中四資訊及通訊科技練習卷：程式編寫與算法基礎

中四（S4）　資訊及通訊科技　｜　時限：75 分鐘　｜　總分：100 分　｜　共 12 題

甲部：運算、迴圈與條件結構（28 分）

第 1 – 4 題：運算次序與整數除法、while 迴圈追蹤、if-elif-else 條件判斷、線性搜尋與二分搜尋比較

1.

某程式使用整數變數 a 及 b，程式中 a 的值為 87，b 的值為 12。

(a) 寫出 Python 運算式 a // b、a % b 及 a / b 的結果，其中 a / b 須準確至小數後兩位。（3 分）
(b) 計算運算式 4 + 3 * 2 ** 3 - 20 // 6 的值，並說明當中的運算次序。（2 分）
(c) 某同學以 0.1 + 0.2 == 0.3 測試浮點數運算，結果為 False。解釋原因。（2 分）

2.

以下為一段 Python 程式碼：

```
total = 0;
i = 1;
while i <= 8:
    total = total + i * i
    i = i + 2
```

(a) 完成追蹤表，寫出每次迭代後 i 及 total 的值。（4 分）
(b) 寫出程式執行完畢後 total 的值，以及迴圈體執行的次數。（2 分）
(c) 若把 i = i + 2 改為 i = i + 1，total 的值會變成多少？（1 分）

3.

以下程式按分數輸出等級：

```
if score >= 85:
    grade = "A"
elif score >= 70:
    grade = "B"
elif score >= 50:
    grade = "C"
else:
    grade = "F"
```

(a) 分別寫出 score 為 85、84、70 及 49 時的輸出。（4 分）
(b) 若把第一個條件改為 score > 85，score 為 85 時的輸出會是什麼？指出這屬於哪一類錯誤。（2 分）
(c) 說明條件排列次序為何會影響程式結果。（1 分）

4.

某電話簿已按姓名筆劃由小至大排序，共有 2,000 筆記錄。程式可用線性搜尋或二分搜尋查找記錄。

(a) 寫出線性搜尋在最壞情況及平均情況下的比較次數。（2 分）
(b) 寫出二分搜尋在最壞情況下的比較次數，並列出計算過程。（2 分）
(c) 二分搜尋對資料有何先決條件？若資料未排序，先排序會帶來什麼額外成本？（3 分）

乙部：排序、函數與資料結構（32 分）

第 5 – 8 題：冒泡排序追蹤、函數參數與預設值、列表統計、字串處理

5.

以下程式以冒泡排序把列表由小至大排列：

```
data = [45, 12, 78, 33, 56, 90]
```

(a) 寫出完成第一趟（first pass）後列表的內容。（4 分）
(b) 若程式不設「已排序即停止」的優化，完成整個排序共需多少次比較？以 n 表示公式。（2 分）
(c) 這個列表最少需要多少趟才完成排序？（1 分）
(d) 若某一趟完全沒有交換，代表什麼？可如何利用這點提早結束？（1 分）

6.

以下函數計算補習班費用，每小時 120 元，單次上限 1,000 元：

```
def lesson_fee(hours, rate=120, cap=1000):
    amount = hours * rate
    if amount > cap:
        amount = cap
    return amount
```

(a) 寫出 lesson_fee(6)、lesson_fee(10) 及 lesson_fee(8.5) 的回傳值。（3 分）

(b) 解釋 rate 及 cap 作為預設參數的好處。（2 分）

(c) 若傳入 hours 為 -3，函數會回傳什麼？指出問題並提出修正方法。（3 分）

7.

某班 7 位學生的測驗分數如下：

```
marks = [72, 58, 91, 64, 85, 47, 79]
```

(a) 寫出總分、最高分及最低分。（3 分）

(b) 計算平均分，準確至小數後一位。（2 分）

(c) 寫出高於平均分的學生人數。（2 分）

(d) 寫出可計算高於平均分人數的程式片段。（1 分）

8.

某程式中字串變數 s 的值為 "Programming"。

(a) 寫出 len(s)、s[0:4] 及 s[-3:] 的值。（3 分）

(b) 寫出 s.count("m") 及 s.count("g") 的值。（2 分）

(c) 寫出 s[::-1] 的結果。（1 分）

(d) 說明如何用切片判斷 s 是否回文（palindrome），並指出 s 是否回文。（2 分）

丙部：算法效率、除錯與搜尋實作（40 分）

第 9 – 12 題：嵌套迴圈的時間複雜度、程式除錯與邏輯錯誤、二分搜尋完整追蹤、綜合應用程式

9.

以下程式計算嵌套迴圈的執行次數：

```
total = 0
for i in range(n):
    for j in range(i):
        total = total + 1
```

(a) 當 n = 120 時，total 的值是多少？（3 分）

(b) 以 n 表示 total 的通式，並說明推導過程。（2 分）

(c) 寫出這段程式的時間複雜度；另有一段 for k in range(3 * n) 的單層迴圈，其時間複雜度為何？（3 分）

(d) 當 n 由 120 增至 1,200，執行次數約增加多少倍？（2 分）

10.

以下程式目的為計算 2 至 20（包括 20）所有偶數之和，但程式有錯：

```
total = 0
i = 1
while i <= 20:
    if i % 2 == 1:
        total = total + i
    i = i + 1
print(total)
```

(a) 寫出程式實際輸出的值。（2 分）

(b) 寫出正確答案應為多少。（2 分）

(c) 指出錯誤所在並寫出修正後的一行。（3 分）

(d) 若刪去 i = i + 1 一行，程式會出現什麼問題？（3 分）

11.

以下列表已按數值由小至大排序，程式以二分搜尋查找 key：

```
ids = [12, 18, 23, 27, 31, 38, 44, 50, 56, 62, 69, 75, 81, 88, 94]
```

(a) 當 key 為 75 時，逐步寫出 low、high、mid 及比較結果，並寫出最終索引。（5 分）
(b) 上述查找共比較了多少次？（2 分）
(c) 當 key 為 70（不存在於列表中）時，寫出最後一次迭代的 low 及 high，並解釋迴圈如何結束。（3 分）

12.

某程式的輸入為 8 位學生的分數：

```
scores = [48, 67, 55, 90, 73, 38, 81, 59]
```

(a) 計算平均分，準確至小數後一位。（3 分）
(b) 計算及格（50 分或以上）的人數。（2 分）
(c) 計算高於平均分的人數。（2 分）
(d) 寫出完整程式，輸出平均分（一位小數）、及格人數及高於平均分人數。（3 分）

TutorZone 中四（S4）資訊及通訊科技練習卷｜題目與文章為原創，並非任何學校或出版社的教材。