

# 《資料處理概要》

## 試題評析

本文主要說明今年普考資料處理的試題範圍、困難度、預估分數及準備方向，提供考生們參考。今年考題範圍涵蓋資料結構、資料庫、無線網路及專案管理等四個領域，與去年試題範圍類似，其中以資料庫的2題較多，但明顯少了物件導向技術及電子商務。

第一題的資料庫交易觀念較難，對普考考生而言不易作答。第二題的霍夫曼編碼延續去年資料結構的命題，一般常見於壓縮技術的考題。第三題無線感測網路觀念新穎，結合任天堂等熱門產品，有接觸電玩的同學，應易於回答。第四題資料庫SQL查詢語言的命題簡易，考生較能順利作答。第五題在去年高考題目中已出現PERT的觀念及應用，細心的考生對專案管理應有所準備，面對此題應不陌生。以試題難度來說，本份試題對考生難易適中(只有第一題較難)，預估一般考生應有60分，實力佳者應可有80分。

依據近幾年試題範圍及目前社會對資訊的運用趨勢來看，建議本科二試的準備方向仍以資料庫、資訊網路(含無線網路及電子商務)及資料結構三個領域為主，但宜注意物件導向技術。

一、考慮一個資料庫系統有如下圖之五個交易(transaction)， $T_1, T_2, \dots, T_5$ ，其執行的區間如下圖所示。在時間 $t_c$ 及 $t_d$ 時，系統完成核對點(checkpoint)檢查，並將核對後的結果寫入硬碟資料庫中。如果系統在時間 $t$ 時發生當機(system failure：只影響記憶體中的資料，不會破壞資料庫中的資料)。請問當系統重新啟動時，那些交易需重作(redo)？那些交易需復原(undo)？請加以說明為什麼？(20分)

**答：**

在重新啟動資料庫系統，回復處理針對 $T_1$ 至 $T_5$ 交易執行的處理，如下表所示：

交易	執行處理程序
$T_1$	不必處理
$T_2$	不必處理
$T_3$	undo
$T_4$	redo
$T_5$	undo

(一)上表交易 $T_4$ 是在檢查點 $t_d$ 後完成交易，表示相關更新資料還儲存在資料庫緩衝區的記憶體，當系統當機後，主記憶體的資料消失，所以需要redo這些交易。

(二)交易 $T_3$ 、 $T_5$ 是直到系統當機前都沒有完成交易，如果資料庫系統是使用立即資料庫更新，就需要undo這兩個交易，回復到交易前的狀態。

(三)交易 $T_1$ 、 $T_2$ 因為在檢查點前就已經完成交易，所以並不用特別處理。

二、(一)請使用霍夫曼編碼(Huffman code)，將字串“ABACABAD”編成一串01所組成的字串。請畫出霍夫曼編碼樹及霍夫曼編碼表加以說明。(10分)

(二)考慮以下霍夫曼編碼表：A:11, B:10, C:001, D:000, E:01

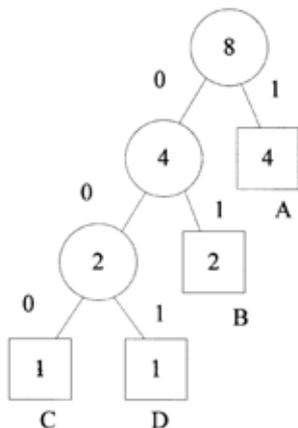
請將編碼後的字串“111000110011100001”解碼為原始字串。(10分)

**答：**

(一)將字串中“ABACABAD”各字統計出現頻率後，可得

字母	出現次數
A	4
B	2
C	1
D	1

(1)本題霍夫曼編碼樹為：



(2)霍曼編碼表

字母	編碼
A	1
B	01
C	000
D	001

(二)依題意給予的編碼表進行解碼，可得原始字串為ABCBEADE

三、(一)何謂感測網路(wireless sensor network)?請舉例說明此感測網路如何應用在遊戲電玩上?(10分)

(二)請舉例說明兩種不同的無線傳輸媒體(media)。(10分)

**答：**

(一)1.無線感測器網路(Wireless Sensor Networks)是一種由大量廉價的無線感測器所組成的網路。此類感測器不但能夠感應及偵測環境的目標物及改變，並且可處理收集到的數據，並將處理過後的資料以無線傳輸的方式送到資料收集中心或基地台。

2.例如，在Wii controller應用加速規 (accelorometer)，它有六個自由度，可以感應X、Y、Z軸的直線移動，和繞著三個軸的轉動。放在電視端的sensor bar，左右兩端各有五個紅外線LED。Wii remote裡的光學感應器，可以根據這些LED成像的位置、角度、變化的速度，計算我們距離電視的遠近，上下左右移動的方向、距離、速度，和前後移動的速度。

(二)無線傳輸媒體主要有光及無線電波兩大類，舉例：

1.紅外線屬於光傳輸方式，紅外線是建立互通性、低成本、低耗能的資料傳輸解決方案，目前幾乎所有筆記型電腦都配備有紅外線通訊埠，但有傳輸距離太短以及傳輸容易受阻隔的問題。

2.以較低頻電磁波做為傳輸媒介的技術有窄頻微波、802.11無線區域網路、Bluetooth等，具有穿透力強，能全方位傳輸不侷限於特定方向。

四、某一學校的資料庫有下列三個關連(relation)：Student (班級，學號，姓名)，Course (課程編號，課程名稱，開課老師)，Selection (學號，課程編號)。Student與Course分別記錄學生與課程資料，而Selection則記錄那些學號的學生修了那些課程的編號。

(一)說明下列SQL查詢的意義，並說明查詢結果的是何種記錄(record)。(10分)

```
SELECT 課程名稱，開課老師
FROM Course
WHERE NOT EXISTS
  (SELECT *
```

FROM Student, Selection  
 WHERE Student. 姓名= “王小明”  
 AND Student. 學號=Selection. 學號)

(二)試用SQL寫出查詢“王華老師所開課的所有課程的學生姓名及班級”。(10分)

**答：**

- (一)1.本題主要查詢學生”王小明”沒有選修課程的課程名稱及開課老師  
 2.查詢結果記錄為Course關連中的二項屬性，分別是課程名稱及開課老師。

(二)SELECT DISTINCT姓名, 班級  
 FROM Student, Selection, Course  
 WHERE ( Student.學號 = Selection.學號 AND  
 Course.課程編號 = Selection.課程編號 AND  
 Course.開課老師 = “王華” )

五、下表為某一專案的所有工作項目(Task)、預估執行時間(Duration)及其前置作業(Predecessor)，請畫出該專案的PERT圖(計劃評審技術, Program Evaluation and Review Technique)及說明如何算出該專案最少的執行時間。甘特圖(Gantt Chart)也是專案工作時程管理的工具之一，請說明使用PERT圖來取代Gantt Chart作專案工作時程管理的好處。(20分)

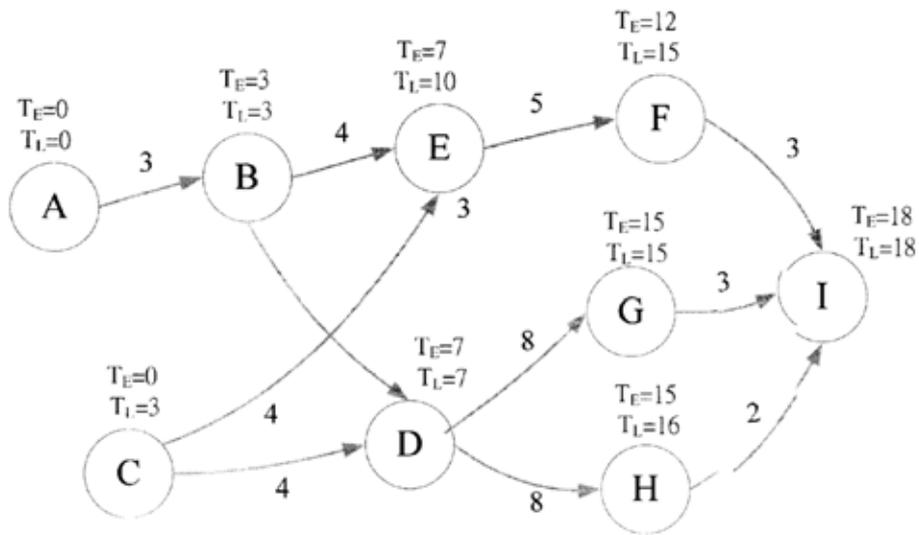
Task	Duration	Predecessor
A	3天	無
B	4天	A
C	4天	無
D	8天	B, C
E	5天	B, C
F	3天	E
G	3天	D
H	2天	D
I	2天	F, G, H

**答：**

- (一)專案最少的執行時間計算方法  
 (1)求各工作項目的最早開始時間(TE)及最晚開始時間(TL)  
 (2) TE由開始往結束推算，取最大值  
 (3) TL由結束往開始推算，取最小值  
 (4)可得下表

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
最早開始 $T_E$	0	3	0	7	7	12	15	15	18
最晚開始 $T_L$	0	3	3	7	10	15	15	16	18

(5)本題PERT圖



(二)Gantt Chart(甘特圖)使用上雖然相當簡單，但是很難將工作細分，在工作內容的預估和進度的推算上都不是很精確。而PERT圖可以看出各活動的先後關係，更可以找出由起點到終點之間的關鍵路徑，即系統瓶頸之所在，更能做好專案工作時程管理，因此常以PERT圖取代Gantt Chart。