

| | | | | | |
|------|-------|-----|-----------|------|-------------|
| 考試科目 | 計算機概論 | 系所別 | 資訊管理學系二年級 | 考試時間 | 7月5日(三) 第二節 |
|------|-------|-----|-----------|------|-------------|

一、選擇題 (共 20 題，每題 2 分不倒扣，共 40 分)

1. 關於微處理器指令集的敘述，下列何者正確？

- A. RISC (Rich Instruction Set Computer) 是一種微處理器指令集架構，特點是指令數目多而複雜。
- B. 微處理器指令集的設計趨勢是由複雜化走向精簡化。
- C. 行動裝置的微處理器大多使用複雜指令集以提高執行效率。
- D. 蘋果公司最新開發的 M2 處理器，使用的是複雜指令集架構。
- E. 以上皆正確。

2. 關於 4G 和 5G 網路的比較，下列何者正確？

- A. 5G 頻寬較大，且訊號較不容易受到干擾。
- B. 4G 頻寬較小，且基地台的設置成本更高。
- C. 5G 頻寬為 4G 頻寬的 100 倍以上。
- D. 在台灣，可以使用 5G 上網的地點，就可以使用 4G 上網。
- E. 以上皆正確。

3. 關於機器學習的敘述，下列何者錯誤？

- A. 機器學習泛指使用類神經網路模型對資料進行特徵學習的技術。
- B. ChatGPT 之類的語言模型，需使用大量標記過的文本數據進行初期訓練。
- C. 要訓練電腦下棋或玩遊戲，最常使用的技術是監督式學習。
- D. 訓練模型的目標，是找出能讓模型行為最符合訓練資料集的模型參數。
- E. 以上皆錯誤。

4. $- + 2 * 3 1 9$ 這個後序表達式 (postfix expression) 的運算結果為何？

- A. -2
- B. -3
- C. -4
- D. -5
- E. 以上皆非。

5. 關於 HTML 和 XML 的比較，下列何者錯誤？

- A. 兩者都是結構化標記語言，用途是結構化網頁數據並呈現視覺元素。
- B. HTML 有預定義的標籤和語義，XML 則允許使用者自訂標籤和語義規範。
- C. XML 著重於描述數據的結構和內容，而不規定任何特定的解釋。
- D. XHTML 為 HTML 加上 XML 的語法規範，但仍保留原本 HTML 的語義。
- E. 以上皆正確。

6. 關於 Merge sort 和 Quick sort 這兩個陣列排序演算法的比較，下列何者正確？

| 考試科目 | 計算機概論 | 系所別 | 資訊管理學系二年級 | 考試時間 | 7月5日(三) 第二節 |
|--|-------|-----|-----------|------|-------------|
| <p>A. 兩者的時間複雜度都是 $O(n \log n)$，但是實務上 Quick sort 的效能較佳。</p> <p>B. 兩者設計概念都是分而治之 (divide and conquer)，且都必須使用遞迴實作。</p> <p>C. 兩者的排序步驟都是分割/排序/合併，差別在於 Merge sort 總是分割出一樣長的兩個子陣列，而 Quick sort 的子陣列長度是隨 pivot 值的選取而定。</p> <p>D. Merge sort 會額外配置陣列空間，Quick sort 可直接使用原本陣列完成排序。</p> <p>E. 以上皆正確。</p> <p>7. 過擬合 (overfitting) 是機器學習中常見的問題。下列哪個技巧無法用來改善過擬合？</p> <p>A. 擴充數據集 (data augmentation)</p> <p>B. 正則化 (regularization)</p> <p>C. 提前停止 (early stopping)</p> <p>D. 交叉驗證 (cross-validation)</p> <p>E. 以上技術皆可運用。</p> <p>8. 下列敘述何者正確？</p> <p>A. 在二補數系統中，減法運算可以表示成一個數加上另一個數的二補數。</p> <p>B. 在一補數系統中，加法器加上一組反向器就可以兼顧加法計算和減法計算。</p> <p>C. 在浮點數系統中，運算過程出現 overflow 將導致運算結果為正負無限大或 NaN。</p> <p>D. 若 x 是 32 位元有號整數且 $y = x \gg 31$，則 $x \geq 0$ 時 $y = 0$，而 $x < 0$ 時 $y = -1$。</p> <p>E. 以上皆正確。</p> <p>9. 政大電腦中心機房內安裝一台 DHCP 伺服器，若機房內電腦取得 IP 之後，只能連上校內網站卻不能連到網際網路，最有可能的原因是</p> <p>A. DNS 伺服器資料配發錯誤</p> <p>B. IP 資料配發錯誤</p> <p>C. Gateway 資料配發錯誤</p> <p>D. 子網路遮罩資料配發錯誤</p> <p>E. 以上皆非。</p> <p>10. 下列敘述何者正確？</p> <p>A. 當所有程序皆卡住而不再執行任何指令，代表系統陷入了死結。</p> <p>B. 當某個程序持續執行而不停止，代表系統陷入了活結。</p> <p>C. 當作業系統陷入死結，則必須重開機以解開死結。</p> <p>D. 在單核心處理器上運行的系統，不會出現死結。</p> <p>E. 以上皆錯誤。</p> <p>11. 關於分頁式 (paging) 與分段式 (segmentation) 記憶體管理策略的敘述，下列何者錯誤？</p> <p>A. 分段式系統比較符合人類直覺，有利於記憶體保護機制的實作。</p> <p>B. 分頁式系統比較符合硬體特性，記憶體空間使用的效率較好。</p> | | | | | |

| 考試科目 | 計算機概論 | 系所別 | 資訊管理學系二年級 | 考試時間 | 7月5日(三) 第二節 |
|---|-------|-----|-----------|------|-------------|
| <p>C. 分段式系統會產生內部碎裂 (internal fragmentation) 的問題。</p> <p>D. 分頁式系統沒有外部碎裂 (external fragmentation) 的問題。</p> <p>E. 以上皆正確。</p> <p>12. 以下敘述何者正確？</p> <p>A. 使用浮動 IP 的行動裝置，當使用者移動到其他運營商的網路範圍時，裝置可以在新的網路內繼續接收和發送通訊，而不會中斷連線。</p> <p>B. 使用浮動 IP 的設備必須在連網時向上游 DHCP 伺服器要求一組 IP 位址。</p> <p>C. 浮動 IP 制和固定 IP 制的 IP 都是由 DHCP 伺服器指派，差別在於後者每次都會被指派到相同的 IP，而前者無此保證。</p> <p>D. 如果將網站架在使用浮動 IP 連網的電腦，該網站就無法透由固定網址訪問。</p> <p>E. 以上皆正確。</p> <p>13. 以下敘述何者正確？</p> <p>A. DDoS 是一種針對 DNS 伺服器的攻擊，可讓目標網站無法透過網址存取。</p> <p>B. HTTP Proxy Server 可充當網站的防火牆，隔絕外部駭客的攻擊。</p> <p>C. SFTP 是將 FTP 的封包，利用 SSH tunnel 進行加密傳輸的技術。</p> <p>D. HTTPS 是將 HTTP 的封包，利用 SSH tunnel 進行加密傳輸的技術。</p> <p>E. 以上皆正確。</p> <p>14. 以下關於數位身分證的敘述，何者正確？</p> <p>A. 數位身分證的設計初衷，是為了結合紙本身份證和自然人憑證的功能。</p> <p>B. 數位身分證將個資儲存在加密晶片中，和自然人憑證一樣透過插卡讀取。</p> <p>C. 行政院已於 2021 年宣布暫緩推動數位身分證的換發計畫。</p> <p>D. 政府停發數位身分證的主因，是多數民眾不願意自己的數位足跡被政府掌握。</p> <p>E. 以上皆正確。</p> <p>15. 一個在網際網路上等級 B 的網路，子網路遮罩是 255.255.240.0，則每個子網路最多有幾台主機？</p> <p>A. 4092</p> <p>B. 4094</p> <p>C. 4096</p> <p>D. 4098</p> <p>E. 以上皆非</p> <p>16. 以下關於 NoSQL 資料庫的敘述，何者正確？</p> <p>A. NoSQL 藉著降低資料庫結構化的程度，來換取更大的彈性和效能。</p> <p>B. NoSQL 的效能瓶頸通常發生在資料庫存取磁碟系統的效率。</p> <p>C. NoSQL 的設計須保證資料庫存取的單元性、一致性、隔離性、與耐用性。</p> | | | | | |

| | | | | | |
|------|-------|-----|-----------|------|-------------|
| 考試科目 | 計算機概論 | 系所別 | 資訊管理學系二年級 | 考試時間 | 7月5日(三) 第二節 |
|------|-------|-----|-----------|------|-------------|

- D. 傳統的結構化查詢語言 (如 SQL) 不適合用來查詢 NoSQL 資料庫。
E. 以上皆正確。

17. 以下關於主流作業系統的敘述，何者錯誤？

- A. Windows 7、8、10、11 都是建立在 Windows NT 上的作業系統。
B. Linux、FreeBSD、macOS 三者的架構都借鑑於 UNIX 的設計原則。
C. iOS 是修改 macOS 以適用在行動裝置上運行的作業系統。
D. Android 是基於 Linux 系統內核而開發的作業系統。
E. 以上皆正確。

18. 關於 JavaScript 和 Python 這兩個程式語言的比較，下列何者錯誤？

- A. 兩者都是動態型別語言，但 TypeScript 為前者加入了靜態型別支援。
B. 兩者都是直譯式語言，但都可以用即時編譯的技術改善執行效能。
C. JavaScript 主要運行在瀏覽器端，但亦可透過 Node.js 技術在伺服器端執行。
D. Jupyter Notebook 是為 Python 特制化設計的網頁互動式計算環境。
E. 以上皆正確。

19. DPI (dots per inch) 是一種常見的解析單位，其意義為每一英吋中包含之像素點數目。現假設某台 24 英吋螢幕解析度設定為 1920×1080 ，且滑鼠之 DPI 為 300。若將滑鼠游標由螢幕最左端移至最右端，實際上需將滑鼠移動多少英吋？

- A. 8.0 英吋
B. 3.6 英吋
C. 6.4 英吋
D. 5.2 英吋
E. 以上皆非

20. 右圖中的電路，其對應的布林代數式為何？

- A. $F = AB + C$
B. $F = AB + \bar{C}$
C. $F = \bar{A}\bar{B} + \bar{C}$
D. $F = \bar{A}\bar{B} + C$
E. 以上皆非



二、非選擇題 (共 8 題，共 60 分)

- 請簡述馮紐曼型架構 (Von Neumann architecture) 的特點。(5 分)
- 請簡述何為虛擬機器 (virtual machine)，並舉出三個虛擬機器的主要應用場景。(5 分)
- 試證明長度為 N 的已排序陣列，使用二元搜尋法可在 $O(\log N)$ 迴圈次數內找到目標值。(5 分)
- 請簡述或圖示 INNER JOIN、LEFT OUTER JOIN、RIGHT OUTER JOIN、FULL OUTER JOIN 之間的差別。(5 分)

| | | | | | |
|------|-------|-----|-----------|------|-------------|
| 考試科目 | 計算機概論 | 系所別 | 資訊管理學系二年級 | 考試時間 | 7月5日(三) 第二節 |
|------|-------|-----|-----------|------|-------------|

5. 現有 customer 和 salesman 兩個資料表如下，customer 資料表中的 id 和 sales_id 分別對應到顧客編號，以及服務該位顧客的銷售員編號。salesman 資料表中的 commission 表示該銷售員的抽成比例。

1) 用 SQL 語言找出每個城市抽傭率不低於 0.12 的銷售員人數，輸出城市名稱和對應人數。(5 分)

2) 用 SQL 語言列出顧客和其銷售員位於相同城市的顧客名、銷售員名、以及城市名。(5 分)

Table: customer

| id | name | city | grade | sales_id |
|-----|--------|---------|-------|----------|
| 302 | Nick | Taipei | 100 | 5001 |
| 307 | Brad | Taipei | 200 | 5001 |
| 305 | Graham | Tainan | 200 | 5002 |
| 308 | Julian | Hsinchu | 300 | 5002 |
| 304 | Fabian | Miaoli | 300 | 5006 |

Table: salesman

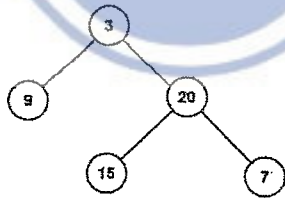
| sales_id | name | city | commission |
|----------|-------|----------|------------|
| 5001 | James | Taipei | 0.15 |
| 5002 | Nail | Hsinchu | 0.13 |
| 5005 | Peter | Taichung | 0.11 |
| 5006 | Rose | Taoyuan | 0.14 |
| 5007 | Paul | Taichung | 0.13 |

6. 10 個囚犯坐成一列，最後面的囚犯能看到其餘 9 個囚犯，倒數第二個囚犯能看見其餘 8 個囚犯，依此類推。看守給每個囚犯戴上一頂黑色或白色的帽子，然後要求囚犯們由後往前依次猜測自己頭上帽子的顏色。如果有囚犯猜對了，他就會被釋放。坐在前面的每個囚犯都能聽到後面囚犯的猜測。若這些囚犯能事先商量一個合作策略，什麼樣的策略能夠讓最多人被釋放？（提示：使用錯誤檢測碼的原理。）(10 分)

7. 考慮二元樹的資料結構如下。使用任一程式語言，寫出不使用遞迴的後序二元樹遍歷函式。(10 分)

```
class Node {
    Node left, right;
    int val;
}
void traverse(Node node) { ... } // print node values in post-order
```

例如，對於下列二元樹的 root node，traverse 函式應輸出 7 15 20 9 3。



8. 有一個長度為 n 的階梯，你從第零階開始往上走，每次可以選擇走一階或兩階，要剛好走到第 n 階才算抵達終點。使用任何語言寫一個程式，在線性時間內計算出所有不同的走法數目。(10 分)

```
int count(int n) { ... } // return the number of ways to climb n stairs
```

例子：當 $n=2$ 時，有 $+1+1$ 和 $+2$ 兩種走法，故 $\text{count}(2) = 2$ 。

當 $n=3$ 時，有 $+1+1+1$ 、 $+1+2$ 、 $+2+1$ 三種走法，故 $\text{count}(3) = 3$ 。

備

註

一、作答於試題上者，不予計分。
二、試題請隨卷繳交。

| | | | | | |
|------|-----|-----|----------------------|------|------------|
| 考試科目 | 微積分 | 系所別 | 資訊管理學系二年級 經濟學系二年級 | 考試時間 | 7月5日(三)第四節 |
|------|-----|-----|----------------------|------|------------|

A.

Problem 1 Prove or disprove the following statements:

- (8%) If $a_k > 0$ for all $k \in \mathbb{N}$ and $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$, then the series $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} a_n$ is convergent.
- (8%) The series $\sum_{n=1}^{\infty} \ln\left(\frac{n^2}{n^2+1}\right)$ is convergent.
- (8%) Let $f(x, y) = \frac{xy \sin y}{3x^2 + y^2}$ if $(x, y) \neq (0, 0)$ and $f(x, y) = 0$ if $(x, y) = (0, 0)$. Then f is continuous at $(0, 0)$.

Problem 2 (8%) Evaluate the following integral

$$\int_0^1 \left(\int_{\sqrt{y}}^1 e^{x^3} dx \right) dy.$$

Problem 3 (8%) Find the extreme value of $f(x, y) = x^2 + y^2 - 3x - xy$ subject to $x^2 + y^2 \leq 9$

Problem 4 (10%) Find the Maclaurin series of $f(x) = \frac{1}{\sqrt[4]{16-x}}$ and the associated radius of convergence.

備註

- 作答於試題上者，不予計分。
- 試題請隨卷繳交。

| | | | | | |
|------|-----|-----|----------------------|------|------------|
| 考試科目 | 微積分 | 系所別 | 資訊管理學系二年級 經濟學系二年級 | 考試時間 | 7月5日(三)第四節 |
|------|-----|-----|----------------------|------|------------|

B.

1. (24pt) Short questions, you just need to give the final answer in each part.

(此大題請直接填寫答案，不需要提供過程說明)

a. (3pt) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^{5x}$

b. (3pt) $f(x) = x \ln(x)$, $x > 0$. Find minimum value of $f(x)$

c. (3pt) $f(x)$ is differentiable and $xf(x) + f(x^2) = 2$ for $x > 0$. Find $f'(1)$

d. (3pt) Find $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 1}{x+2}\right)^{1/x}$

e. (6pt) $f(x) = \frac{x+x \cos(x)}{\sin(x) \cos(x)}$. Find $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$

f. (6pt) $f(x) = \frac{x+\sin(x)+2\sqrt{x}}{x+\sin(x)}$. Find $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x)$

以下兩題請提供過程說明

2. (14pt) Let $f(x)$ be a positive function for $x \geq 0$ and $M(t) = \int_0^{\infty} e^{tx} f(x) dx$. Suppose that the interchange of the differentiation and integration is valid, and $M(0) = 1$, $M'(0) = 0$, $M''(0) = 1$.

Show that $\lim_{n \rightarrow \infty} \left\{M\left(\frac{t}{\sqrt{n}}\right)\right\}^n = e^{t^2/2}$.

3. (12pt) Let $S(a, b) = \sum_i (y_i - a - bx_i)^2$, where $\sum_i x_i^2 = n$, $\sum_i x_i = n/2$.

(a) (6pt) Let (a_1, b_1) be the minimizer of $S(a, b)$. Find (a_1, b_1)

(b) (6pt) Under the constraint $a+b=c$, find the minimizer of $S(a, b)$ in terms of (a_1, b_1) and c .

Ps., y_i is a known number for $i=1, 2, \dots, n$.

備註

- 一、作答於試題上者，不予計分。
- 二、試題請隨卷繳交。