

等 別：三等考試
類 科：資訊處理
科 目：程式設計
考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、請使用 Java、C#、C++ 或 Python 等物件導向程式語言，建立矩陣相關運算的系統，系統一共有三個類別，分別為抽象類別 Matrix，實作類別 MatrixMultiply 及 MatrixAdd，其中：(30分)

* 抽象類別 Matrix 中所有的變數跟方法皆為 protected，主要包含了：

- matrix1, matrix2, resultM 三個實數值二維 matrices 資料
- 一個抽象的 checkDimension() 方法，用來檢查 matrix1 跟 matrix2 是否適合做所指定的運算
- 一個抽象的 matrixOperation() 方法，用來對 matrix1 跟 matrix2 進行運算
- 一個 setMatrix() 方法，可以將所傳入的兩個 matrices 複製到 matrix1, matrix2
- 改寫物件的 toString() 方法，可以顯示 matrix1, matrix2 及 resultM 的內容

* 類別 MatrixMultiply，繼承類別 Matrix：

- 實作 Matrix 中的兩個抽象方法，分別可以實現父類別內 matrix1 及 matrix2 進行乘法時的維度檢查及乘法運算，進行運算前會主動呼叫 checkDimension()，確定是否可以進行相關運算，如無法運算，resultM 會被設定為 null 並回傳，否則進行運算，結果存於父類別的 resultM 並回傳
- 一個空建構子及一個可以接受兩個二維 matrices 的建構子，建構子中呼叫父類別的 setMatrix() 方法，設定 matrix1 及 matrix2 (空建構子會將 matrix1 及 matrix2 設為 null)

* 類別 MatrixAdd，同 MatrixMultiply，僅實作抽象方法時，是以 matrices 加法為對象，進行維度的檢查及運算

二、請使用 Java、C、C++、C# 或 Python，分別使用 iterative 跟 recursive 方法，撰寫二元搜尋法，搜尋已排序的整數值數列。(20分)

註：假設數列資料是以具有 array 性質的 list 來存放

* 模組程式應能接受欲搜尋的資料及已排序數列的相關資料

* 模組程式應回傳所欲搜尋的資料是否在數列資料中

三、請使用 Java、C、C++、C#或 Python 撰寫相關程式模組，使用 stack（先進後出的線性資料結構）來完成 preorder 的深度優先（Depth First Search）樹狀圖追蹤（traversal）。（25分）

註：假設樹狀圖的節點資料可以為任意型別

註：假設樹狀圖的節點結構內含三個全域變數：資料、父節點、所有子節點串接的 linked list

* 模組程式應能接受樹狀圖的樹根

* 模組程式應以字串數列方式，回傳樹狀圖追蹤的結果（以空白、逗號或換行符號區隔資料字串）

* 樹狀圖中的節點需另以獨立的 class 定義節點資料、相關的建構子（Constructor）與存取子（Accessor/Mutator）

四、請使用 Java、C、C++、C#或 Python 撰寫相關模組程式，可以找出某一整數的所有 generator(s)。（25分）

digit-sum：正整數 N 的 digit-sum 定義為「該正整數本身跟構成該整數個別數字的總和」，如245的 digit-sum 為256，因為 $245+2+4+5$ 等於256

generator：正整數 M 是正整數 N 的 digit-sum 時，則 N 為 M 的 generator
如245是256的 generator

如1979是2005的 generator，因為 $1979+1+9+7+9$ 等於2005

如198及207皆是216的 generator，而198是216最小的 generator

* 模組程式應能接受使用者由標準輸入裝置所輸入的資料

* 模組程式中應控制使用者輸入資料的正確性與合法性，如輸入資料非正整數，程式應顯示輸入資料不正確的訊息，然後結束程式

* 輸入資料無誤，執行程式後，應顯示該輸入資料的所有 generator(s)