

## 程式語言及其應用

### 期末考

程式設計：以下五題任選四題

1. 以下請使用 C++ 寬字串設計，撰寫程式計算輸入句子中的數字和：

輸入> 小華吃了 2/6 塊蛋糕，小明吃了 1 塊蛋糕，小美也吃了 1/4 塊，合起來吃了幾塊蛋糕？  
輸出> 合起來吃了 19/12 塊蛋糕

輸入> 小美喝 3/4 杯水，小民也喝了 2 杯水，兩人共喝了幾杯水？  
輸出> 兩人共喝了 11/4 杯水

輸入> 阿光有 3 條狗，小民有 2 條狗，合起來有幾條狗？  
輸出> 合起來有 5 條狗

輸出時請先找出最後一句，即最後一個逗點到問號間的字，將句中的「幾」改成計算後的數字，並在數字前後加上空格。（註：為方便起見，你可將輸入的資料先存到一個 data 檔案內，然後執行 ./a.out < data 即可）

2. 設計 Bitmap 類別與相關函式使得其可執行以下的程式碼：

```
Bitmap foo(9876543210) ;
cout << foo << endl ;
foo += 123 ;
cout << foo << endl ;
```

輸出為：

```
999 888 777 666 555 4 4 333 222 1 0
9 9 8 8 7 6 5 4 4 3 2 11 0 0
999 888 7 666 555 444 33 222 1 0 0
 9 8 8 7 6 6 5 4 3 2 1 0 0
999 888 7 666 555 4 333 222 111 0

999 888 777 666 555 4 4 333 333 333 333
9 9 8 8 7 6 5 4 4 3 3 3 3
999 888 7 666 555 444 33 33 33 33
 9 8 8 7 6 6 5 4 3 3 3 3
999 888 7 666 555 4 333 333 333 333
```

假設每個數字的點矩陣為 5×3，定義如下：

```
const int ROW = 5 ;
const int COL = 3 ;

// 以下為 10 個數字的點矩陣資料
int BITMAP[10] = { 0x25552 , 0x26227 , 0x71747 , 0x71317 , 0x55711 ,
                  0x74717 , 0x74757 , 0x71222 , 0x75757 , 0x75717 };
```

3. 同上題已知，但請為 `Bitmap` 類別設計一個輸出格式處理器 `Shift`，使得當程式執行以下的式子時，顯示的數字會左右移動，同時消失的數字會由另一端出現。

```
Bitmap foo(9876543210) ;
for ( int i = -2 ; i <= 2 ; ++i ) {
    cout << Shift(i) << foo << endl ;
}
```

以下為輸出的結果：

```
 1  0 999 888 777 666 555 4 4 333 222
11 0 0 9 9 8 8  7 6  5  4 4  3  2
 1  0 0 999 888  7  666 555 444 33 222
 1  0 0  9 8 8  7  6 6  5  4  3 2
111 0 999 888  7  666 555  4 333 222

  0 999 888 777 666 555 4 4 333 222  1
0 0 9 9 8 8  7 6  5  4 4  3  2 11
0 0 999 888  7  666 555 444 33 222  1
0 0  9 8 8  7  6 6  5  4  3 2  1
  0 999 888  7  666 555  4 333 222 111

999 888 777 666 555 4 4 333 222  1  0
9 9 8 8  7 6  5  4 4  3  2 11  0 0
999 888  7  666 555 444 33 222  1  0 0
  9 8 8  7  6 6  5  4  3 2  1  0 0
999 888  7  666 555  4 333 222 111  0

888 777 666 555 4 4 333 222  1  0 999
8 8  7 6  5  4 4  3  2 11  0 0 9 9
888  7  666 555 444 33 222  1  0 0 999
8 8  7  6 6  5  4  3 2  1  0 0  9
888  7  666 555  4 333 222 111  0 999

777 666 555 4 4 333 222  1  0 999 888
  7 6  5  4 4  3  2 11  0 0 9 9 8 8
  7 666 555 444 33 222  1  0 0 999 888
  7 6 6  5  4  3 2  1  0 0  9 8 8
  7 666 555  4 333 222 111  0 999 888
```

4. 撰寫 `Math_Exp` 樣版類別並定義相關的函式與類別使得其可執行以下的程式：

```
Math_Exp<int> iexp ; // 整數
for ( int i = 0 ; i < 4 ; ++i ) {
    cout << "i> " ;
    cin >> iexp ;
    cout << "= " << iexp << endl ;
}

Math_Exp<Fraction> fexp ; // 分數
for ( int i = 0 ; i < 4 ; ++i ) {
    cout << "f> " ;
    cin >> fexp ;
    cout << "= " << fexp << endl ;
}
```

假設樣版類別的私有成員為：

```
template<typename T>
class Math_Exp {
private :
    T    a , b ;    // 兩個運算元
    char op ;      // 運算子符號
};
```

分數的輸出都以最簡分數表示。當程式執行時輸入一個二元運算式，程式輸出此運算式的結果，以下為輸出範例：

```
i> 3+4
= 7
i> 7-2
= 5
i> 2* 91
= 182
i> 32/4
= 8
f> 3/4 + 3/2
= 9/4
f> 2/4 - 1/8
= 3/8
f> 1/4 * 2/3
= 1/6
f> 2/4 / 2/3
= 3/4
```

5. 飛雁體詩是以左右開弓方式排列呈現，整首詩句有如雁陣圖，例如：

```
      山山
    山遠花山
  山路草雲接山
  山又猿飛綠鳥樹山
  深客片抱偷澄僧林
    片繞僧樹請澄
      飯山山吟
        客尋
```

以上雁陣圖詩句讀為：

山遠路又深，山花接樹林。山雲飛片片，山草綠澄澄。  
山鳥偷僧飯，山猿抱樹吟。山僧請山客，山客繞山尋。

請將以上詩句去除標點符號後存成以 UTF-8 編碼的文字檔，檔案大小為 120 個位元組。撰寫程式讀入檔案，以「逐字」方式依序呈現雁陣圖，呈現時請控制游標位置，使得其不會出現在所顯示文字的右側。請留意：在程式設計內，僅可設定第一列最右邊的「山」字位置，其它文字位置皆由此位置以公式推導，不可直接將其它文字位置設定於陣列中。