

國立中央大學 111 學年度碩士班考試入學試題

所別： 機械工程學系光機電工程碩士班 機電系統控制組(一般生)

共 2 頁 第 1 頁

科目： 程式設計

1. 如圖所示有一個燈具，上面有五個燈泡編號 ADCEF，但只有一個開關，想要用開關的開關順序做到，第一次開時 ADCEF 五個燈全亮，關掉再開變成 BCDE 四個燈亮，第三次則是 EAC 亮，第四次則為 BD 亮，第五次只有 A 亮。關掉再開又回到第一次。利用微控制器撰寫輪詢程式，偵測開關 HI 為 ON，LO 為 OFF，計數開關次數，並依據次數控制 A,B,C,D,E 各顆燈炮的亮暗，HI 為亮，LO 為暗，執行開關及燈泡控制可以視為呼叫函式達成，不用擔心細節是否正確。(20%)。

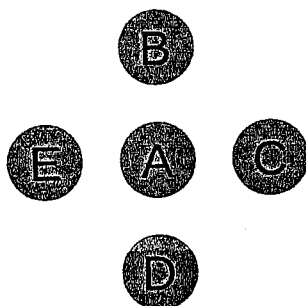


圖 1 五燈泡燈具

2. 超長整數四則運算，利用 4 個元素的 16 位元整數矩陣，每個元素記錄 0~9999 滿 10000 進位，4 個元素可以表達 0~10000,0000,0000,0000 的超長正整數，同一個空間也可以分割為正負整數，利用 1,0000,0000,0000,0000 最小溢位值補數(即比最大值大 1 的數)方式來記錄負值，例如 99 為 0000 0000 0000 0099，而 -99 即 1,0000,0000,0000,0000 - 0000 0000 0000 0099=9999 9999 9999 9901，但因為 1,0000,0000,0000,0000 無法用四個元數的 16 位元整數矩陣來表示，可以先扣掉 1 在執行完成後再加回 1，即 -99= 9999,9999,9999,9999-99 +1=9999 9999 9999 9901

- 請撰寫一個函式可以取原值的補數 `void GetComp(int* src, int* comp)` 其中 `src` 為原矩陣，`comp` 為補數矩陣(10%)。
- 由於最大正數頂多為 1,0000,0000,0000,0000 的 1 半，只到達 5000,0000,0000,0000，小於 9999,0000,0000,0000 因此只要一個數的最高元素為 9999 就一定是負數，此即正負值判斷方式。請撰寫一個函式可以判斷輸入的正負並算出其絕對值。 `void SingnABS(int* src, int* sing, int* abs)`，其中 `src` 為原矩陣，`sing` 為正負號 0 為正 1 為負，`abs` 為絕對值矩陣(5%)。
- 最小溢位值補數的特點是加法可以不理會運算元的正負值直接相加，例如 $99+(-99)=0$ ， $9999\ 9999\ 9999\ 9901+99=1,0000,0000,0000,0000$ ，其中 1 溢位後自動消失。請撰寫一個函式可以將兩個輸入值相加。 `void add(int* a, int* b, int* c)` 其中 `a b` 為運算元矩陣，`c` 為結果矩陣(10%)，
- 配合補數運算及加法即可來執行減法請撰寫一個函式可以將兩個輸入值相減。 `void subtract(int* a, int* b, int* c)` 其中 `a b` 為運算元矩陣，`c` 為結果矩陣(5%)，

(翻面待續)

注意:背面有試題

國立中央大學 111 學年度碩士班考試入學試題

所別： 機械工程學系光機電工程 碩士班 機電系統控制組(一般生)

共 2 頁 第 2 頁

科目： 程式設計

3. (基本 IO、邏輯規劃、空間規劃、記憶體使用) 擬以列印的方式在螢幕上呈現時間函數圖 $y(t) = \cos(\pi*t)$, $y \in [-1, 1]$, $t \in [0, 5]$, 橫軸為 t , 縱軸為 y (參考本題範例)。程式啟動後 a) 先詢問並輸入繪圖欲使用的空間大小 (自行選擇, 但不可與範例相同): 縱向幾行字 (建議使用奇數)? 橫向每個函數週期使用幾個英文字母 (建議使用偶數)? b) 規劃字母串矩陣來儲存繪圖所需用到的字母, 先初始化成空白字母。c) 橫軸從 $t=0$ 處開始, 在此畫上垂直的縱軸。即在垂直的第一欄字母位置上填上 "I" 來顯示縱軸。並在其 $y \in \{-1.0, +1\}$ 處分別填上字母 { "-", "0", "+" } 做為函數值的標示。d) 在與縱軸相交於 $y=0$ 處的水平列上填上 "-" 來表示時間的橫軸。並在 $t \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ 處分別用字母 { "0", "1", "2", "3", "4", "5" } 標示每個週期起點時間值的位置。e) 將橫軸每個字母對應的時間的函數值在縱的位置上用 "x" 標示。f) 將各行字串依次輸出到螢幕上。

Ans: 需要繳交的資料: { A) 流程圖、 B) 本題範例所使用的輸入值為何: 縱向幾行字、橫向每個函數週期使用幾個英文字母、為了測試你的程式, 你會選擇怎樣的輸入值, C) 使用字母串的規劃圖、計算需要放標記的字母的位置所用到的公式、用你選用的測試輸入值代入後, 會得到的縱軸與橫軸的字母位置、及標示其值的位置的數值為何, D) 程式碼。 } (30%)。

範例:

```

0 123456789a123456789b123456789c1 :
1 | +                x                x                :
2 | |                x x                x x                :
3 | | x              x  x                x  x                :
4 | | x              x  x                x  x                :
5 | |                :                :                :
6 | 0-x--1--x--2--x--3--x--4--x--5 :
7 | |                :                :                :
8 | |                x  x                x  x                :
9 | |                x  x                x  x                :
a | |                x  x                x  x                :
b | |                x                x                x :
0 123456789a123456789b123456789c1 :

```

4. (基本搜尋的迴圈) 假設有一個系統, 其中有兩個可替換調整的元件, 它們的特性參數分別是 A、B。這個系統的效能受 A、B 影響的結果是我們不知道的函數 $f(A, B)$ 。我們需要去實測 $f(A, B)$ 。在完全不知道函數特性的情況下, 我們只好在可選用的 A、B 範圍內做完整的排列組合的測試, 以便找到能達成最大的及最小的 $f(A, B)$ 的 (A, B) 組合。請寫一個程式來輔導測試的進行: a) 程式開始, 應該要求輸入 A、B 可供選擇的數值的數目及其數值清單, b) 依完整的排列組合順序依次下達指令: [採用哪組 A 值=___ 及 B 值=___ 做測試, 請將測試結果回報 $f(A, B)=? __$], c) 在實驗完全執行完畢後, 產生分析報告: [.* 最大結果值為 $f(A= __, B= __) = __$, .* 最小結果值為 $f(A= __, B= __) = __$]。 (20%)。

Ans: 需要繳交的資料: { A) 流程圖, B) 程式碼, C) 考生請將自己設想的 $f(A, B)$ 值填入下列的測試數據表做為程式輸入的依據, D) 應該要餵給程式輸入為何。 }。

V\ A f(A,B) \ B->	25	35
5		
10		
20		

注意: 背面有試題