

# 機器人擴展單元

## 類庫參考

---

2019/09/19 修訂

## 修訂歷史

修訂日期	修訂內容
2019/4/23	首次發佈
2019/9/19	添加了顏色感測器和超聲波感測器

## 目錄

1. 入門 .....	1
2. ArtecRobo 2.0 .....	1
2.1. 機器人擴展單元佈局 .....	1
2.2. MicroPython .....	2
3. 開發環境 .....	2
4. ArtecRobo 2.0 類庫 .....	3
4.1. DC 電機類 .....	3
4.1.1. 構造函數 .....	3
4.1.2. 控制直流電機 .....	3
4.2. 伺服電機類 .....	5
4.2.1. 構造函數 .....	5
4.2.2. 控制伺服電機 .....	5
4.2.3. 發佈 PMM .....	5
4.3. 蜂鳴器類 .....	6
4.3.1. 構造函數 .....	6
4.3.2. 控制蜂鳴器 .....	6
4.3.3. 發佈 PWM .....	6
4.4. LED 類 .....	7
4.4.1. 構造函數 .....	7
4.4.2. 控制 LED 燈 .....	7
4.5. 紅外光反射器類 .....	8
4.5.1. 構造函數 .....	8
4.5.2. 查找紅外光反射器的值 .....	8
4.6. 光感測器類 .....	9
4.6.1. 構造函數 .....	9
4.6.2. 查找光感測器值 .....	9
4.7. 聲音感測器類 .....	10
4.7.1. 構造函數 .....	10

4.7.2.    查找聲音感測器值.....	10
4.8.    觸控感測器類 .....	11
4.8.1.    構造函數 .....	11
4.8.2.    查找觸控感測器值.....	11
4.9.    溫度類.....	12
4.9.1.    構造函數 .....	12
4.9.2.    查找溫度感測器值.....	12
4.10.    加速度計類 .....	13
4.10.1.    構造函數 .....	13
4.10.2.    查找加速度計值 .....	13
4.11.    超聲波感測器類 .....	14
4.11.1.    構造函數 .....	14
4.11.2.    查找超聲波感測器值.....	14
4.12.    顏色感測器類 .....	15
4.12.1.    構造函數 .....	15
4.12.2.    查找顏色感測器值.....	15
5.    附錄 .....	16
5.1.    聲音輸出.....	16
5.2.    顏色代碼.....	16
5.3.    類表.....	17

## 1. 入門

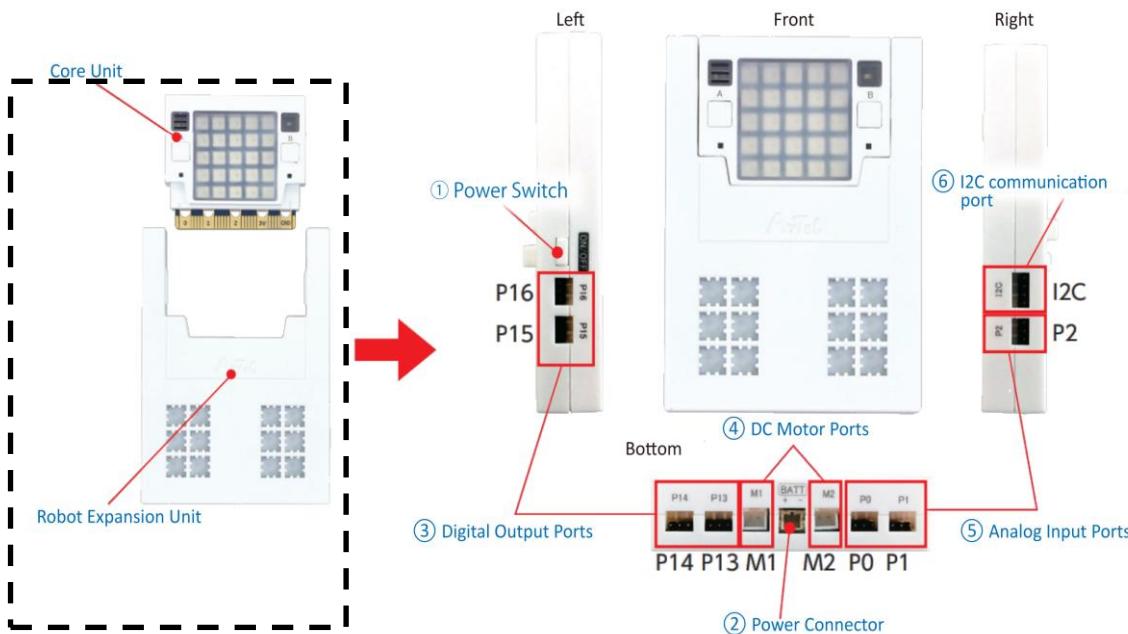
本手冊是 ArtecRobo 2.0 類庫的參考指南。使用本手冊需要事先瞭解 Python 的基礎知識。

## 2. ArtecRobo 2.0

ArtecRobo 2.0 由核心單元 (Studuino : bit) 和機器人擴展單元組成。 MicroPython 是與 Studuino : bit 兼容的程式設計環境之一。

### 2.1. 機器人擴展單元佈局

機器人擴展單元的佈局如下所示。



機器人擴展單元提供額外的埠，可用於連接感測器和電機到機器人。它包含數位輸出埠、直流電機埠、模擬輸入埠和 I2C 通信埠。 請參閱下表，瞭解哪些部件可用於哪些埠。

埠	部件
數字輸出埠	發光二極體、蜂鳴器、伺服電機
直流電機埠	直流電動機
類比輸入埠	光感測器，聲音感測器，觸控感測器，紅外光反射器
I2C 通信埠	加速度計

## 2.2. MicroPython

MicroPython 是專門為微控制器開發的 Python 版本。程式設計語法與 Python 3.0 相同，但某些 Python 庫在 MicroPython 中不可用，因為它們不是為與微控制器的有限記憶體和 CPU 一起使用而設計的。但是，某些特定於 MicroPython 的庫（例如 GPIO 微控制器的庫）已作為標配包含在內。

MicroPython 已被廣泛移植到不同的微控制器，Studuino : bit 庫使用 Studuino : bit 特定版本。

## 3. 開發環境

uPyCraft 是用於 MicroPython 的一個開發環境。有關如何使用 uPyCraft 的說明，請參閱核心單元類庫參考手冊中的第 6.2 節。

## 4. ArtecRobo 2.0 類庫

ArtecRobo 2.0 類庫的結構如下。

機組	模組	類	部件
pyatcrobo2	部件	直流電機	直流電動機
		伺服	伺服電機
		蜂鳴器	蜂鳴器
		發光二極體	發光二極體
		光感測器	光感測器
		聲音感測器	聲音感測器
		觸控感測器	觸控感測器
		溫度	溫度感測器 S
		超聲波感測器	超聲波感測器
		彩色感測器	顏色感測器
		加速度計	加速度計

### 4.1. DC 電機類

此類用於控制直流電機。

#### 4.1.1. 構造函數

使用此功能可將控制直流電機的物件插入機器人擴展單元上的指定直流電機埠（M1 或 M2）。

```
from pyatcrobo2.parts import DCMotor
m1 = DCMotor('M1')
```

#### 4.1.2. 控制直流電機

使用 `cw()` 方法使 DC 馬達順時針旋轉，使用 `ccw()` 方法使其逆時針旋轉。`stop()` 方法將停止使直流電機旋轉，而 `brake()` 方法將使直流電機的運動完全停止。功率（功率）方法可用於調節直流電機的速度。將功率參數設置為 0 到 255 之間的數

位以選取速度。

```
from pyatcrobo2.parts import DCMotor
import time
m1 = DCMotor('M1')
m2 = DCMotor('M2')
m1.power(100)
m2.power(100)
m1.cw()
m2.cw()
time.sleep_ms(1000)
m1.stop()
m2.stop()
```

這將使連接到埠 M1 和 M2 的直流電機在停止前以 100 的速度順時針旋轉 1 秒鐘。

## 4.2. 伺服電機類

此類用於控制伺服電機。

### 4.2.1. 構造函數

使用此功能可將控制伺服電機的物件插入機器人擴展單元上的指定埠 (P13、P14、P15 或 P16)。

```
from pyatcrobo2.parts import Servomotor
sv13 = Servomotor('P13')
```

### 4.2.2. 控制伺服電機

使用 `set_angle (度)` 方法設置伺服電機的角度。

```
from pyatcrobo2.parts import Servomotor
import time
sv13 = Servomotor('P13')
sv13.set_angle(0)
time.sleep_ms(1000)
sv13.set_angle(180)
```

這將使連接到埠 P13 的伺服電機轉向 0°，然後在 1 秒後轉向 180°。

### 4.2.3. 發佈 PMM

Studuino : bit 使用 PWM 來設置伺服電機角度。它最多可以同時使用四個 PWM。如果您使用 5 個或更多使用 PWM 的零件，您將無法使用您製作的任何伺服電機物件。您可以通過使用 `release ()` 方法釋放 PWM 分配給其他伺服電機物件來解決此問題。

### 4.3. 蜂鳴器類

此類用於控制蜂鳴器。

#### 4.3.1. 構造函數

使用此功能可製作物件以控制插入機器人擴展單元上的指定埠 (P13、P14、P15 或 P16) 的蜂鳴器。

```
from pyatcrobo2.parts import Buzzer
bz13 = Buzzer('P13')
```

#### 4.3.2. 控制蜂鳴器

您可以使用 `on` (聲音, \*, 音量=無, 持續時間=無) 的方法播放蜂鳴器中的聲音。使用聲音參數，通過 MIDI 音符編號或音符名稱來設置聲音的頻率。有關可用註釋編號和名稱的清單，請參見第 5.1 節 5.1

```
from pyatcrobo2.parts import Buzzer
bz13 = Buzzer('P13')
bz13.on('C4', duration=1000)
```

這將使插入機器人擴展單元埠 P13 的蜂鳴機播放音符 C4 1 秒鐘。

#### 4.3.3. 發佈 PWM

Studuino : bit 使用 PWM 作為其聲音輸出。它最多可以同時使用四個 PWM。如果您使用 5 個或更多使用 PWM 的部件，您將無法使用您製作的任何 Buzzer 物件。您可以通過使用 `release ()` 方法釋放 PWM 分配給其他蜂鳴器物件來解決此問題。

## 4.4. LED 類

此類用於控制 LED。

### 4.4.1. 構造函數

使用此功能可製作物件以控制插入機器人擴展單元上的指定埠 (P13、P14、P15 或 P16) 的 LED。

```
from pyatcrobo2.parts import LED
led13 = LED('P13')
```

### 4.4.2. 控制 LED 燈

使用 `on()` 方法開啟 LED，使用 `off()` 方法將其熄滅。

```
from pyatcrobo2.parts import LED
import time
led13 = LED('P13')
while True:
    led13.on()
    time.sleep_ms(500)
    led13.off()
    time.sleep_ms(500)
```

這將使連接到機器人擴展單元上埠 P13 的 LED 以 500 毫秒的間隔開啟和熄滅。

## 4.5. 紅外光反射器類

此類用於控制紅外光反射器。

### 4.5.1. 構造函數

使用此功能可製作物件以控制插入機器人擴展單元上的指定埠（P0、P1 或 P2）的紅外光反射器。

```
from pyatcrobo2.parts import IRPhotoReflector
sensor0 = IRPhotoReflector('P0')
```

### 4.5.2. 查找紅外光反射器的值

使用方法 `get_value()` 查找紅外光反射器的模擬值。它將被格式化為從 0 到 4095 的整數。

```
from pyatcrobo2.parts import IRPhotoReflector
import time
sensor0 = IRPhotoReflector('P0')
while True:
    print(sensor0.get_value())
    time.sleep_ms(500)
```

這將每 500 毫秒通過終端顯示插入機器人擴展單元埠 P0 的紅外光反射器的值。

## 4.6. 光感測器類

此類用於控制光感測器。

### 4.6.1. 構造函數

用它來製作物件以控制插入機器人擴展單元上的指定埠（P0，P1 或 P2）的光感測器。

```
from pyatcrobo2.parts import LightSensor
sensor0 = LightSensor('P0')
```

### 4.6.2. 查找光感測器值

使用方法 `get_value()` 查找光感測器的模擬值。它將被格式化為從 0 到 4095 的整數。

```
from pyatcrobo2.parts import LightSensor
import time
sensor0 = LightSensor('P0')
while True:
    print(sensor0.get_value())
    time.sleep_ms(500)
```

這將每 500 毫秒通過終端顯示插入機器人擴展單元埠 P0 的光感測器的值。

## 4.7. 聲音感測器類

此類用於控制聲音感測器。

### 4.7.1. 構造函數

使用此功能可製作物件以控制插入機器人擴展單元上的指定埠（P0、P1 或 P2）的聲音感測器。

```
from pyatcrobo2.parts import SoundSensor
sensor0 = SoundSensor('P0')
```

### 4.7.2. 查找聲音感測器值

使用方法 `get_value()` 查找聲音感測器的模擬值。它將被格式化為從 0 到 4095 的整數。

```
from pyatcrobo2.parts import SoundSensor
import time
sensor0 = SoundSensor('P0')
while True:
    print(sensor0.get_value())
    time.sleep_ms(500)
```

這將每 500 毫秒通過終端顯示插入機器人擴展單元埠 P0 的聲音感測器的值。

## 4.8. 觸控感測器類

此類用於控制觸控感測器。

### 4.8.1. 構造函數

使用此功能可製作物件以控制插入機器人擴展單元上的指定埠（P0、P1 或 P2）的觸控感應器。

```
from pyatcrobo2.parts import TouchSensor
sensor0 = TouchSensor('P0')
```

### 4.8.2. 查找觸控感測器值

使用方法 `get_value()` 查找觸控感測器的數位值。該值將為 0 或 1。使用 `is_pressed()` 方法將返回 `True/False`，以告知您是否正在按下觸控感測器。

```
from pyatcrobo2.parts import TouchSensor
import time
sensor0 = TouchSensor('P0')
while True:
    print(sensor0.get_value())
    print(sensor0.is_pressed())
    time.sleep_ms(500)
```

這將每 500 毫秒通過終端說明插入機器人擴展單元埠 P0 的觸控感測器是否被按下。如果按下觸控感測器，它將顯示 0 和 `True`。如果沒有，它將顯示 1 和 `False`。

## 4.9. 溫度類

此類用於控制溫度感測器。

### 4.9.1. 構造函數

用它來製作物件以控制插入機器人擴展單元上的指定埠 (P0, P1 或 P2) 的溫度感測器。

```
from pyatcrobo2.parts import Temperature
sensor0 = Temperature('P0')
```

### 4.9.2. 查找溫度感測器值

使用方法 `get_value()` 查找溫度感測器的模擬值。它將被格式化為從 0 到 4095 的整數。`get_celsius ()` 方法可用於查找溫度感測器的值（以攝氏度為單位）。

```
from pyatcrobo2.parts import Temperature
import time
sensor0 = Temperature('P0')
while True:
    print(sensor0.get_value())
    print(sensor0.get_celsius())
    time.sleep_ms(500)
```

這將每 500 毫秒通過終端顯示插入埠 P0 的溫度感測器的類比值和溫度（以攝氏度為單位）。

## 4.10. 加速度計類

此類用於操作加速度計。

### 4.10.1. 構造函數

用它來製作物件以控制插入機器人擴展單元上的 I2C 埠的加速度計。

```
from pyatcrobo2.parts import Accelerometer
sensor0 = Accelerometer('I2C')
```

加速度計的滿量程（最大可測量加速度）為± 2G，以 G 為單位顯示。

### 4.10.2. 查找加速度計值

使用 `get_values()` 方法查找加速度計的值。這些值將以元組 `(x, y, z)` 格式返回。

`get_x()`、`get_y()` 和 `get_z()` 方法都可以分別查找沿 x 軸、y 軸和 z 軸的加速度。

```
from pyatcrobo2.parts import Accelerometer
import time
sensor0 = Accelerometer('I2C')
while True:
    print(sensor0.get_values())
    time.sleep_ms(500)
```

這將每 500 毫秒通過終端顯示插入機器人擴展單元 I2C 埠的加速度計的值。

## 4.11. 超聲波感測器類

此類用於控制超聲波感測器。

### 4.11.1. 構造函數

用它來製作物件以控制插入機器人擴展單元上的指定埠（P0 或 P1）的超聲波感測器。

```
from pyatcrobo2.parts import UltrasonicSensor
sensor0 = UltrasonicSensor('P0')
```

### 4.11.2. 查找超聲波感測器值

使用方法 `get_distance()` 查找目標對象與感測器的距離。距離將以釐米為單位進行測量，並以浮點數的形式返回。您還可以使用 `get_pulse_time()` 方法查找超聲波在發射後反彈回感測器所需的時間長度（以微秒為單位）。如果無法測量距離，則會發生運行時錯誤異常。

```
from pyatcrobo2.parts import UltrasonicSensor
import time
sensor0 = UltrasonicSensor('P0')
while True:
    try:
        print(sensor0.get_distance())
    except RuntimeError as e:
        print(e)

    time.sleep_ms(100)
```

這將每 100 毫秒通過終端顯示插入機器人擴展單元埠 P0 的超聲波感測器的值。

## 4.12. 顏色感測器類

此類用於控制顏色感測器。

### 4.12.1. 構造函數

用它來製作物件控制插入機器人擴展單元的 I2C 埠的顏色感測器。

```
from pyatcrobo2.parts import ColorSensor
sensor0 = ColorSensor('I2C')
```

### 4.12.2. 查找顏色感測器值

使用 `get_values()` 方法查找目標物件的顏色值。顏色值將以元組格式返回，顯示顏色中每個分量的飽和度（紅色，綠色，藍色，亮度）。而 `get_colorcode()` 方法查找目標對象的顏色。

```
from pyatcrobo2.parts import ColorSensor
import time
color = ColorSensor('I2C')
while True:
    try:
        print(color.get_values())
        print(color.get_colorcode())
    except RuntimeError as e:
        print(e)

    time.sleep_ms(100)
```

這將每 100 毫秒通過終端顯示插入機器人擴展單元 I2C 埠的顏色感測器的值。

## 5. 附錄

### 5.1. 聲音輸出

Buzzer 類中使用的 MIDI 音符編號和音符名稱如下所示。

MIDI	備忘												
48	C3	60	C4	72	C5	84	C6	96	C7	108	C8	120	C9
49	CS3	61	CS4	73	CS5	85	CS6	97	CS7	109	CS8	121	CS9
50	D3	62	D4	74	D5	86	D6	98	D7	110	D8	122	D9
51	DS3	63	DS4	75	DS5	87	DS6	99	DS7	111	DS8	123	DS9
52	E3	64	E4	76	E5	88	E6	100	E7	112	E8	124	E9
53	F3	65	F4	77	F5	89	F6	101	F7	113	F8	125	F9
54	FS3	66	FS4	78	FS5	90	FS6	102	FS7	114	FS8	126	FS9
55	G3	67	G4	79	G5	91	G6	103	G7	115	G8	127	G9
56	GS3	68	GS4	80	GS5	92	GS6	104	GS7	116	GS8		
57	A3	69	A4	81	A5	93	A6	105	A7	117	A8		
58	AS3	70	AS4	82	AS5	94	AS6	106	AS7	118	AS8		
59	B3	71	B4	83	B5	95	B6	107	B7	119	B8		

### 5.2. 顏色代碼

常數	顏色	價值
COLOR_RED	紅	1
COLOR_GREEN	綠	2
COLOR_BLUE	藍	3
COLOR_WHITE	白	4
COLOR_YELLOW	黃色	5
COLOR_ORANGE	橙	6
COLOR_PURPLE	紫色	7
COLOR_UNDEF	未知	0

### 5.3. 類表

完整的 ArtecRobo2 類庫如下所示。

功能	類/模組	方法/屬性	指示
直流電動機	直流電機	__init__ (針)	使用引腳參數指定引腳 M1 或 M2 並創建直流電機實例。 dcm = DCmotor ('M1')
		cw ()	順時針旋轉直流電機。
		ccw ()	逆時針旋轉直流電機。
		stop()	停止旋轉直流電機。
		brake()	完全停止直流電機的旋轉。
		power (功率)	將功率參數設置為數位 0-255 以更改直流電機的速度。
伺服電機	伺服	__init__ (針)	使用引腳參數指定引腳 P13、P14、P15 或 P16 並創建伺服電機實例。 sv = ServoMotor ('P13')
		set_angle (度)	將度參數設置為角度 0-180 以更改伺服電機的角度。 sv.set_angle (90)
		release ()	釋放分配給伺服電機物件的 PWM。
蜂群	蜂鳴器	__init__ (針)	使用引腳參數指定引腳 P13、P14、P15 或 P16 並創建蜂鳴器實例。 bzs = Buzzer ('P13')
		on (聲音, *, 音量=-1, 持續時間=-1)	在聲音、持續時間和音量參數中設置蜂鳴器的聲音。聲音可以使用音符名稱 (C3-G9), MIDI 音符編號 (48-127) 或頻率 (整數) 來設置，音量可以設置為 1-100，持續時間可以以毫秒為單位進行設置。如果未指定持續時間參數，蜂鳴機將繼續播放，直到您調用 off 方法。如果未指定音量參數，則音量將根據聲音的音高進行調整。

			<pre>bzr.on ('50', duration=1000) # 蜂鳴器將播放對應於 MIDI 音符編號 50 的音符 1 秒。 bzr.on ('C4', volume=1, duration=1000) # 蜂鳴器將在第 1 卷處放置註釋 C4 1 秒鐘。 bzr.on (440)</pre>
		off()	使蜂鳴器停止播放聲音。  <code>bzr.off ()</code>
		release()	釋放分配給蜂鳴器物件的 PWM。
發光二極體	LED	__init__ (針)	使用引腳參數指定引腳 P13、P14、P15 或 P16 並創建 LED 實例。  <code>led = LED ('P13')</code>
		on ()	開啟指示燈。  <code>led.on ()</code>
		off()	熄滅指示燈。  <code>led.on ()</code>
紅外光反射器	紅外光反射器	__init__ (針)	使用引腳參數指定引腳 P0、P1 或 P2 並創建紅外光反射器實例。  <code>irp = IRPhotoReflector ('P0')</code>
		get_value ()	檢索感測器的值 (0-4095)。  <code>irp.get_value ()</code>
光感測器	光感測器	__init__ (針)	使用引腳參數指定引腳 P0、P1 或 P2 並創建光感測器實例。  <code>ls = LightSensor ('P0')</code>
		get_value ()	檢索感測器的值 (0-4095)。  <code>ls.get_value ()</code>

溫度感測器	溫度	<code>__init__ (針)</code>	使用引腳參數指定引腳 P0、P1 或 P2 並創建溫度感測器實例。 <code>ts = Temperature('P0')</code>
		<code>get_value ()</code>	檢索感測器的值 (0-4095)。 <code>ts.get_value ()</code>
		<code>get_celsius ()</code>	檢索溫度感測器的值 (以攝氏度為單位)。 <code>ts.get_celsius ()</code>
聲音感測器	聲音感測器	<code>__init__ (針)</code>	使用引腳參數指定引腳 P0、P1 或 P2 並創建聲音感測器實例。 <code>ss = SoundSensor ('P0')</code>
		<code>get_value ()</code>	檢索感測器的值 (0-4095)。 <code>ss.get_value ()</code>
觸控感測器	觸控感測器	<code>__init__ (針)</code>	使用引腳參數指定引腳 P0、P1 或 P2 並創建觸控感測器實例。 <code>ss = 觸控感測器 ('P0')</code>
		<code>get_value ()</code>	檢索感測器的值 (0 或 1)。 <code>ss.get_value ()</code>
		<code>is_pressed ()</code>	查找感測器的當前狀態。 如果按下觸控感測器，則返回 True。
超聲波感測器	超聲波感測器	<code>get_pulse_time ()</code>	檢索超聲波從目標物體反彈所需的時間 (以微秒為單位)。
		<code>get_distance ()</code>	以浮點數的形式檢索與目標對象的距離。距離的單位將是釐米。
顏色感測器	彩色感測器	<code>get_values ()</code>	以元組格式檢索感測器的顏色值 (紅色、綠色、藍色、亮度)。元組中的每個值都是該分量顏色的飽和度。
		<code>get_colorcode</code>	以顏色代碼的形式檢索目標物件的顏色。 (請參閱第 5.2。)

加速度 計	加速度計	<code>__init__ (針)</code>	使用引腳參數指定引腳 I2C 並創建加速度計實例。 <code>acc = Accelerometer('I2C')</code>
		<code>get_values ()</code>	查找沿 x、y 和 z 軸的加速度。最大測量範圍為±2G，單位為 G。 <code>acc.get_values ()</code>
		<code>get_x</code>	<code>= get_values () [0]</code>
		<code>get_y</code>	<code>= get_values () [1]</code>
		<code>get_z</code>	<code>= get_values () [2]</code>

