

等級：薦任

類科(別)：資訊處理

科 目：資料結構

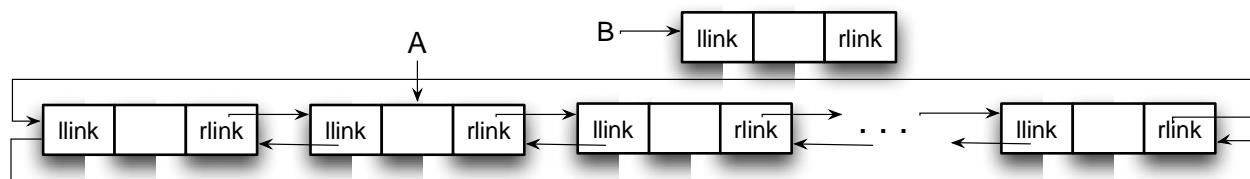
考試時間：2小時

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、給定如下圖所示之環狀雙向鏈結串列 (circular doubly linked list)，並以 A 指向其中一個節點。請用類 C 之虛擬語言 (C-like pseudo code) 完成下列動作。



(一)在 A 所指向節點之右鏈結 (rlink) 插入由 B 所指向的一個新節點。(6 分)

(二)刪除 A 所指向的節點，並將 A 指向其原節點之右鏈結 (rlink) 節點。只能使用 A 指標。(6 分)

(三)刪除整個串列，完成後 A 應指向 NULL。只能使用 A 指標。(13 分)

二、假設有 1000 筆資料將以雜湊法 (hashing) 放入雜湊表 (hash table)。

(一)若該雜湊表有 750 桶 (buckets) × 4 槽 (slots)，不管採用何種雜湊函數，1000 筆資料都放入雜湊表後，該表之載入密度 (load factor) 為何？(7 分)

(二)若要做到完整雜湊 (perfect hashing)，雜湊函數應該要有何特性？(8 分)

(三)假設建立雜湊表時若發生碰撞就採取線性探測法 (linear probing) 來放入資料，且在 1000 筆資料都放入該雜湊表後，搜尋每筆資料的平均所需查看 (access) 次數希望約為 2，在盡量不浪費空間的前提下，該雜湊表應該如何設計？請以「桶」(buckets)、「槽」(slots)、「載入密度」(load factor) 等之數量加以敘述，並說明為何該設計符合平均查看次數之限制。(10 分)

三、給定下列以陣列所表示之 16 筆有序數列。

i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
A[i]	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32

(一)請畫出該陣列以二元搜尋法搜尋資料之二元搜尋樹 (binary search tree)。(5 分)

(二)假設陣列內的資料量共有 1024 筆資料，則二元搜尋樹共會有幾層 (最上層為第 1 層)？請說明。(5 分)

(三)若是陣列中有兩個相鄰的數字對調位置 (也就是只有此兩個數字順序錯誤)，最多可能會有多少數字將無法以二元搜尋法成功找到？請說明。(15 分)

等級：薦任

類科(別)：資訊處理

科目：資料結構

- 四、給定 m 個印表機共用一個印表佇列 (printer queue)。印表機 A_1, \dots, A_k 每次都從印表佇列選取優先權最高 (優先權數字最大) 的列印工作進行列印，印表機 A_{k+1}, \dots, A_m 每次都選取優先權最低 (優先權數字最小) 的列印工作進行列印。每天需要列印工作繁多，因此該印表佇列在選取優先權最高、最低及排入新印表需求的效率非常重要。假設該印表佇列以對稱最小最大堆積 (Symmetric min-max heap, SMMH) 加以實作。
- (一) 找到並移除最高優先權印表工作的時間複雜度為何？排入新印表需求的時間複雜度為何？請以 Big-O 方式敘述。(5 分)
- (二) 若所有印表機都尚未開機，而送進印表佇列的順序如後 (數字代表該印表優先權)：
8, 18, 28, 38, 35, 25, 15, 5, 40, 1。請將該印表佇列以 SMMH 樹狀結構圖表示之。
(15 分)
- (三) 承上題(二)，若 A_1 開機，並處理了優先權最高的印表工作。請將印表佇列變化結果以 SMMH 樹狀結構圖表示之。(5 分)