

# Python遊戲程式設計

台北市青少年發展處

講師：賴湊君 助教：賴彥如、趙崇宏

2021-1-21

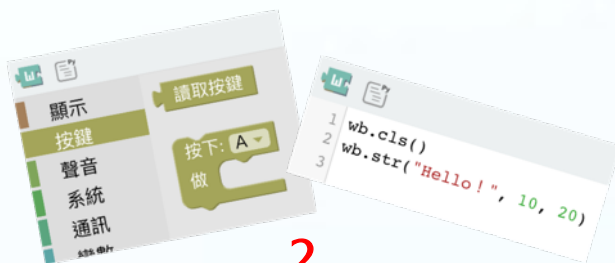


# 早上我們玩了這些



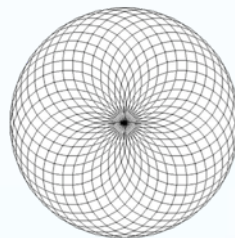
1

認識WiFiBoy



2

積木與文字程式體驗

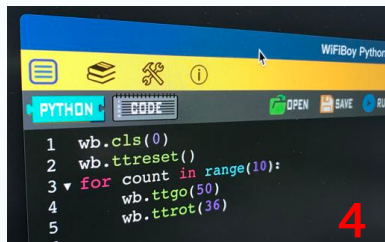


3

小龜繪圖

## 有沒有什麼收穫呢？

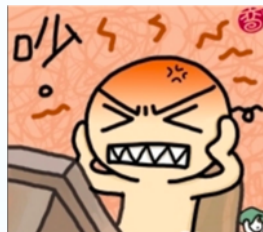
# 下午的計畫



文字程式



塗鴉繪圖



來點噪音



按鍵控制



超能力搶六遊戲

## 第四課 文字程式



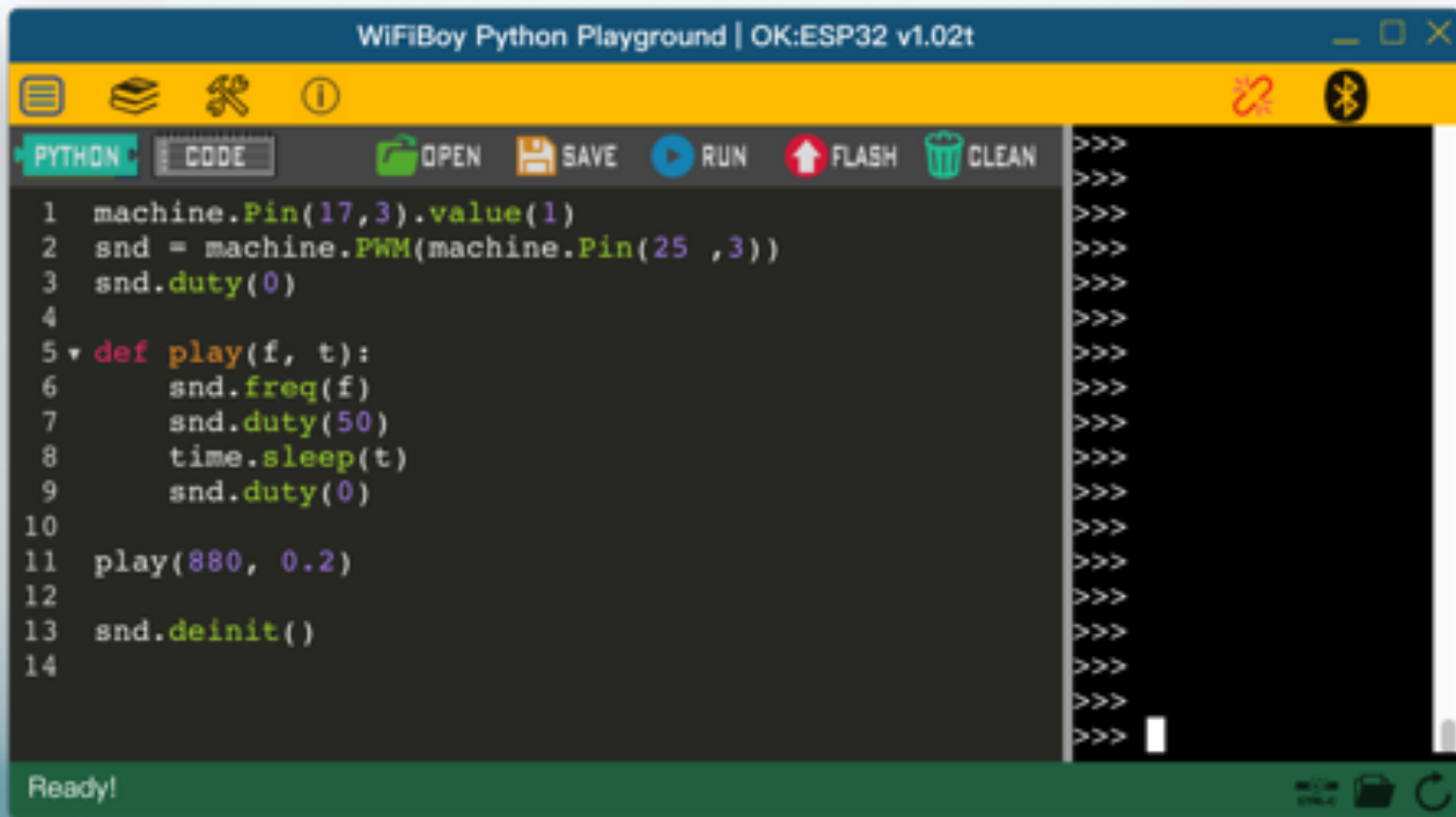
The screenshot shows the WiFiBoy Python IDE interface. At the top, there is a blue header bar with the text "WiFiBoy Python". Below this is a yellow toolbar with icons for a menu, a book, a wrench, and an information symbol. Underneath the toolbar is a dark grey bar with a "PYTHON" tab, a "CODE" tab, and buttons for "OPEN", "SAVE", and "RUN". The main area is a code editor with a dark background, displaying the following Python code:

```
1 wb.cls(0)
2 wb.ttreset()
3 ▼ for count in range(10):
4     wb.ttgo(50)
5     wb.ttro(36)
```

A red number "4" is positioned to the left of the third line of code.

# 早上用讀檔方式打開範例程式

## 02-freq-sound-test.py



The screenshot shows the WiFiBoy Python Playground interface. The title bar reads "WiFiBoy Python Playground | OK:ESP32 v1.02t". The interface has a yellow top bar with icons for a menu, file explorer, a wrench, and an information icon. Below this is a toolbar with buttons for "PYTHON", "CODE", "OPEN", "SAVE", "RUN", "FLASH", and "CLEAN". The main area is a dark-themed code editor with a Python script. The script defines a function to play a sound and then calls it. The right side of the interface is a black console area with multiple ">>>" prompts. At the bottom, a green status bar displays "Ready!" and some system icons.

```
1 machine.Pin(17,3).value(1)
2 snd = machine.PWM(machine.Pin(25 ,3))
3 snd.duty(0)
4
5 def play(f, t):
6     snd.freq(f)
7     snd.duty(50)
8     time.sleep(t)
9     snd.duty(0)
10
11 play(880, 0.2)
12
13 snd.deinit()
14
```

Ready!

數字, 變數, 文字, 陣列  
運算, 邏輯, 條件, 迴圈

# 數字

整數

int

0

123

-456

浮點數

float

1.0

1.23

-3.45

# 變數

```
x = 1
```

```
y = 2
```

```
print(x+y)
```



# 文字（字符串）

```
x = "Hello:"
```

```
y = 'Derek'
```

```
print(x+y)
```

```
len(x)
```

```
len(x+y)
```

```
y[3]
```

# 陣列 (List)

```
x = [1,2,3,4,5]  
print(x[1])  
print(x[2:4])  
print(x[3:])  
print(x[:3])
```

# 陣列排序

```
x=[23,4,53,5,35,6]
```

```
x.sort()
```

```
x
```

# 運算

$x=10$

$y=3$

$x/y$

$x\%y$

$x//y$

$x**y$

$+, -, *, /, \%, //, **$

運算子

# 邏輯

$x=1$

$y=2$

$x==y$

$x>y$

$x<y$

$x!=y$

$==, !=, >, <, >=, <=$

邏輯

# if 條件判斷

```
x=1
```

```
y=2
```

```
if x>y:
```

```
    print(x)
```

```
else:
```

```
    print(y)
```

# for 迴圈

```
for i in range(10):  
    print(i)
```

# for 迴圈

```
x=[3,1,5,2,4]  
for i in x:  
    print(i)
```



# while 迴圈

True, False

```
x=0  
while x<10:  
    print(x)  
    x=x+1
```

# while 迴圈

True, False

```
while True:  
    x=x+1
```

( 無窮迴圈 )

# 整理一下

數字、文字

變數、陣列

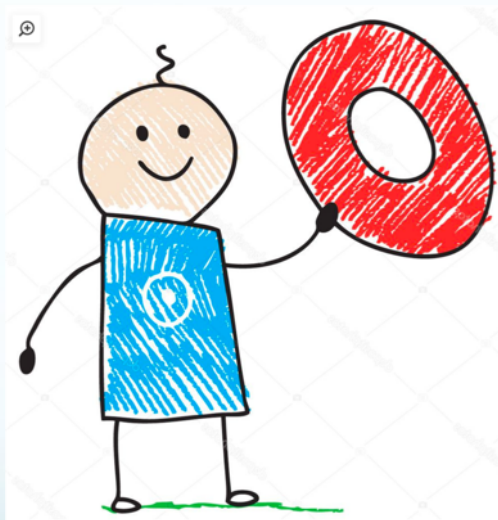
運算、邏輯

if 條件

for 迴圈

while 迴圈

# 5 塗鴉繪圖



## 5 全螢幕填色



# 全螢幕填色的指令

```
>>> wb.cls()
```

```
>>> wb.cls(wb.RED)
```

```
>>> wb.cls(12345)
```

## 區域填色的指令（畫方塊）

`wb.box(x, y, 寬, 高, 顏色)`

```
>>> wb.cls()
```

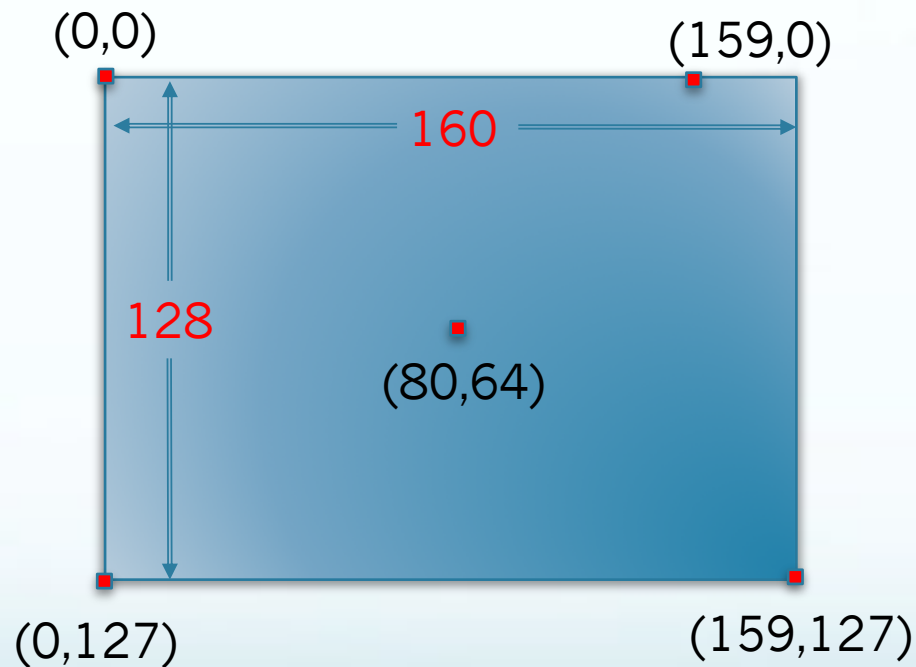
```
>>> wb.box(40, 30, 30, 20, wb.RED)
```

```
>>> wb.box(90, 30, 30, 20, wb.RED)
```

```
>>> wb.box(50, 110, 60, 10, wb.BLUE)
```

誰能幫我再畫個「黃鼻子」嗎？

# WiFiBoy 的座標





## 使用 REPL 終端機？

>>> 雖然可以直接執行指令，但指令多了就不方便了

請改用左邊的文字編輯器

```
wb.cls()
```

```
wb.box(40, 30, 30, 20, wb.RED)
```

```
wb.box(90, 30, 30, 20, wb.RED)
```

```
wb.box(50, 110, 60, 10, wb.BLUE)
```

# 挑戰：如何畫出會動的方塊？

做三次，每次改座標

```
wb.cls()  
wb.box(20, 30, 10, 10, wb.RED)  
time.sleep(0.1)
```

```
wb.cls()  
wb.box(25, 30, 10, 10, wb.RED)  
time.sleep(0.1)
```

```
wb.cls()  
wb.box(30, 30, 10, 10, wb.RED)  
time.sleep(0.1)
```

## 重複的事，可以用迴圈指令

```
for x in range(100):  
    wb.cls()  
    wb.box(20+x, 30, 10, 10, wb.RED)
```

## 迴圈指令：for 的用法

```
for x in range(100):
```

```
    wb.box(x, 10, 10, 10, wb.RED)
```

```
x in range(100)
```

x = 0 ~ 99, 每次加 1

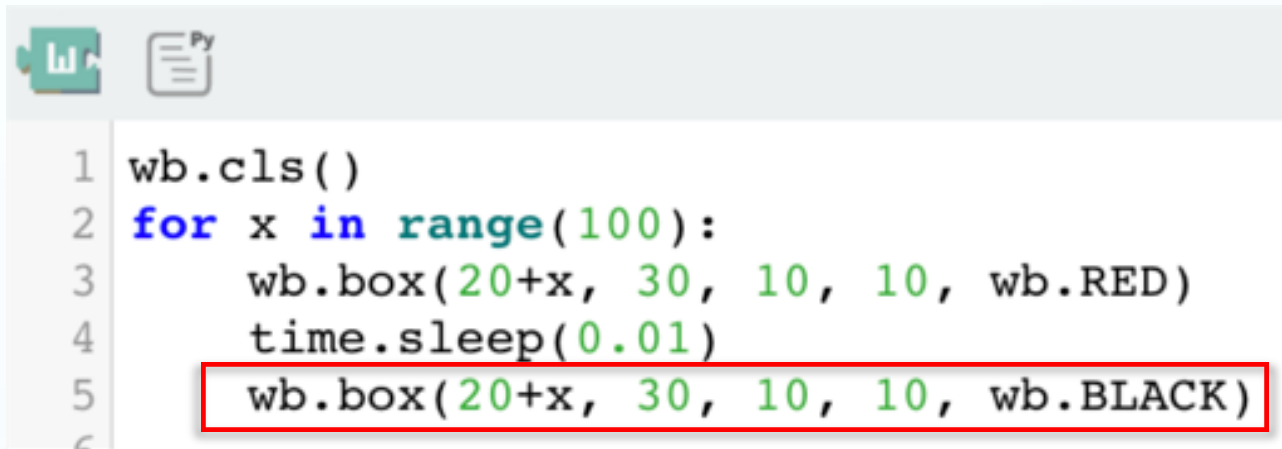
注意迴圈裡面的程式，前面要空4格！

## 看不清楚？加一個等待指令試試

```
for x in range(100):  
    wb.cls()  
    wb.box(20+x, 30, 10, 10, wb.RED)  
    time.sleep(0.01)
```

用法：time.sleep(秒數)

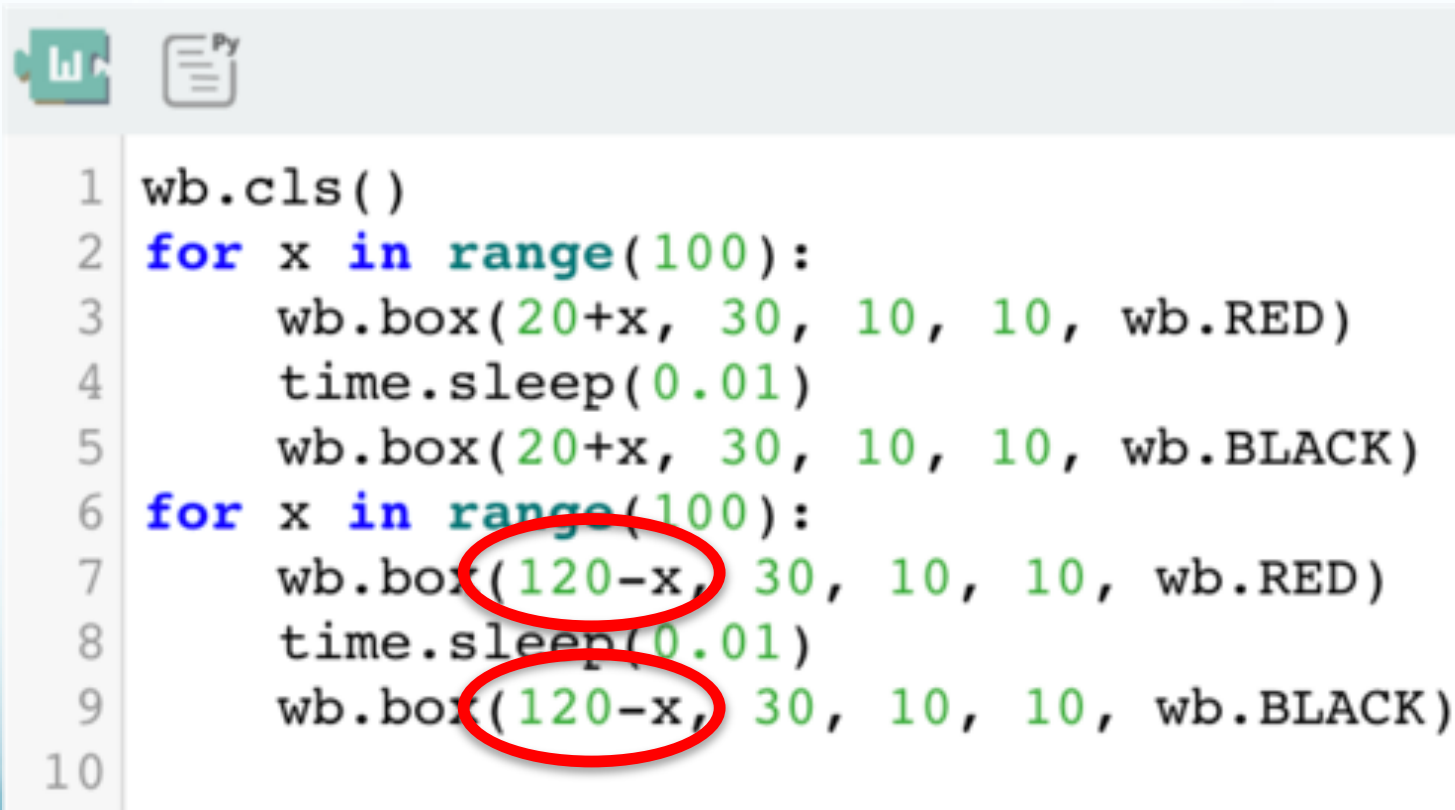
## 動畫閃爍嚴重？如何解決？



```
1 wb.cls()  
2 for x in range(100):  
3     wb.box(20+x, 30, 10, 10, wb.RED)  
4     time.sleep(0.01)  
5     wb.box(20+x, 30, 10, 10, wb.BLACK)
```

只將前一個方塊，做小區域清除，  
繪圖速度可以加快，就比較不會閃爍嚴重了！



可以畫一個球，去了又回來嗎？



```
1 wb.cls()
2 for x in range(100):
3     wb.box(20+x, 30, 10, 10, wb.RED)
4     time.sleep(0.01)
5     wb.box(20+x, 30, 10, 10, wb.BLACK)
6 for x in range(100):
7     wb.box(120-x, 30, 10, 10, wb.RED)
8     time.sleep(0.01)
9     wb.box(120-x, 30, 10, 10, wb.BLACK)
10
```

The image shows a Python code editor window with a light gray header bar containing a 'Py' icon and a file icon. The code is written in a monospaced font with syntax highlighting: keywords like 'for' and 'in' are blue, and numbers and string literals are green. The code consists of two loops. The first loop (lines 2-5) draws a red box at x=20+x and then a black box at the same position. The second loop (lines 6-9) draws a red box at x=120-x and then a black box at the same position. In the second loop, the expressions '120-x' in the box function calls on lines 7 and 9 are circled in red, highlighting the reversal of the x-coordinate.

# 這球可以一直不停，去了又回來嗎？



## 04-pong.py

```
1 wb.cls()  
2 while(True):  
3     for x in range(100):  
4         wb.box(20+x, 30, 10, 10, wb.RED)  
5         time.sleep(0.01)  
6         wb.box(20+x, 30, 10, 10, wb.BLACK)  
7     for x in range(100):  
8         wb.box(120-x, 30, 10, 10, wb.RED)  
9         time.sleep(0.01)  
10        wb.box(120-x, 30, 10, 10, wb.BLACK)  
11  
12
```



可以不停來回？成功了嗎？

不過，這是一個無窮迴圈！停不下來啊！

在 REPL 終端機裡用滑鼠點一下，

再輸入一個 Ctrl-C 組合鍵，

就可以中斷迴圈了。

**OK！我們做出一個來回跑的球了！**

**有沒有覺得很厲害呢？**

**還是覺得有點困難呢？**

**先休息一下吧！**

# 下課休息 5 分鐘

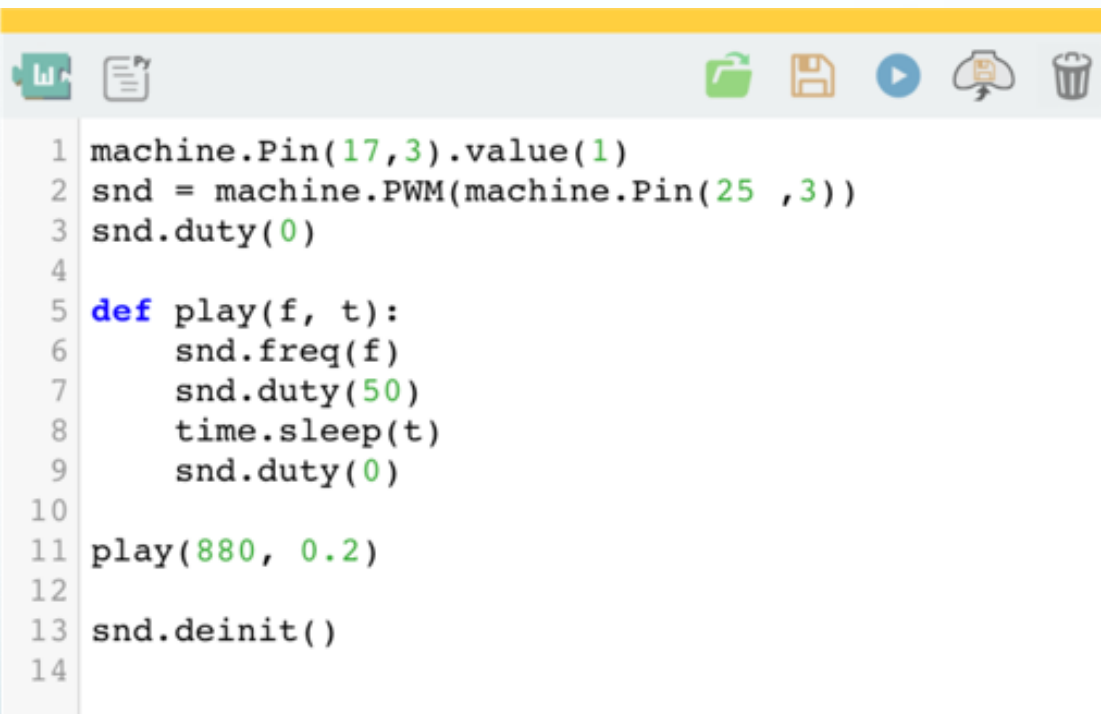


# 1-5 來點噪音吧



# 1-5 來點噪音吧

早上玩過的 02-freq-sound-test.py



```
1 machine.Pin(17,3).value(1)
2 snd = machine.PWM(machine.Pin(25 ,3))
3 snd.duty(0)
4
5 def play(f, t):
6     snd.freq(f)
7     snd.duty(50)
8     time.sleep(t)
9     snd.duty(0)
10
11 play(880, 0.2)
12
13 snd.deinit()
14
```

# 1-5 小星星

如何增加幾個音符？

```
1 machine.Pin(17,3).value(1)
2 snd = machine.PWM(machine.Pin(25 ,3))
3 snd.duty(0)
4
5 def play(f, t):
6     snd.freq(f)
7     snd.duty(50)
8     time.sleep(t)
9     snd.duty(0)
10    time.sleep(0.01)
11
12 play(392, 0.2)
13 play(330, 0.2)
14 play(330, 0.4)
15
16 play(349, 0.2)
17 play(294, 0.2)
18 play(294, 0.4)
19
20 play(262, 0.2)
21 play(294, 0.2)
22 play(330, 0.2)
23 play(349, 0.2)
24 play(392, 0.2)
25 play(392, 0.2)
26 play(392, 0.4)
27
28 snd.deinit()
29
```

小星星的譜  
533-422-1234555-

# 1-5 小星星

填寫頻率很麻煩，可以換個更好的發聲方式！

請打開「聲音引擎程式」 [10-tone-engine.py](#)

# 1-5 小星星

執行新的聲音引擎程式後，會自動播放「小星星」樂曲

我們可以在 REPL 終端機裡，試著這樣玩聲音引擎：

```
>>> ps = "CDEFG"  
>>> tempo = 120  
>>> ps = "CDEFG"  
>>> tempo = 20  
>>> ps = "CDEFG"
```

有沒有覺得很有趣？

透過**改變播放速度**，好像可以**用來做音效**了！



# 1-5 聲音引擎指令

ps = “音符” “CDEFGAB”

升降音符寫法：C，C#，Cb

音符裡可以加入 “O2”，“O3”，“O4” 表示不同的八度音  
也可以加入 “>” 升八度音，“<” 降八度音

Tempo = 速度（越小越快）

請試試這個音效：

```
>>> tempo = 20
```

```
>>> ps = “CC#DD#EFF#GG#AA#B”
```

以下這個寫法是發出哪些音符呢？

```
>>> tempo = 60
```

```
>>> ps = “O2C>C>C<C<C”
```

請兩人一組，試做一個你們自己的音效？

# 1-5 聲音引擎

利用聲音引擎程式，遊戲就可以有聲音了！

前一節課做的「左右彈的球」動畫，如何加上音效？

**有沒有辦法將兩個程式「組合」起來？**

# 1-5 聲音引擎

在聲音引擎程式後面加上這段：

```
68 tempo=5
69 wb.cls()
70 while True:
71     ps="O2CDE"
72     for x in range(100):
73         wb.box(20+x, 30, 10, 10, wb.RED)
74         time.sleep(0.01)
75         wb.box(20+x, 30, 10, 10, wb.BLACK)
76     ps="O2EDC"
77     for x in range(100):
78         wb.box(120-x, 30, 10, 10, wb.RED)
79         time.sleep(0.01)
80         wb.box(120-x, 30, 10, 10, wb.BLACK)
81
```

請直接下載程式測試：[05-2-tone-engine-ball.py](#)

## 1-5 聲音引擎

請兩人一組，更改「球反彈」的音效。

要改哪裡呢？找到了嗎？

```
68 tempo=5
69 wb.cls()
70 while True:
71     ps="O2CDE"
72     for x in range(100):
73         wb.box(20+x, 30, 10, 10, wb.RED)
74         time.sleep(0.01)
75         wb.box(20+x, 30, 10, 10, wb.BLACK)
76     ps="O2EDC"
77     for x in range(100):
78         wb.box(120-x, 30, 10, 10, wb.RED)
79         time.sleep(0.01)
80         wb.box(120-x, 30, 10, 10, wb.BLACK)
81
```

# 1-5 聲音引擎

我們在下一節課中，會開始學習讀取按鍵的功能。

有了按鍵的偵測，加上會發出聲音的引擎可以做什麼呢？

對的，就是可以做樂器，彈鋼琴囉！

我們這一節課就先玩到這裡，休息一下吧！

# 下課休息 5 分鐘



# 1-6 按鍵控制



# 1-6 按鍵讀取

WiFiBoy Classic 的按鍵只有四個：L、R、B、A

按鍵值 L=8, R=4, B=2, A=1，沒有按鍵=0

請按著 A 鍵不放，在 REPL 終端機中試著輸入：

```
>>> wb.getkey()  
1
```

看到一個回應的 1，就表示 A 鍵正被按著。



## 1-6 按鍵讀取範例

我們在 REPL 終端機裡輸入這個無止境迴圈程式：

```
>>> while True:  
...     wb.getkey()  
...  
...  
...  
...  
0  
0  
0
```

出現三個點，是因為有迴圈，系統自動縮排。  
最後用四次 Enter 離開 ...，就可以執程式指令。

# 1-6 按鍵控制

記不記得要如何終止這個「無止境迴圈」程式？

在 REPL 終端機（黑色背景）中按下滑鼠，

再用鍵盤按下 **Ctrl-C** 組合鍵，就可以中斷程式了。

請多練習幾次！

## 1-6 按鍵控制

讀按鍵值的時候，我們需要一個迴圈來不停偵測按鍵狀態。

每個按鍵都有一個值，同時按下兩個按鍵時，按鍵值就直接相加。

按鍵值  $L=8$ ,  $R=4$ ,  $B=2$ ,  $A=1$ ，沒有按鍵=0

例如  $A+B$  組合鍵 =  $1+2 = 3$ ， $A+L$  組合鍵 =  $1+8 = 9$

請問  $A+B+L+R$  鍵，全部一起按的時候，會讀到什麼值呢？

# 1-6 按鍵讀取



# 1-6 按鍵＋聲音

請先執行 `10-tone-engine.py`，啟動聲音引擎

接下來，請載入 `11-piano.py` 範例程式，並執行。

```
1 tempo=20
2 while True:
3     key = wb.getkey()
4     if key == 1: ps = "C"
5     if key == 2: ps = "D"
6     if key == 4: ps = "E"
7     if key == 8: ps = "F"
8     if key == 9: ps = "G"
9
```

## 1-6 按鍵＋聲音

這個鋼琴程式用到了 if 判斷邏輯的程式語法。

if `key == 1`: `ps = "C"`

若 `key` 的值是 1, 則 `ps = "C"` (發出 Do 的音)

`key` 是一個“變數”，就是 `wb.getkey()` 讀到的值。

`key == 1` 用了兩個 “=” 號，是因為這是一種邏輯判斷，如果答案是對的，就會是「True」，否則為「False」。

if 後面遇到 True，就會執行冒號後面的程式。(while 也是一樣) 遇到 False 的判斷式，就不會執行後面的程式了。

```
1 tempo=20
2 while True:
3     key = wb.getkey()
4     if key == 1: ps = "C"
5     if key == 2: ps = "D"
6     if key == 4: ps = "E"
7     if key == 8: ps = "F"
8     if key == 9: ps = "G"
9
```

# 1-6 程式越來越難？

雖然大家是剛剛入門玩程式，也是第一次寫程式，  
但我們今天把四種最重要的「程式語法」全都學到了。

1. `tempo = 120` 或 `key = wb.getkey()` 表示變數得到一個數值
2. `for x in range(100):` 表示進行一個 100 次的迴圈
3. `while True:` 表示進入一個無止境的迴圈，裡面的程式要一直被執行
4. `if key == 1:` 表示一種判斷，如果是真的，就會執行冒號後面的程式

如果今天還看不懂這四種程式語法，真的沒有關係喔。

(因為沒有任何天才，能夠在一天之內就把 Python 全都學會的！)

# 超能力搶六遊戲



08-match-6.py



```
try:
    if snd: snd.deinit()
except:pass
machine.Pin(17,3).value(1)
snd=machine.PWM(machine.Pin(25,3)); snd.duty(0)
def soundit(f,t):
    snd.freq(f)
    for i in range(20):snd.duty(20-i);time.sleep(t);
    snd.duty(0)
wb.cls(0); wb.colors(wb.YELLOW, 0);
wb.str("Match 06",36,10,2,2)
wb.line(21,27,139,27,wb.CYAN,2)
```

```
count=0; level=1
while True:
    dt=0
    wb.colors(wb.GREEN, 0)
    wb.str("Count: %02d"%count, 36, 90, 2, 2)
    wb.str("Level: %02d"%level, 39, 110, 2, 2)
    t=int((time.ticks_ms()%10000)/100)
    wb.str("%02d"%(dt),58,40,2,4)
    while wb.getkey() == 0:
        dt=int((time.ticks_ms()%10000)/100) - t
        if dt>20 or dt<0:t = int((time.ticks_ms()%10000)/100)
        elif dt==6:wb.colors(0xff, 0);wb.str("%02d"%(dt),58,40,2,4)
        else: wb.colors(0xffff, 0); wb.str("%02d"%(dt),58,40,2,4)
```

# 請輸入最後六行程式，讓遊戲可以玩！

```
if dt == 6:  
    soundit(880,0.005);soundit(990,0.005);soundit(1200,0.005)  
    count+=1  
    if count==level:level+=1;count=0;  
else: soundit(240,0.005);soundit(220,0.005);count=0  
while wb.getkey()!=0: pass
```

請努力達成 LEVEL:05

最先達成的三位同學，請上來比賽！

計時五分鐘內，誰的通關數最高？  
第一名獎品是：？

# 今天的回顧

今天很厲害，已經**完全**玩過各種重要的 Python 程式語法了！

而且也已經學會使用「互動三寶」**按鍵**、**聲音**、**畫面**的控制。

**變數**使用、**for**迴圈、**if**判斷、**while**迴圈，程式設計的**四大天王**都學到啦。

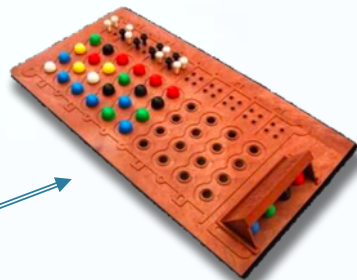
# 最後考考看自己，有沒有100分？

1. 讀按鍵，用哪個指令？ `wb.getkey()`
2. 聲音引擎，音符用哪個變數？ `ps = "CDE"`
3. 聲音引擎，音符速度用哪個變數？ `tempo = 120`
4. 全畫面填色，用哪個指令？ `wb.cls()`
5. 畫彩色方塊，用哪個指令？ `wb.box()`
6. 迴圈做 10 次，用什麼指令？ `for i in range(10):`
7. 中斷無窮迴圈，用哪個按鍵？ `Ctrl-C`
8. 小龜繪圖，如何走出一個方型？ `前進+右轉四次`

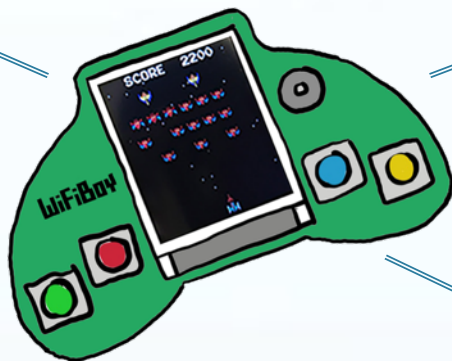
# 大家都好棒！明天更好玩！



超級記憶遊戲程式



1A2B 猜數字



挑戰惡搞遊戲程式！



體感偵測鋼琴遊戲程式



超音波手風琴程式

# 下課囉！我們明天再玩！

