

計算機概論 資訊一甲

104 學年 第二學期 第四次平時考試

學號： 姓名：**Solutions**

1. (30 points) 假設有一個元素為浮點數 (**float**) 的 C++ 矩陣類別 **class Matrix**, 這個類別有三個多負載運算 (**overloaded operator**) “**operator+**”。如果 **a** 是一個 **float** 變數, **m** 和 **n** 是 **Matrix** 物件變數, 這三個運算的算術式可分別寫成 “**a+m**”, “**m+a**”, 和 “**m+n**”, 寫出在 **class Matrix** 中, 這三個運算的定義介面 (**definition interface**)。

```
a+m: friend Matrix operator+(const float &, const Matrix &); // scalar-matrix addition
m+a: Matrix operator+(const float &) const; // matrix-scalar addition
m+n: Matrix operator+(const Matrix &) const; // matrix-matrix addition
```

2. (30 points) 假設一個 C 程式語言之整數佇列 (**queue**) 的資料型態和佇列運算的副程式介面定義如下：

```
typedef struct {           int isEmpty(Queue);           // 測試佇列是否為空
    int elem[100];       int head(Queue);           // 讀取佇列頭部的元素值
    int head;          int tail(Queue);          // 讀取佇列尾部的元素值
    int tail;         void enqueue(Queue *, int); // 新增一個佇列元素
    int count;        int dequeue(Queue *);   // 刪除一個佇列元素
    } Queue;
```

如果一個 C++ 的程式需要使用整數佇列、字元佇列、及浮點數佇列。解釋如何設計『一個』佇列類別模板 (**queue class template**), 以供此程式使用。寫出這個佇列的類別介面和三種不同佇列物件變數的宣告 (請自訂變數名稱)。

使用 C++ 程式語言的類別模板 (**class template**) 宣告一個型態參數化的佇列類別, 並於宣告佇列物件變數時, 再指定佇列元素的資料型態。

```
template <class T>
class Queue {
    public:
        Queue(void);
        bool isEmpty(void);
        T head( );
        T tail( );
        void enqueue(T);
        T dequeue( );
    private:
        T elem[100];
        T head;
        T tail;
        int count;
};
...
int main(void) {
    Queue <int> q1;
    Queue <char> q2;
    Queue <float> q3;
    ...
}
```

3. (40 points) 假設你將使用 C++ 程式語言為逢甲大學設計一個有關所有教職員工與學生的

物件導向軟體程式。逢甲大學的教師分為助教、講師、助理教授、副教授、教授等級別；職員分為助理、辦事員、書記、組員、秘書等級別；學生分為大學部、碩士班、博士班、在職專班等學位級別。教師和學生更區分為系別，如資工系、電機系、建築系、會計系、統計系等；教師分為專任與兼任之區別，職員分為專職與約聘之區別，學生還分為一年級、二年級、三年級等年級別；職員還分為教務處、學務處、總務處等單位別。以上有哪些分類可設計為階層式的類別 (hierarchical class)? 畫出其繼承 (inheritance) 階層架構圖；哪些分類不適合作類別分類？解釋其原因，並提出對那些不適合做為類別的分類該如何處理。(注意：本題解答可自行發揮，以所述理由為給分標準。)

教師、職員、學生皆繼承自人員 (Person) 類別，可分為下圖的階層式類別：



因為這些分類各有其特殊的屬性，人員可以有共同屬性如姓名、身分證字號、學生證或教職員證字號、生年月日、到職或入學年月、性別、地址、電話等；教師、職員、學生可再分為三個類別因為他們各有其特殊屬性。例如教師的屬性有級別、最高學歷、所屬系所、行政兼職、開授科目等；職員的屬性有職別、所屬單位 (行政單位或教學單位)、職責掌管；學生的專屬屬性有主修系所、修習學科、成績等。教師分為助教、講師、助理教授、副教授、教授應是級別的屬性值 (attribute value)；職員分為助理、辦事員、書記、組員、秘書也是職別屬性值；資工系、電機系、建築系、會計系、統計系等是教師和學生所屬系所和主修系所的屬性值；教務處、學務處、總務處等也只是職員所屬單位的屬性值。教師再分為專任與兼任兩個子類別和職員分為專職與約聘兩個子類別是因這兩類教師與職員有極大的屬性差異，如敘薪、聘期、勞健保、福利都有其相異性，約聘職員更有所聘用的計畫來源等。學生分為大學部、碩士班、博士班、在職專班的原因是這四個類別代表不同的學位，它們各有不同屬性，如學費、修課要求等。至於學生的年級因為會每年變動，不宜使用屬性欄位紀錄，可由入學年月計算。