

國立臺灣科技大學 108 學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班戊組

科目：計算機基本概念與程式設計

(總分為 100 分)

注意事項

1. 本試題總分 100 分，其中含選擇題 10 題(共 30 分)與計算機程式設計三題(共 70 分)。
2. 選擇題部分，請務必於答案卷內依序作答，否則不予計分。
3. 計算機程式設計部份，您可選擇使用任一種您所熟悉的程式語言作答，例如 Fortran、C/C++、VB、Java、JavaScript 等均可，或者亦可選擇使用虛擬碼(Pseudo-code)來表示您的程式流程，請於作答之前註明您所用的程式語言，否則視為虛擬碼。
4. 有關計算機程式設計得分的分配上，程式之邏輯正確與否佔該題分數之 80%，程式語法正確與否佔該題分數之 20%，使用虛擬碼者視同放棄該題程式語法部份 20%之分數。

一、 單選題，每題 3 分。

1. (3 分) 電腦裝置有多種資料暫存或儲存的地方，稱為記憶體 (memory)。不同種類的記憶體有不同的容量、存取速度、與功用。以下對不同種類的記憶體敘述，何者有「誤」？
 - A. HDD (Hard Disk Drive) 與 SSD (Solid State Drive) 皆為一種非揮發性記憶體 (non-volatile memory)，在個人電腦系統中常用來儲存應用程式與資料。其中 HDD 的存取速度低於 SSD，但是每一塊錢所能買到的儲存空間，則是 HDD 大於 SSD。
 - B. 靜態隨機存取記憶體 (SRAM, static random access memory) 與動態隨機存取記憶體 (DRAM, dynamic random access memory) 皆為一種揮發性記憶體 (volatile memory)，在電腦系統中 SRAM 常應用於快取記憶體 (cache memory)，而 DRAM 常應用於主記憶體 (main memory)，其中 SRAM 的存取速度高於 DRAM，但相同容量的 SRAM 的製造成本高於 DRAM。
 - C. 電腦的主記憶體 (main memory) 常透過記憶體模組 (memory module) 安裝於主機板上，而記憶體模組又區分給伺服器 (server) 電腦的與給一般個人電腦的模組。相同容量下伺服器電腦使用的記憶體模組價格通常高於個人電腦的記憶體模組，其原因在於伺服器電腦的記憶體模組之存取速度高於個人電腦使用的記憶體模組。
 - D. 手機與平板電腦上常使用記憶卡擴充其儲存空間的容量，以能存放更多的相片、音樂、影片。記憶卡內使用的記憶體類型與 SSD 相同，皆為快閃記憶體 (flash memory)，其屬於一種非揮發性記憶體，即使裝置關閉斷電後，其所儲存的資料依然被保存下來不會消失。
2. (3 分) 有些電腦玩家為了購買到其認為性能價格比 (performance/cost ratio) 最高的個人，會選擇自行購買電腦各部份的零件加以組裝，如此可以選擇到自己認為最佳的零件、品牌、與規格。若今天玩家全新組裝一台電腦，在沒有任何舊的零件可供重複利用時，以下何者「不是」他必需購買的零件？
 - A. 中央處理器 (Central Processing Unit, CPU)
 - B. 主機板 (Motherboard)
 - C. 電源供應器 (Power Supply Unit, PSU)
 - D. 顯示卡 (Video Card)
3. (3 分) 近年來人類的生活已經愈來愈離不開網際網路 (Internet) 的各式應用，無論是個人電腦、智慧型手機、平板電腦等連接上網際網路即可透過網際網路存取各式資訊並使透過網路所提供的服務。以下關於連接網際網路方式的敘述，何者正確？
 - A. 個人電腦必需使用有線 (wired) 的方式，透過電腦所具有的以太網路連接埠 (Ethernet port) 使用以太網路線 (Ethernet cable) 連接至數據機或是網路分享器連上網際網路。
 - B. 筆記型電腦可能使用有線或無線的方式連接至網際網路，有線的方式主要使用以太網路，無線的方式則可能使用如符合 802.11 規範之無線網路或是使用手機或行動網路 (mobile network)。
 - C. 臺灣的行動網路已由 3G 邁入 4G 行動網路的時代，其中的 3G、4G 指的是行動網路的速率極限由每秒 3Gbps (bits per second) 提升至 4Gbps。
 - D. 智慧型手機通常為了便利性僅能使用行動網路以無線的方式連接網際網路。



國立臺灣科技大學 108 學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班戊組

科目：計算機基本概念與程式設計

(總分為 100 分)

4. (3 分) 網際網路的最主要應用之一，即為全球資訊網 (World Wide Web, WWW)，以下關於全球資訊網的敘述，何者正確？
- 全球資訊網上的資訊主要以網頁 (webpage) 呈現，網頁則是以 HTML (HyperText Markup Language) 的標記式語言所撰寫。
 - 網頁的內容可以包含文字、圖片、聲音、甚至是影片，同一個頁的內容皆位於同一台網頁伺服器上。
 - 網頁的內容一經發佈，即可被網路上的所有使用者觀看，也代表了創作者放棄其著作權，因為在網路上的資訊是十分容易重製的。
 - 一般使用者透過網頁瀏覽器觀看網頁，Facebook、Instagram、Twitter 等皆為一種網路瀏覽器，可透過網頁知道自己社交圈的動態。
5. (3 分) BIM (Building Information Modeling) 為近年來土木營建產業積極引入的新觀念、新技術、新流程。以下關於 BIM 的敘述，何者「有誤」？
- 實現 BIM 的可能配合軟體眾多，例如 ArchiCAD、Revit、Tekla Structure、Navisworks、SketchUp、....。
 - BIM 在工程的生命週期中不同階段皆有其應用的可能與價值，例如在設計階段時我們可以透過 BIM 模型初步估算出所需要的材料數量，以進行工程成本的估算。
 - 透過 BIM 模型可以整合不同專業 (e.g. 機電、空調、結構、建築) 的設計並進行衝突檢討，以在設計階段找出設計的不合理處並加以解決，可避免在施工階段才發現問題，造成人力、物料的浪費與工期的延宕。
 - BIM 必需等待建築師完成 2D 圖面後，再由 2D 圖面進行 BIM 的建模，才能接著進行後續的應用。
6. (3 分) 為完成一工程專案，在土木營建業常應用許多不同的軟體使專案進行得順利、順暢。以下軟體與其功能的敘述，何者正確？
- AutoCAD 為土木營建業界常使用的電腦輔助製圖軟體，可以用來繪製平面圖、立面圖、剖面圖、設計詳圖等以便利現場的施工。但 AutoCAD 並無法建立 3D 模型，因此業界轉而使用其它軟體建立 3D 模型。
 - Word 為各行各業皆常使用的文書處理軟體，可用來準備書面資料，例如實驗報告、作業、服務建議書、施工計畫書等，並可在其中整合照片、圖表，使得書面資料更加生動易讀。但其本身缺乏建立 3D 模型的能力，必需在其它軟體建立 3D 模型後將其以圖片的方式插入文件中。
 - Excel 為一種電子試算表軟體，可用來輔助進行工程計算、進行資料整理與篩選，並將資料繪製成圖表，例如 X-Y 散佈圖、長條圖、圓餅圖等，但其缺點為無法自行透過程式開發的手段進行功能的擴充。
 - Revit 為一 BIM 之建模軟體，透過 BIM 工程師可以將房屋以 3D 視覺化的方式呈現，並可利骨所建立的 3D 模型切出平面圖、立面圖、剖面圖等 2D 圖說，以方便工程師與現場人員的溝通。但其缺乏建立 3D 動畫之能力，使用者需將 Revit 模型拋轉至如 3DMax、Maya 等 3D 動畫軟體後才能輸出動畫進行展示。
7. (3 分) 若在 3D 空間中有兩平面，其平面方程式分別為 $2x+2y+z=4$ 與 $6x+3y+2z=4$ ，若則此兩平面的法向量之夾角為 θ ，則以下何者「不」為真？
- $\sin^2 \theta = \frac{41}{441}$
 - $\cos 2\theta = \frac{359}{441}$
 - $\cos^2 \theta = \frac{41}{441}$
 - $\sec^2 \theta = \frac{441}{400}$



國立臺灣科技大學 108 學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班戊組

科目：計算機基本概念與程式設計

(總分為 100 分)

8. (3 分) 若在 3D 空間中有一平面 P 之平面方程式為 $x+2y+3z=4$ ，並有一線段 A 之起點與終點分別為 $(10,10,10)$ 與 $(27,44,61)$ ，請問線段 A 在平面 P 上的投影長度是多少？
- A. 0。
B. 17。
C. 34。
D. 51。
9. (3 分) 如右之虛擬程式碼，若變數 n 為 100 時該片段虛擬碼執行時間為 10 秒鐘，則當變數 n 為 1000 時請問該片段虛擬碼執行時間最可能為幾秒鐘？
- A. 1。
B. 10。
C. 100。
D. 1000。
10. (3 分) 以下何種「不是」一種開發程式的語言？
- A. BitCoin。
B. Dynamo。
C. Fortran。
D. C++。

1. 迴圈 $i=1, 2, 3, \dots, n$
2. 迴圈 $j = 1, 3, 5, \dots, n/2$
3. 作一些計算時間與 i, j 大小無關的計算
4. 若 j 迴圈未結束跳至步驟 2
5. 若 i 迴圈未結束跳至步驟 1



國立臺灣科技大學 108 學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班戊組

科目：計算機基本概念與程式設計

(總分為 100 分)

二、程式題 (20 分)

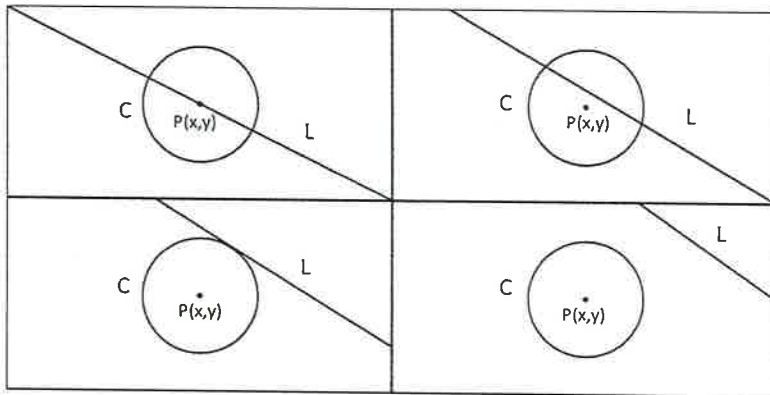
點到直線的距離公式

給定點 $P(x_0, y_0)$ 與直線 $L: ax + by + c = 0 (a^2 + b^2 \neq 0)$,

則 P 點到直線 L 的距離為 $d(P, L) = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$

已知點到直線的距離公式如上，請以您熟悉的程式語言製作一程式，其首先提示請使用者輸入指定二維空間中一直線 L 的方程式 $ax + by + c = 0$ 之 a 、 b 、 c 的值，如使用者輸入的 a 與 b 的值均為 0，則提示請使用者重新輸入直到 a 與 b 的值非均為 0，之後提示請使用者輸入指定二維空間中一圓 C 的圓心座標 $P(x, y)$ 與半徑 r 之 x 、 y 、 r 的值，如使用者輸入的 r 值小於或等於 0，則提示請使用者重新輸入直到 r 的值大於 0，上述的值輸入完成之後，以程式判斷出使用者所輸入指定的直線 L 與圓 C 的關係是屬於以下四種情況中之何者，並將判斷結果輸出。

1. 您輸入的直線 L ，通過您輸入的圓 C 的圓心。
2. 您輸入的直線 L ，與您輸入的圓 C 有兩個交點。
3. 您輸入的直線 L ，與您輸入的圓 C 有一個交點(相切)。
4. 您輸入的直線 L ，與您輸入的圓 C 無交點。



國立臺灣科技大學 108 學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班戊組

科目：計算機基本概念與程式設計

(總分為 100 分)

三、程式題 (30 分)

請以您熟悉的程式語言，依照以下步驟的指示與要求製作一程式：

1. 此程式首先宣告一個名為 data 且維度大小為 50 x 50 的二維陣列，陣列元素的資料類型可為整數或浮點數，宣告完成後，假設系統即會自動為您所宣告產生的二維陣列的每個元素，隨機指定了一個初始的數值。
2. 之後以程式輸出這個名為 data 的二維陣列的每一個元素值，元素值之間以空格或換行隔開並格式化為二維矩陣的排列。
3. 之後以程式計算這個名為 data 的二維陣列其每一列(row)與每一行(column)所有的元素值之加總，並將所計算出的加總值儲存於陣列後輸出。
4. 之後以程式判斷並輸出加總值最大與最小的分別是第幾列或第幾行，及其加總值分別是多少。

註 1：如您選擇的程式語言陣列的索引值(index)是從 0 開始，則所輸出的列與行與列之編號值應為索引值+1。

註 2：以一個 5 x 5 的縮小陣列為例，本題程式的參考執行結果如下。

```
60 50 80 60 50
70 60 80 70 50
80 55 80 80 50
90 50 80 70 50
90 60 80 60 50
```

第 1 列所有元素值的加總為 300
第 2 列所有元素值的加總為 330
第 3 列所有元素值的加總為 345
第 4 列所有元素值的加總為 340
第 5 列所有元素值的加總為 340

第 1 行所有元素值的加總為 390
第 2 行所有元素值的加總為 275
第 3 行所有元素值的加總為 400
第 4 行所有元素值的加總為 340
第 5 行所有元素值的加總為 250

元素值加總最大的為第 3 行，其加總值為 400
元素值加總最小的為第 5 行，其加總值為 250



國立臺灣科技大學 108 學年度碩士班招生試題

系所組別：營建工程系碩士班戊組

科目：計算機基本概念與程式設計

(總分為 100 分)

四、程式題 (20 分)

在使用電腦進行物理模擬時，代表物理現象的系統方程式常可使用矩陣方式來代表，且此矩陣常常是方陣 (行數與列數相同之矩陣) 且對稱，亦即若矩陣中每一項為 a_{ij} 時，則 $a_{ij} = a_{ji}$ ，此矩陣為一對稱矩陣 (symmetric matrix)。此時，為了節省電腦的記憶體儲存空間與計算時間，我們可以只儲存該矩陣的上三角或下三角部份，例如以下的 5×5 之對稱矩陣我們使用一個容量為 15 個元素的一維陣列來儲存其上/下三角部份的矩陣，如此可以節省 40% 的記憶體空間。

$\begin{bmatrix} 1 & 6 & 10 & 13 & 15 \\ 6 & 2 & 7 & 11 & 14 \\ 10 & 7 & 3 & 8 & 12 \\ 13 & 11 & 8 & 4 & 9 \\ 15 & 14 & 12 & 9 & 5 \end{bmatrix}$	→	$[1, 6, 10, 13, 15, 2, 7, 11, 14, 3, 8, 12, 4, 9, 5]$
(a) 5×5 對稱之方陣		(b) 轉換完成後僅保留原始矩陣中 上/下三角部份的元素

圖 1、對稱矩陣之轉換

- (a) (5 分) 請撰寫一函式 check 用來檢查所傳入的二維陣列/方陣是否為對稱矩陣，若所傳入的二維陣列為對稱矩陣，則回傳 true、否則回傳 false。
- (b) (5 分) 請撰寫一函式 reduce，此函式會將所傳入的如圖 1(a) 二維對稱方陣 A 中之上/下三角部份的元素取出，並存入另傳入之一維陣列 B (你可以假設其容量足夠)，如圖 1(b)。亦即 reduce 函式會完成圖 1(a) → 圖 1(b) 之轉換。
- (c) (10 分) 請撰寫一主程式，讓使用者輸入方矩陣之維度、以及方矩陣中每個元素的值，接著利用以上的 check 函式與檢查使用者輸入之方陣是否為對稱矩陣，若否，則印出「你輸入的方陣不是對稱矩陣」；若是對稱矩陣，則呼叫 reduce 函式取出其上/下三角之元素，並列印出來其轉換完的結果。

