

中學生 Python 程式設計教材 特色

各位教育先進大家好

又到選書季，目前『資訊科技』教科書，不論是國中與高中，此課綱內容包金包銀包銅也包鐵，但是，考量城鄉差距，各校學生程式參差不齊，這麼豐富的内容，可能您再怎麼努力，學生也不一定領請，而且讀大學時，教授通通很優秀，也沒有老師將整本教材教完，所以我是認為選擇部分課綱，好好發揮，那學生收穫可能更大。考量程式設計才是資訊科技重點，教科書的程式設計篇也僅能點到為止，而且教科書因為審定時程，有些語言則過時，所以我建議中學生以『Python 為程式設計入門教材，最為適合，理由如下。選到適合自己的好書可以讓您在電腦教室住套房、輕鬆吹冷氣，健健康康、開開心心，廣栽桃李到六五。選到別人認為最好的書，每天可能拚到死，學生還是雞飛狗跳，那就校長室咖啡喝不完。其次，本書不定期舉辦教材研習，研習單位請搜尋『泉勝』，也歡迎各校邀約分享，凡邀約者可送教材或 Arduino 教具。

特色 1、人人都能寫出程式。

特色 2：充分的解說。

特色 3：與範例相近的自我練習。

特色 4：使用數學闡述『程式指令的緣由』。

特色 5：使用程式闡述數學。

特色 6、以 Python 完成電腦輔助測驗，輕輕鬆鬆就可寫出英文聽寫程式，由電腦念英文，學生寫出結果，電腦評分。

特色 7、寫出人工智慧入門範例，猜拳、ABGame、十點半自動補牌。

特色 8 含有 APCS 入門考題。

特色 9、以程式繪出數學函數圖形，教您寫程式學數學。

特色 10、含有推甄課程學習成果範例，讓您輕鬆面對升學巨變。

以上特色舉例說明如下：

特色 1、人人都能寫出程式。例如，以下程式可解一元二次方程式。每次只要改變係數，就可解方程式。

```
a=2;b=-7;c=3#變數先指派，可簡化問題。
```

```
d=(b*b-4*a*c)**(1/2)
```

```
x1=(-b+d)/(2*a)
```

```
x2=(-b-d)/(2*a)
```

```
print(x1)#3.0
```

```
print(x2)#0.5
```

因為 Python 是根據使用者習慣而設計，但是以前其他語言都要先學習一大堆規定。

特色 2：充分的解說。例如，以上程式的演算解說如下：

國中解一元二次方程式是先用十字交叉乘法，十字交叉乘法需要一點判斷，可減少計算，但是本範例使用公式法，公式法雖計算較多，但完全不用判斷，最適合由電腦完成。這種強調多計算少判斷，就是電腦與人類不同的運算思維，人類計算能力較差，所以希望使用一些技巧來簡化計算，但是電腦則是計算能力強，判斷能力差，所以強調用計算來簡化程式。解一元二次方程式的公式法，演算步驟如下：

(1) 設有一元二次方程式如下：

$$ax^2 + bx + c = 0$$

(2)資料的抽象化，本例指派 a,b,c 三個整數（本例假設整係數方程式），我們就約定此 a,b,c 代表 $ax^2 + bx + c = 0$ 。

(3)令 $d = \sqrt{b^2 - 4ac}$ 。提示：此為數學語言，Python 是 $d=(b*b-4*a*c)**(1/2)$ ，括號、乘號均不能省。)

(4) 則其二解分別為 $x_1 = \frac{-b+d}{2a}$ ， $x_2 = \frac{-b-d}{2a}$ 。（提示：此為數學語言，

Python 是 $x1=(-b+d)/(2*a)$ ，括號、乘號均不能省。)

(5)例如， $2x^2-7x+3=0$ 。其解為 $x_1=3.0, x_2=0.5$ 。

特色 3：與範例相近的自我練習。程式設計不是老師一直講講講，而是要讓學生舉一反三，所以本書有充分的自我練習，老師用書一定可以拿到習題解答。例如，寫一個程式，可以輸入一個二元一次方程式，並求其解（本例假設所輸入的方程式恰有一解）。（其次，每個老師一天可能要連續上 5、6 節，而且現在老師無法 50 歲就退，不能生病了，每個人幾乎都要教到當阿公當阿嫲，適度的放下，老師才能延長使用年限，學生也更能精進。）

運算思維

解二元一次方程式，國中會先教代入消去法與加減消去法，這都需要一點判斷，但可以簡化計算，本題使用公式法，可完全不用判斷，直接計算而得，這樣最適合計算機了，此也是電腦的運算思維。解二元一次方程式的克拉馬公式演算過程如下：

(1). 設二元一次方程式如下：

$$a_1x + b_1y = c_1$$

$$a_2x + b_2y = c_2$$

(2)輸入 a1,b1,c1,a2,b2,c2 六個整數。（本例假設整係數方程式）

$$(3) \text{ 令 } d = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = a_1b_2 - a_2b_1 \text{。 (此稱為行列式表示法)}$$

$$(4) \text{ 則其解分別是 } x = \frac{\begin{vmatrix} c_1 & b_1 \\ c_2 & b_2 \end{vmatrix}}{d} = (c_1b_2 - c_2b_1)/d \quad (\text{x 的地方用 } c_1, c_2 \text{ 代替})$$

$$y = \frac{\begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix}}{d} = (a_1c_2 - a_2c_1)/d \quad (\text{y 的地方用 } c_1, c_2 \text{ 代替})$$

(5) 例如， $3x+y=5$

$$x-2y=-3$$

則其解為 $x=1 \ y=2$

特色 4：使用數學闡述『程式指令的緣由』。學生都會問為什麼有 if、for、while、串列。我的體會分享如下：

if

人類常要面對決策，電腦就用 if 來解決這些人工智慧問題。例如，以下程式可協助使用者將考試分數加上等第。

```
a=int(input("input a grade: "))#請留意 input 傳回字串型態
```

```
if(a>=90) :          # 高於 90 分為 A
```

```
    r='A'
```

```
else :
```

```
    if(a>=80):      # 介於 80 與 90 分為 B */
```

```
        r='B'
```

```
    else :
```

```
        if(a>=70):
```

```
            r='C'
```

```
        else :
```

```
            r='D'
```

```
print("the grade is %c" % r)
```

迴圈 for 與 while

人類的生活其實充滿週期重複性，例如，1 天 24 小時，1 週 7 天等。電腦當然就有 for 與 while 迴圈。for 則用於程式設計階段就知道要做幾次，例如，以下程式，可解決乘法運算子。(備註：電腦內部只有加法與比較)

```
a=5
```

```
b=8
```

```
s=0
```

```
for b in range(1,b+1):  
    s=s+a  
print(s)#40
```

請繼續鍵入以下程式，並觀察執行結果。井號『#』右邊是註解，僅給人看，先不要打。

```
a=8#被除數  
b=3#除數  
q=0#商  
while(a>=b):#只要(被除數>除數) 就執行迴圈  
    a=a-b # (被除數)-(除數)  
    q=q+1 #商每次遞增 1  
print(q)# 商數  
print(a)#餘數
```

以上是除法運算，前面乘法運算於程式設計階段，就已經知道運算次數，所以用 for，但是除法運算就是不曉得要減幾次，只能一面減，一面判斷，所以用『while』，關於『while』的用法，請看 4_3 節。

串列

處理少量的資料，可以為每一筆資料設定一個變數，但若資料數量很多，例

如，若有資料如下：

```
3,8,4,7,2,9
```

要求其和、極大、極小呢？是不是指派6 個變數儲存如下

```
a1=3;a2=8;a3=4;a4=7;a5=2;a6=9
```

這樣當然也可以，但是程式會非常冗長，為了改善此一問題，就要使用本節的

串列型態了。因為串列型態，可以使用『索引』，再配合for 與while 迴圈而簡

化程式，此即為本章重點。例如，以上資料就可宣告串列如下：

```
a=[3,8,4,7,2,9]
```

a 是串列變數名稱，變數名稱也應該遵循2_1 節變數命名規則。那一下程式，

就可以一一輸出、或一一改變其值。

```
for i in range(0,6):
    print(a[i])
for i in range(0,6):
    a[i]=a[i]*2
```

特色 5：使用程式闡述數學。前面我們先用簡單數學闡述程式，等到程式進步了，現在則要用程式闡述進階抽象的數學（其實程式與數學互為表裡，兩者想輔相成）。例如，以下程式使用循序猜值法解開根號。

循序猜值法

所謂循序猜值法，就是將所有可能的解一一循序代入，又稱為暴力猜值法。例如，您要求任一數的開平方，因為開平方的結果一定在 0 與此數之間，那我們就從 0 開始，每次遞增 1、0.1、0.01 或 0.001...，至於是要遞增多少，那就依您要的精密度了。例如，要求整數解，那就每次遞增 1；要求到小數 1 位，那就遞增 0.1；要求到小數兩位，就遞增 0.01 等等等，請看以下範例說明。

範例 6_1b 請用循序猜值法求任意數的平方根。

演算法

1、人類求開根號的方法，是使用二項式定理。 $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$ ，但是電腦就不用如此麻煩，電腦可用循序猜值與二分猜值法。循序猜值法程式如下：

1、以下程式每次遞增 1。

```
a=9
for i in range(9):
    if i*i>=a:
        print(i)#3
        break
```

2、以下程式每次遞增 0.1。因為 range 的遞增值只能整數，不能是實數 0.1，所以我把他先放大 10 倍，求結果時再除以 10。

```
a=9
s=10#放大倍數
for i in range(a*s):
    if (i/s)*(i/s)>=a:
        print(i/s)#3.0
        break
```

3、同理，以下程式每次遞增 0.01。

```
a=9
s=100#放大倍數
for i in range(a*s):
    if (i*i/(s**2))>=(a):
        print(i/s)
```

break

二分猜值法程式如下：

1. 本例以求9 的平方根為例。
2. 求解9 的平方根，其解必在0 到9 之間，所以設定下界為0，上界為9。首先，先猜4.5，如下圖步驟1，但4.5 的平方為20.25，大於9，表示猜的太大，那就縮小範圍，將上界調為4.5，持續在0 與4.5 之間猜值，如下圖步驟2。第二次就猜2.25，但是2.25 的平方為5.025，小於9，表示猜的太小，那就調整下界為2.25，且持續在2.25 與4.5 之間猜，如下圖步驟3，那要猜到何時呢？答案是設定一個精密度，例如，您要小數一位，那就是下界與上界之間的距離大於0.1（若是要小數兩位，那就是下界與上界之間的距離大於0.01），通通要繼續猜；當離開迴圈時，此時下界或上界的值，就都是所要求的答案了。

猜值步驟	猜值內容		
1	x1 0	x 4.5 (太大)	x2 9
2	x1 0	x 2.25 (太小)	x2 4.5
3		x1 x 3.37 (太大)	x2

- (1) 設求解的正數為 y ，則其平方根必在 $x_1=0$ 與 $x_2=y$ 之間。
- (2) 首先猜 x_1+x_2 之和的一半 x 。
- (3) 若所猜 x 的平方小於 y ，表示猜的太小，並縮小猜值範圍為 $[x, x_2]$ 。
- (4) 若所猜的 x 的平方大於 y ，表示猜的太大，並縮小猜值範圍為 $[x_1, x]$ 。
- (5) 重覆步驟(2)、(3)、(4)，只要 $[x_1, x_2]$ 的範圍大於所要求的精密度（小數兩位0.01 或小數三位0.001），則要繼續猜；當離開迴圈時，此時的 x_1 或 x_2 即

為平方根。

程式列印

```
y=9.0
x1=0.0
x2=y
n=1
while (abs(x1-x2)>0.01):#距離>0.01 繼續猜
    print("%d:x1=%2.2f,x2=%2.2f" %(n,x1,x2))
    x=(x1+x2)/2
    t=x*x
    if t<y :
        x1=x
    else:
        x2=x
    n=n+1
print(x)#2.99
```

自我練習

- 1、請以二分猜值法，求解兩數相除的結果。
- 2、請以二分猜值法，求解一正數的立方根。
- 3、請寫一程式，由電腦產生一個 1 到 100 的亂數，由使用者用二分猜值法猜，電腦應逐次回答太大、太小、或猜中，且回應幾次猜中。

用 Python 學英文

電腦輔助測驗

坊間有不少電腦輔助測驗系統，這些系統有填充題、有選擇題等，都會自動評判對錯、都會計時、都可以反覆練習，達到熟能生巧的效果，本書將會在各章介紹一些範例，希望您自己也可以設計出適合自己的電腦輔助學習與測驗系統。

範例 4_4a 心算測驗。心算測驗不用準備題庫，只要產生亂數就可以，程式如下：

執行結果

g408

程式列印

```
import random
import time#可以使用系統時間函式
r=0
w=0
```

```

t1=int(time.time())#取系統時間,單位是秒
for i in range(10):
    a=random.randint(1,9)
    b=random.randint(1,9)
    c=a+b
    d=int(input('%d :%2d+%2d=% (i+1,a,b)))
    if d==c :
        r=r+1
    else:
        w=w+1
t2=int(time.time())
t=t2-t1
print('The right answer is:%d'% r)
print('The wrong answer is:%d'% w)
print('total time=%d second'% t)

```

範例 6_3e 英文打字練習.請寫一個程式，可以出現 10 題英文單字，讓使用者可鍵入單字，並評判正確與錯誤題數、使用時間。

程式列印

1、將單字用串列儲存如下：

```

import time #使用 time.time()
a=['look','at','one','two','tree','and','day','book','from','go']
n=10
right=0
wrong=0
t1=int(time.time())#取得系統時間的秒數
for i in range(n):
    print(a[i],':')
    b=input()
    if b==a[i]:
        right=right+1
    else:
        wrong=wrong+1
t2=int(time.time())
t=t2-t1
print('right=%d'% right)
print('wrong=%d'% wrong)
print('total time=%d second'% t)

```


自我練習

- 1、請將 `a=['look','at','one','two','tree','and','day','book','from','go']` 改為 `a=['look at one two tree and day book from go']`，並寫程式完成以上範例功能。
- 2、請將自己課本單字輸入本題。
- 3、那如何測驗整句英文。
- 4、如何測驗中文打字。

範例6_3f 如何寫填充題程式。英文單字需要不斷練習才會進步，本單元將寫一個單字記憶程式，他會不斷出現中文，您可輸入英文，電腦會評判是否正確，並統計正確與錯誤題數。

執行結果

G609

程式列印

#將題目用串列儲存，待學習檔案後，可將這些資料放在檔案

```
import time
a=[["bus","n","公車"],
    ["delighted","adj","高興的"],
    ["gear","n","服裝"],
    ["behave","v","表現"],
    ["attract","v","吸引"],
    ["criticism","n","批評"],
    ["concerned","adj","擔心的"],
    ["There are four people in my family.", " ", "我們家有四個人"],
    ["good","adj","好的"],
    ["apple","n","蘋果"],
    ["look","v","看見"],
    ["book","n","書"],
    ["television","n","電視"],
    ["cellphone","n","手機"]];
n=10
right=0
wrong=0
t1=int(time.time())#取得系統時間的秒數
for i in range(n):
    print(a[i][2],a[i][1],':')
    b=input()
    if b==a[i][0]:
        right=right+1
    else:
```

```

wrong=wrong+1
t2=int(time.time())
t=t2-t1
print('right=%d'% right)
print('wrong=%d'% wrong)
print('total time=%d second'% t)

```

自我練習

1、請將自己的學科，寫成填充題。

範例6_3g 選擇題測驗。請寫一程式，可以讓使用者使用選擇題測驗。

執行結果

G610

程式列印

#將題目用串列儲存，待學習檔案後，可將這些資料放在檔案

#第三個是答案

```
import time
```

```

a=[["book","n","2","學校","書","老師","校長"],
    ["delighted","adj","1","高興的","悲傷的","生氣的","憤怒的"],
    ["gear","n","3","背包","褲子","服裝","鞋子"],
    ["behave","v","2","生氣","表現","難過","看到"],
    ["attract","v","4","打架","斥責","排斥","吸引"],
    ["criticism","n","1","批評","讚美","說明","美人"],
    ["concerned","adj","1","擔心的","高興的","傷心的","生氣的"]];

```

```
n=7
```

```
c=0
```

```
d=0
```

```
t1=int(time.time())
```

```
for i in range(n):
```

```
    print("%d . %s,%s : " % (i+1,a[i][0],a[i][1]),end=")#題編號、題目
```

```
    for j in range(1,4+1):
```

```
        print("(%d) %s : " % (j,a[i][j+2]),end=")#輸出四個選項
```

```
    b=input()
```

```
    if (b==a[i][2]):
```

```
        c=c+1
```

```
        print("Right")
```

```
    else:
```

```
        print("Wrong")
```

```
        d=d+1
```

```
t2=int(time.time())
```

```
t=t2-t1
print("The Right number is :%d"%c)
print("The wrong number is :%d"%d)
print('total time=%d second'% t)
```