

所別：資訊管理學系碩士班 丙組科目：資料結構

一、多重選擇題 (36%, 每題 6 分。本大題內每一小題的答案為 1~4 個不等, 考生可以選擇作答與否, 若選擇不作答, 則該題以 0 分計; 若選擇作答, 則每題中的每個選項: 答對得 1.5 分, 答錯倒扣 1 分)

1. 當方矩陣的主對角線以上或以下的所有元素均為零時, 這種矩陣稱為三角矩陣。當非零項皆位於主對角線以下時, 這種矩陣稱為下三角矩陣。(a) 要將 10 列下三角矩陣 A 的非零項用一個單維陣列 B 儲存, B 所需的陣列大小為 55 (b) 承(a), 將 A 矩陣的非零值依照列的順序儲存至 B 陣列中, $A(1,1) = B(1)$ 、 $A(2,1)=B(2)$ 、 $A(2,2)=B(3)$... , $A(7,7)=B(28)$ (c) 承 (b), $A(5,6) = B(16)$ (d) 承 (b), $A(10,10) = B(55)$

$$\begin{bmatrix} x & & & & & & & & & & & \\ x & x & & & & & & & & & & \text{零} \\ x & & x & & & & & & & & & \\ x & & & x & & & & & & & & \\ x & & & & x & & & & & & & \\ x & & & & & \text{非零} & & x & & & & \\ x & & & & & & & & x & & & \\ x & x & x & x & x & x & x & x & x & x & x & \end{bmatrix}$$

2. 使用插入排序法 (Insertion sort) 對下表數列進行遞增排序, 排序完成第一項最小, 第十項最大。(a) 經過 7 次循環, 數列第五項為 5 (b) 插入法排序平均執行時間為 $O(n \log n)$ (c) 插入法排序最差狀況執行時間為 $O(n^2)$ (d) 插入法排序最佳狀況執行時間為 $O(n)$

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
原數列	3	1	4	1	5	9	2	6	5	4
循環 1	3	1	4	1	5	9	2	6	5	4
循環 2	1	3	4	1	5	9	2	6	5	4

3. 關於鏈式串列 (Linked list) 與陣列 (Array), 下列敘述何者為真? (a) 鏈式串列結構需要額外空間來儲存指標 (linked pointer) (b) 鏈式串列結構可以共用某些位址空間 (address space), 即有共同之子串列則可以分享 (sharing) (c) 鏈式串列結構中要加入或刪除一個 node 很容易, 只需改變其指標即可 (d) 鏈式串列結構可以隨意讀取第 i 個元素
4. 下列敘述何者為真? (a) 多項式 $X^4+10X^3+3X^2+1$, 以一維陣列表示可以有兩種形式: (4, 1, 10, 3, 0, 1) 或 (4, 4, 1, 3, 10, 2, 3, 0, 1) (b) $c[7]$ 表示陣列 c 第七個元素 (c) 在一陣列中找出特定元素的值之過程稱為搜尋 (d) 當一陣列未排序, 則使用二元搜尋 (binary search) 比線性搜尋 (linear search) 更好。
5. 使用氣泡排序法 (Bubble sort) 對下表數列進行遞增排序, 排序完成第一項最小, 第十項最大。(a) 經過 5 次循環, 數列第五項為 4 (b) 氣泡排序平均執行時間為 $O(n^2)$ (c) 氣泡排序最差狀況執行時間為 $O(n^2)$ (d) 氣泡排序最佳狀況執行時間為 $O(n)$

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
原數列	3	1	4	1	5	9	2	6	5	4
循環 1	1	3	1	4	5	2	6	5	4	9
循環 2	1	1	3	4	2	5	5	4	6	9

6. 使用快速排序法 (Quick sort) 對下表數列進行遞增排序, 選擇原數列第十項之值 4 為中心點 (pivot), 排序完成第一項最小, 第十項最大。(a) 經過 5 次循環, 數列第五項為 4 (b) 經過 6 次循環, 數列第八項為 9 (c) 經過 3 次循環, 數列第六項為 4 (d) 經過 4 次循環, 數列第九項為 6

	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
原數列	3	1	4	1	5	9	2	6	5	4
循環 1	3	1	4	1	5	9	2	6	5	4
循環 2	3	1	2	1	5	9	4	6	5	4

參考用

二、名詞解釋 (14%)

- 索引順序檔案 (Indexed sequential file) 5%
- 雜湊函數 (Hashing function) 4%
- 外部排序 (External sort) 5%

注意: 背面有試題

所別：資訊管理學系碩士班 丙組 科目：資料結構

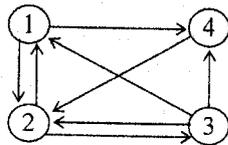
三、給定下列的字母使用頻率表：

字母：	A	B	C	D	E
頻率：	20	5	15	10	25

- (a) 下列訊息 EDCCBA 的賀夫曼碼(Huffman code)為何？(5%)
(b) 請簡單扼要說明你獲得答案的過程？(5%)

四、根據下圖，請回答下列問題

- (a) 從 node 3 到 node 2，長度小於 4 的所有路徑共有幾條？(5%)
(b) 從 node 2 到 node 1，長度小於 5 的所有路徑共有幾條？(10%)
註：(b)小題需附計算過程，才給分。



五、若 E 是外路徑長度(external path length)，I 是內路徑長度(internal path length)，則含有 n 個內節點(internal node)的延伸二元樹(extended binary tree)，具有 $E=I+2n$ 的關係。你認為這種說法對或錯，試證明你的答案。(15%)

六、利用除法取餘數(modulo operation)是很常用的 hash function 之一，即

$$f(X)=X \bmod M$$

但不適當的 M 將產生位址的偏誤(bias)，也就是發生碰撞(collision)的機會將會上升。請問根據 Knuth 已證明出的 M 值最佳選擇法則，你該如何選擇適當 M 值。(請簡單扼要寫出必須同時滿足兩個條件，不必證明)。(10%)

參考用