

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 PrimeArry 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 PrimeArry 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 PrimeArry 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 PrimeArry，使其擁有小於或等於 m 的所有質數。譬如：BuildPrime(5)將使 PrimeArry 陣列依序儲存 2, 3, 5，而 BuildPrime(10)將使 PrimeArry 陣列依序儲存 2, 3, 5, 7。（15 分）二、(一)假設目前陣列 PrimeArry 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 PrimeArry 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）