

110年專門職業及技術人員高等考試建築師、
24類科技師(含第二次食品技師)、大地工程技師
考試分階段考試(第二階段考試)、公共衛生師
考試暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試
類 科：資訊技師
科 目：計算機系統
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、給定一 10 進位數字為-161.875，請問其二進位表示法為何？IEEE 超 127 (excess-127 system) 單精準度 (32-bits single precision) 表示法為何？機械常數 (machine epsilon) 為多少？(25 分)

二、可用性 (availability)、擴展性 (scalability) 和產出量 (throughput) 是設計伺服器時最重要的考慮因素。請回答下列問題：(25 分)

- (一)假設某一系統採用一個 CPU 處理器 A，其 FIT (Failures in Time) 為 200，請問此系統的 MTBF (Mean Time Between Failure) 是多少？
- (二)如果此系統故障後，需要一天時間才能恢復系統運作，那麼系統的可用性是多少？
- (三)如果某公司為了降低營運成本，建構伺服器時，準備採用以許多較便宜且可靠的電腦來構建一台超級電腦的策略。若此一系統採用了 500 個 A 處理器，則其 MTBF 是多少？(假設如果有一個處理器失敗，則整個系統都會運作失敗。)

三、考慮某一系統具有 5 個行程 (process): P1 到 P5, 及 4 類硬體設備: A、B、C、D。硬體設備 A 有 12 個、B 有 12 個、C 有 8 個、D 有 10 個。給定一個系統狀態如下:

	Allocation	Max	Available
	A B C D	A B C D	A B C D
P1	2 0 0 1	4 2 1 2	3 3 2 1
P2	3 1 2 1	5 2 5 2	
P3	2 1 0 3	2 3 1 6	
P4	1 3 1 2	1 4 2 4	
P5	1 4 3 2	3 6 6 5	

其中 P1 這一行代表, P1 目前擁有 2 個 A、0 個 B、0 個 C、1 個 D, 執行期間最多同時需要 4 個 A、2 個 B、1 個 C、2 個 D, 而 Available 這一行表示目前系統同時執行 P1-P5 後, 硬體設備還閒置 3 個 A、3 個 B、2 個 C、1 個 D。假設使用銀行家演算法 (Banker's algorithm) 來避免死結的發生, 請回答以下問題: (25 分)

(一) 請問需求矩陣 (need matrix) 為何?

(二) 假設現在 P2 有個請求: 需要設備 1 個 A、1 個 B、0 個 C、0 個 D, 請問依據銀行家演算法, 系統是否會同意此請求? 判斷流程為何?

(三) 假設現在 P5 (忽略前題 P2 請求) 有個請求: 需要設備 0 個 A、0 個 B、2 個 C、0 個 D, 請問依據銀行家演算法, 系統是否會同意此需求? 判斷流程為何?

四、作業系統為了行程 (process) 排程, 會由適當的排班程式 (scheduler) 於佇列 (queue) 中選取相關的行程, 請問排班程式可分為那三種? 其用途分別為何? 其中那幾種與多元程式規劃程度 (degree of multiprogramming) 相關? (15 分)

五、給定一個列導向 (row-oriented) 分頁系統, 有兩個分頁 (page), 每頁可裝 200 個整數 (integer), 假設一個二維整數陣列 A[100][100], 在此分頁系統中執行, 請問下列兩程式 (a) 與 (b), 若使用 LRU (Least Recently Used) 分頁替換演算法, 分別會產生多少個分頁錯誤 (page faults)? (10 分)

(a) for (int i = 0; i < 100; i++)
 for (int j = 0; j < 100; j++)
 A[i][j] = 0;

(b) for (int j = 0; j < 100; j++)
 for (int i = 0; i < 100; i++)
 A[i][j] = 0;