

1091 NTOUCSE 程式設計 1C 期末考

姓名：_____ 系級：_____ 學號：_____

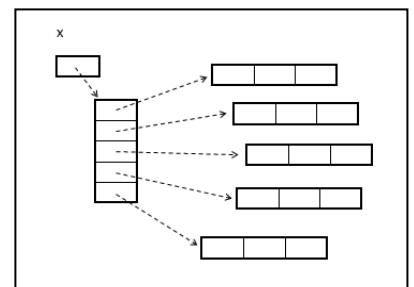
110/01/12 (二)

考試時間：**13:20 – 16:00**

- 考試規則：
1. **請闔上課本**，除了印給你的之外**不可**參考任何文件包括小考、作業、實習、或是其它參考資料
 2. 你可以在題目卷上直接回答，可以使用鉛筆，但是**請在答案卷上註明題號**
 3. 你覺得有需要的話，可以使用沒有教過的語法，但是**僅限於 C/C++ 語言**
 4. 程式撰寫時請寫完整的程式碼，寫。。。的分數很低（一個程式裡有重複很多遍的敘述是扣分的）
 5. **不可**使用電腦、平板、智慧手機、及工程型計算機
 6. 請**不要**左顧右盼！請勿討論！請勿交換任何資料！對於題目有任何疑問請舉手發問
 7. 如果你提早交卷，請**迅速安靜地離開教室**，請勿在走廊喧嘩
 8. 違反上述考試規則視為不誠實的行為，由學校依學務規章處理
 9. 請在**題目卷及答案卷**上都寫下**姓名及學號**，交卷時請繳交**題目卷及答案卷**

1. [4] 請定義一個包含兩個欄位的使用者自訂結構型態 Book 來存放一本書的資料，兩個欄位依序是字元陣列的書名(name)以及整數型態的價格(price)? [4] 請運用 typedef 語法定義兩個名稱 BOOK 以及 BOOKPTR 作為這種結構型態以及這種結構的指標型態的別名? [4]請定義一個 BOOK 型態的結構變數 book，並且定義一個 BOOKPTR 型態的指標變數 ptr? [4] 請呼叫 fgets() 以及 scanf() 函式由鍵盤輸入一系列書名（例如“The Glass Hotel”）以及一個金額（例如 420），存放在結構變數 book 中?
2. [5] 請撰寫一個 calculateTotal() 函式，函式有三個參數包括一個 BOOK 型態的購物車 shoppingCart 陣列，一個整數 numBooks，一個折扣數 discount（例如 0.8 代表八折），計算並且回傳購物車中所有書籍折扣後四捨五入到整數的總價格?
3. [8] 由於前面兩題中書名的陣列固定為 100 個字元，如果書名較短的話會浪費記憶體空間，如果書名超過這個長度就無法存放，請重新定義包含兩個欄位的結構型態 NewBook，欄位依序是字元指標的書名(name)以及整數型態的價格(price)? 請運用這種資料型態定義結構變數 newbook，並且由題 1 中的結構變數 book 裡拷貝資料到 newbook 中? 注意需要配置正確數量的記憶體才能存放資料，同時請使用 string.h 裡面的函式例如 strlen, strcpy 來處理字串資料。
4. [15] 請問右圖中 C 程式有什麼語法上的錯誤? 有什麼執行時的錯誤? 該如何修改?
5. [10] 請根據右圖動態配置/釋放一個概念上 5x3 的二維整數陣列 x? [10] 請以陣列語法將所有元素 x[i][j] 設定為 3*i+j，請撰寫一個函式 multiply7() 將這個陣列傳遞進函式，讓函式裡可以讀取/寫入這個陣列，將每一個元素乘上 7?
6. 有一個存放 N 個整數的陣列 A，每一個數字代表一支棍子的長度，請寫一個程式計算這 N 支棍子可以做出多少個不同的三角形?

```
#include <stdio.h>
struct site {
    int zipcode = 202;
    char address[] = "No. 2, Bei-Ning Rd.";
}
int main() {
    struct site *ptr;
    printf("%d ", ptr->zipcode);
    printf("%s\n", ptr->address);
    return 0;
}
```



(a) [5] 請以三層迴圈撰寫一個使用 $O(n^3)$ 時間的函式 int countTriangles(int A[], int N)

(b) [5] 請先以 qsort 排序後以三層迴圈撰寫一個使用少於 $O(n^3)$ 時間的函式

```
int countTriangles(int A[], int N)
```

(c) [5] 請修改題(b)的函式以兩層迴圈撰寫一個使用少於 $O(n^2)$ 時間的函式

```
int countTriangles(int A[], int N)
```

7. 請寫一個程式，讀入一個 n 個元素 ($1 < n < 1000$) 的整數陣列 x ，在所有 k 個數字 ($1 < k < 100$) 的子集中，找出和為偶數且和為最大的子集合。例如 x 的內容依序為 4, 9, 8, 2, 6，指定的 k 為 3，則 8, 6, 4 三個數字的總和 18 為最大，這個問題雖然可以暴力地把 n 取 k 個組合做出來，然後在所有和為偶數的組合中找最大值，但是這樣子的運算量太高，因為 k 個元素的和要是偶數，所以如果 k 個元素中有奇數的話，一定是偶數個，要求和為最大，各個元素也要相當大，除非像是 11, 8, 4, 1 這四個數字，11 很大，但是只能配上最小的 1，所以因為 $11+1 < 8+4$ ，如果只挑兩個數字的話，只能選擇 8, 4，放棄掉 11，下面希望得到一個運算量在 $n \log n$ 以下的程式，請根據下列提示完成程式：

(a) [2] 首先程式如右圖讀入指定的 n 、 k 、以及陣列 x ，然後由大到小排列陣列裡的所有資料，請在空格內填入適當敘述？

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
int comp(const void *a, const void *b)
{ return _____; }
int main() {
    int i, n, k, x[1000];
    while (2==scanf("%d%d", &n, &k)) {
        for (i=0; i<n; i++)
            scanf("%d", &x[i]);
        qsort(x, n, sizeof(int), comp);
        ...
        printf("%d\n", sum);
    }
    return 0;
}
```

(b)[4] 由於要求 k 個數字的和是偶數，所以並不是直接挑 x 裡面最大的 k 個，需要把 k 個奇數和 k 個偶數分離出來，如右圖由排序好的 x 陣列中，挑出最大的 k 個偶數放在陣列 $y[0]$ 中，最大的 k 個奇數依序放在陣列 $y[1]$ 中，因為在 x 中偶數或是奇數有可能不足 k 個，所以用另外陣列 ndx 來紀錄偶數的個數 $ndx[0]$ 和奇數的個數 $ndx[1]$ ，請完成右圖程式片段

```
int y[2][100], ndx[2]={0}, odd;
for (i=0; i<n &&
(ndx[0]<k||ndx[1]<k); i++)
{
    odd = _____;
    y[odd][_____] = x[i];
    ndx[odd]++;
}
```

(c) [6] 由於當 k 是奇數時，如果 x 裡面沒有偶數，不可能得到 k 個整數的和是偶數，請檢查並且列印 -1，如果 x 裡面有偶數，則最大的偶數一定在指定的集合裡，所以將 x 裡面最大的偶數設為 sum 接下來只要找到 $k-1$ 個數字就可以；如果 k 是偶數，則設為 0；接下來將相鄰的兩個偶數相加，相鄰的兩個奇數相加還是放在陣列 y 中，如上圖程式，請撰寫一個迴圈，由 $y[0]$ 和 $y[1]$ 兩個陣列中把最大的 $k/2$ 個數字加總到 sum 變數中然後印出答案

```
if (k%2==1) {
    if (ndx[0]==0) {
        printf("-1\n");
        continue;
    }
    sum = y[0][0];
}
else
    sum = 0;
y[0][ndx[0]] = y[1][ndx[1]] = 0;
for (i=k%2, j=0; i<ndx[0]; i+=2, j++)
    y[0][j] = y[0][i] + y[0][i+1];
for (i=j=0; i<ndx[1]; i+=2, j++)
    y[1][j] = y[1][i] + y[1][i+1];
```

8. [10] 請撰寫一個遞迴函式 `void stringPrint(int len, const char *str, char data[], int pivot)`，當執行 `stringPrint(3, "art", data, 0)` 時依序列印出右圖中的所有 27 個字串，請問不包含前面這個最上層的呼叫，`stringPrint()` 函式被呼叫的次數是多少？如果你的遞迴函式被呼叫到的次數超過 27 次，請修改一下讓它等於 27 次

ttt
ttr
tta
trt
trr
tra
tat
tar
taa
rtt
rtr
rta
rrt
rrr
rra
rat
rar
raa
att
atr
ata
art
arr
ara
aat
aar
aaa