

等 別：高等考試
類 科：資訊技師
科 目：資料結構（包括資料庫）
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。

- 一、試使用下列三種資料結構各設計一個優權工作佇列（priority job queue），針對插入（insert）、擷取（extract）操作，比較時間複雜度。
- (一)線性結構（linear structure）。（5 分）
 - (二)二元搜尋樹（binary search tree）。（5 分）
 - (三)最大堆積（max heap）。（5 分）
- 二、(一)試述靜態雜湊（static hashing）設計時所需考量的課題、優缺點、使用上的限制。（10 分）
- (二)試述動態雜湊（dynamic hashing）之設計及結構，並申論是否能解決上述(一)之缺點及使用上的限制。（10 分）
- 三、當有巨量資料需要排序（sort）而記憶體工作區（RAM buffer）卻有限，必須使用外部排序（external sort）或多線會合排序（multi-way merge sort）。資料以頁（disk page）的方式存放在磁碟機。
- (一)試以磁碟讀取寫入（disk I/O access）的次數評論排序效能與資料量 N 頁、記憶體工作區大小 B 頁的關聯。（10 分）
 - (二)以資料量 $N = 136$ pages，記憶體工作區 $B = 5$ pages 為例說明。（10 分）
- 四、一個大型資料庫系統資料庫有 N 筆紀錄（data records）， B^+ -tree 是一個常用的索引結構，而整個 B^+ -tree 也存放在磁碟機中。 B^+ -tree 的一個節點（node）占一個區塊（disk block）大小 b bytes，資料鍵值（key value）需 k bytes，區塊位址指標（block address pointer） p bytes，每筆紀錄位址指標（data record pointer） r bytes。
- (一)試算內部節點的量級 m （branches 數 or order in internal node）、葉節點的量級 n （branches 數 or order in leaf node）及 B^+ -tree 的高度 H 。 m, n 以 b, k, p, r 等符號表示， H 以 N, m, n 等符號表示。（12 分）
 - (二)請就單筆資料搜尋（search）、插入（insert）、刪除（delete）操作及範圍搜尋（range query），評述其操作成本及效能。（13 分）
- 五、網際網路可視為一有方向性的圖（directed graph），網頁的 URL 是節點（node），網頁到網頁的鏈接是邊（edge）。穿越（traversal）網頁有各種不同的瀏覽次序，試提出二種穿越（traversal）方法可遍歷所有可瀏覽到的網頁而不重覆，並評論其時間複雜度。如有需要額外的輔助資料結構，請說明其使用方法。（20 分）