

類 科：資訊處理

科 目：程式設計概要

考試時間：1小時30分

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。

注意：若題目有模糊之處，請在答題時說明相關假設。

設計一個質因數分解的程式，我們收集下面的資訊：

1. 質數是指一個正整數除了1及自己以外，沒有其它的因數。

2. 一個正整數  $n$ ，若有質因數  $P \geq 0$ ，則  $P \leq \sqrt{n}$ 。

為了加速程式運作，我們做下列規劃：

1. 以陣列 PrimeAry 來（容量 2000，由小到大依序）儲存已知的質數，PrimeNum 用來說明最後一個（最大）質數的陣列位置。

2. 陣列 PrimeAry 啟始時，僅儲存質數 2。

根據上列敘述，撰寫程式回答下列問題：

一、(一)假設目前陣列 PrimeAry 儲存所有比  $n$  小的質數，撰寫一函數 IsPrime( $n$ ) 判別  $n$  是否為質數。譬如：IsPrime(3) 回覆 True，IsPrime(4) 回覆 False。（15分）(二)撰寫一函數 BuildPrime( $m$ )，使用 IsPrime 函數建立陣列 PrimeAry，使其擁有小於或等於  $m$  的所有質數。譬如：BuildPrime(5) 將使 PrimeAry 陣列依序儲存 2, 3, 5，而 BuildPrime(10) 將使 PrimeAry 陣列依序儲存 2, 3, 5, 7。（15分）二、(一)假設目前陣列 PrimeAry 儲存所有比  $n$  小的質數，撰寫一遞迴函數（Recursive function）FactorTimes( $n, p$ )，回覆正整數  $n$  含有質數  $p$  的因數次數。譬如： $792 = 2^3 \times 3^2 \times 11$ ，FactorTimes(792, 2) 回覆 3，FactorTimes(792, 3) 回覆 2，FactorTimes(792, 5) 回覆 0，FactorTimes(792, 11) 回覆 1。（15分）(二)假設目前陣列 PrimeAry 儲存所有比  $n$  小的質數，撰寫一函數 PrimeFactor( $n$ ) 求出正整數  $n$  的質因數及其因數次數，並將結果以字串傳回。譬如：PrimeFactor(20) 將回傳字串 "2^2 \* 5"，PrimeFactor(72) 將回傳字串 "2^3 \* 3^2"，而 PrimeFactor(97) 將回傳字串 "97"。（15分）

三、(一)若將上述方法（主程式除外）封裝成一個類別 PrimeClass，請實踐上述規劃的 1. 及 2。（10分）

(二)使用網頁技術來建立下列系統：要求使用者輸入一個小於 10000 的正整數，判別它是否在要求的範圍內；該判別方法（名稱為 Check\_Inp\_Val）必須在客戶端（Client）完成，不可在伺服器（Server）完成。若輸入值在範圍內，則呼叫伺服器端處理函數 mainPrime；否則在網頁直接發布相關訊息，中斷處理（不呼叫處理函數 mainPrime）。（20分）

(三)請撰寫處理函數 mainPrime，讓系統可以求出輸入數值的質因數分解。（10分）