-23
URLPARAM_EOS，URL 參數結尾	18-23

F0799_CHJJ(索引) 18.indd 17 2020/8/12 下午 05:26:25

ESP8266 的程式庫

ESP8266WiFi.h（無線網路連線）	19-13, 19-14, 19-17, 19-28
ESP8266WebServer.h（建立 HTTP 伺服器）	19-16, 19-17
ESP8266Client.h（網路前端程式）	19-27, 19-28, 19-30
ESPAsyncWebServer.h（非同步 HTTP 伺服器）	19-35
ESPAsyncTCP.h（非同步 TCP 協定）	19-35
FS.h（操作 SPIFFS 檔案系統）	19-35

F0799_CHJJ(索引) 18.indd 18 2020/8/12 下午 05:26:25