111 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等　　別：三等考試
類　　科：電力工程、電子工程
科　　目：計算機概論
考試時間：2 小時

一、㈠你只能利用基本的三種邏輯閘 AND、OR、NOT，設計出一個 1-bit 的比較器（comparator）線路，這個比較器有兩個 1-bit 的輸入 a 與 b，一個輸出 c，當 a>b 時，輸出 c 的值為 1，否則輸出 c 的值為 0。（10 分）

㈡在電腦的數字系統中，假設使用 4-bit 的二補數（2's complement）方式來儲存整數，則計算 1+7 之後的結果是多少？請詳述你的計算過程，並解釋你的理由。（10 分）

1.《考題難易》：★★(最難 5 顆星) *2.*《破題關鍵》：第 1 小題，簡單組合電路設計(１－３)；第 2 小題，算術溢位分析(３－２)；兩題皆為傳統計概考題。

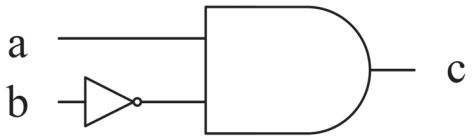
【擬答】：

㈠1-bit 比較器：分析設計，步驟如下。

1. 找輸入輸出，列真值表（I/O 對應關係）：

輸入		輸出
a	b	c
0	0	0
0	1	0
1	0	1
1	1	0

2. 得最簡函數：c＝a・b'，畫電路圖（如下圖）。



㈡4-bit 二補數：計算過程，說明如下。

1. 1＋7＝$(0001)_2+(0111)_2=(1000)_2$。

2. 1 開頭為負數，得$(1000)_2=-(0111+1)_2=-(1000)_2=-(8)_{10}$。

3. 1＋7，正確值應為＋8，但 4-bit 二補數計算結果卻為－8，計算異常。

4. 4-bit 二補數，數字表示法有效範圍－8～＋7；當運算式計算後正確值超出數字表示法有效範圍時，稱算術溢位（Arithmetic Overflow），會有結果值≠正確值情況發生，需以中斷或例外（Exception），執行溢位處理程序。

１－３；３－２。

二、Scheme 是一種函式程式語言（functional programming language），其中定義了一個函式如下：

```
(define (mystery    input-list)
(cond   ((null？    input-list)    0)
(else   (+   1    (mystery (cdr   input-list))))))
```

㈠執行下列函式的呼叫，結果為何？（5 分）

```
(mystery (list    4    5    6))
```

㈡解釋這個 mystery 函式，在計算什麼？（5 分）

㈢用 Scheme 語法，定義出一個函式 factorial n，這個函式要算出 n!。（10 分）

1.《考題難易》：★★★★★（最難5顆星）

2.《破題關鍵》：Scheme 語法，例年從未考過，為三等計概極度冷門題目，難度高。

【擬答】：

㈠(mystery (list 4 5 6))，計算結果為 3。

㈡依函式定義：當 input-list 為空時，回傳 0；反之，遞迴呼叫，回傳 1＋mystery(從 input-list 第 2 個元素開始的 list)；故(mystery (list 4 5 6))≡1＋(mystery (list 5 6))≡1＋1＋(mystery (list 6))≡1＋1＋1＋(mystery (list))≡1＋1＋1＋0＝3，即回傳原始 input-list 長度。

㈢函式 factorial n：語法如下。

```
(define (factorial n)
 (cond ((< n 0) #f)
       ((<= n 1) 1)
       (else (* n (factorial (- n 1))))))
```

4－5。

三、㈠電腦的作業系統使用虛擬記憶體來管理記憶體，假設每個分頁（page）大小為 4 KB，總共有邏輯位址（logical address）空間共 256 分頁，而此電腦的實體記憶體總共只有 64 框（frame）。則此電腦的邏輯位址、實體位址（physical address）分別是多少 bits？（10 分）

㈡假設使用只有三個分頁框（frame）的需求分頁法（demand paging）機制，且使用 LRU（Least RecentlyUsed）取代演算法，則下列分頁參考（page reference）的順序 7, 2, 3, 1, 2, 5, 3, 4, 6, 7, 7, 1, 0, 5, 4, 6, 2, 3, 0, 1 會導致多少次的分頁錯誤（page fault），詳述說明整個過程。假設一開始的分頁表（page table）內容是空的。（10 分）

1.《考題難易》：★★★（最難5顆星）

2.《破題關鍵》：記憶體管理，亦為傳統計概考題，兩小題，課本5－4皆有提及。

【擬答】：

㈠空間計算如下：

1.邏輯位址：$4KB \times 256 = 2^2 \times 2^{10} \times 2^8 = 2^{20} Bytes$，位址長度 20 bits。

2.實體位址：$4KB \times 64 = 2^2 \times 2^{10} \times 2^6 = 2^{18} Bytes$，位址長度 18 bits。

㈡分頁錯誤次數計算－LRU：依參考字串（Reference String，分頁參考順序），填反轉分頁表（頁框＋分頁），**自參考字串－目前分頁開始，由後往前找，有碰到即標記（表最近有取用－已經取用），最後碰到（最久無取用的分頁）要置換**，分頁錯誤＝總頁框數＋置換次數。

※已知：有 3 個實體頁框，參考字串 7, 2, 3, 1, 2, 5, 3, 4, 6, 7, 7, 1, 0, 5, 4, 6, 2, 3, 0, 1。

※說明：反轉分頁表如右，產生 3＋15＝18 次分頁錯誤。

頁框	分頁
1	~~7~~，~~1~~，~~3~~，~~7~~，~~5~~，~~2~~，1
2	~~2~~，~~4~~，~~1~~，~~4~~，3
3	~~3~~，~~5~~，~~6~~，~~0~~，~~6~~，0

5－4。

志光 保成 學儒

我這樣做，一年連過4榜！

李○穎 111年度同時考取

普考電子工程 | 鐵路特考員級電子工程

中華電信線路建設及維運 | 台電僱員儀電運轉維護(中區)

選擇志光.保成.學儒，是因為資源多，時間上也比較好配合，而且還有配合疫情的遠距離教學，因此我報名了兩年班課程。

<基本電學>和<電子儀表>題型變化不大，主要將課本裡的題型練到熟，就能應付大部分了。<電子學>和<計算機概論>算是我的大敵，解決方法就是多做題目。

要上榜，就把常考的練到易如反掌，拿下有把握的分數。

你還有~這些機會!!

鐵路特考 | 高普考 | 地方特考 | 自來水評價人員 | 台電僱員 | 中油僱員 | 中華電信 | 國營聯招職員級

志光 保成 學儒

還想變更強

學長姐推薦

工科題庫班

解析題目觀念
精選易錯題型
加強觀念解析

強化解題技巧
以題目授課
加強應考實力

增快答題速度
加強快速審題
增加取分機會

題庫班老師會針對考題趨勢，整理一系列的考試重點，有著老師精選過後的考古題再加上老師帶過一遍，讓頭腦立刻有深刻的印象。

111年普考資訊處理 張O慧 優秀考取

四、㈠一個無階級（classless）IP 位址為 167.188.170.83/27，它所屬的子網域（subnet）範圍為多少？（10 分）

㈡在一個區域網路內，多個使用者共用同一個通道（channel），使用下列那些媒介存取控制（Medium Access Control）協定，會讓當使用者站台數目很多時，因為通道碰撞（collision）嚴重，而使得系統的吞吐量驟降，甚至癱瘓掉？解釋原因。（10 分）

⑴ ALOHA

⑵ CSMA/CD

⑶ CSMA/CA

⑷ TDMA

1.《考題難易》：★★★（最難5顆星） *2.*《破題關鍵》：第1小題，以CIDR表示法計算子網路範圍；第2小題，找出屬隨機存取（Random Access）之媒體控制協定；傳統計概考題，兩小題，課本８－３皆有提及。

【擬答】：

㈠167.188.170.83/27，167.188.170.$\boxed{010}$10011、mask 255.255.255.$\boxed{111}$00000，子網域（subnet）範圍 167.188.170.$\boxed{010}$00000～167.188.170.$\boxed{010}$11111，即 167.188.170.64～167.188.170.95。

㈡媒體存取控制（Media Access Control）－多重存取（Multiple Access）協定

*1.*隨機存取（Random Access）協定：資料傳輸沒有排程，存取權由所有節點競爭（Contention），機會均等（隨機存取）；多台工作站同時傳送資料，稱碰撞（Collision），資料損毀，需有配套，以確保資料正確性。

*2.*ALOHA、CSMA/CD、CSMA/CA，屬隨機存取（Random Access）協定，當站台數目多時，通道碰撞（collision）嚴重，吞吐量驟降。

*3.*TDMA（Time Division Multiple Access）：時間分割成多個時框（Time Frame），每個時框再切成 N 個時槽（Time Slot），給 N 個節點使用，屬頻道分割/多工（Channel Partitioning/Multiplexing）技術；各工作站共享頻寬無碰撞，稱可決定存取控制（Deterministic Access Control）。

８－３。

五、㈠下列式子是用後序（postfix）表示式，計算出它的答案。（5 分）

2　3　4　+　*　5　+

㈡假設一個二元樹的走訪（binary tree traversal），用後序走訪（postorder）得到的是 HGDBFECA，用中序走訪（inorder）的結果是 HDGBACFE，畫出這個二元樹。（15 分）

1.《考題難易》：★★（最難5顆星） *2.*《破題關鍵》：第 1 小題，後序式求值，堆疊應用（７－２）；第 2 小題，給後序＋中序，建構唯一二元樹（７－３）；傳統計概考題，課本對應章節皆有，不難作答。

【擬答】：

解：

㈠後序式求值：

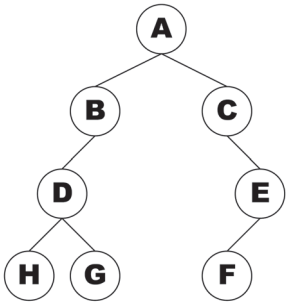
*1.*由前往**後**掃：遇運算元 PUSH；遇運算子，POP 2 次，運算後再 PUSH（前在前，後在後，加括號）。

*2.*原式＝（2＊（3＋4））＋5＝14＋5＝19。

㈡二元樹建構：給後序＋中序，可決定唯一的二元樹。

*1.*先從後序找最後，再到中序分左右，反覆執行。

*2.*可得二元樹，如下圖。


A
B
C
D
E
H
G
F

7－2；7－3。

志光 保成 學儒
真的有輕鬆考取的方法！
掌握上榜 8 大招
法科架構班
結合實務例子
建構法科概念
扎實正規班
完整堂數
循序漸進
工科全科班
公職+國營
一次到位
作文實戰班
強化寫作架構
理清邏輯概念
主題題庫班
主題教學
考點分析
精華總複習
掌握考點
增強實力
全真模擬考
比照真實考試
檢視應考實力
考前關懷講座
名師最終提點
觀念更加清晰

志光 保成 學儒 機械工程｜電子工程｜電力工程｜資訊處理
一起站上工科勝利頂點
考取菁英 強勢佔榜
狀元
【全國狀元】111高 考電子工程-洪〇銓
【竹苗區狀元】110地特四等電子工程-詹〇凱
【台北市狀元】110地特四等資訊處理-于 〇
【台中市狀元】110地特四等電力工程-柯〇訓
【金門縣狀元】110地特四等資訊處理-吳〇展
榜眼
【全國榜眼】111普 考資訊處理-羅〇昌
【高雄市榜眼】110地特三等電力工程-江〇展
【高雄市榜眼】110地特四等電子工程-曾〇富
探花
【台北市探花】110地特三等電力工程-黃〇任
【台北市探花】110地特五等電子工程-柯〇輝
【花東區第四】110地特三等資訊處理-羅〇哲
【桃園市第四】110地特三等資訊處理-丁〇妮
【高雄市第四】110地特四等電力工程-盧〇源
【高雄市第六】110地特四等電力工程-蘇〇禎
【全國第七】111普 考電子工程-卓〇倫
【全國第七】111初 等 考電子工程-柯〇輝
【桃園市第七】110地特三等電力工程-張〇培
【全國第八】111高 考機械工程-江〇禾
【全國第八】111普考電力工程-陳〇瑋
【全國第八】111普考電子工程-李〇穎
【全國第九】111普考機械工程-施〇佑
版面有限 無法一一刊登
單一年度優秀考取
高考資訊處理 賴〇全；高考資訊處理 郭〇楷；普考資訊處理 劉〇廷；普考資訊處理 賴〇全；高考電力工程 吳〇顯；高考電力工程 曾〇倫；高考電子工程 王〇棓
高考資訊處理 黃〇迪；高考資訊處理 廖〇仲；普考資訊處理 張〇偉；普考資訊處理 張〇慧；高考電力工程 鄧〇駿；高考電力工程 吳〇璉；高考電子工程 莊〇雪
高考資訊處理 張〇偉；高考資訊處理 羅〇昌；普考資訊處理 褚〇華；普考資訊處理 劉〇銘；高考電力工程 葛〇宇；高考電力工程 蔡〇昇；普考電子工程 馮〇恩
高考資訊處理 郭〇哲；高考資訊處理 劉〇廷；普考資訊處理 李〇庭；普考資訊處理 陳〇堂；高考電力工程 陳〇瑋；普考電力工程 吳〇璉；普考電子工程 蔣〇霖
高考資訊處理 胡〇紘；高考資訊處理 李〇庭；普考資訊處理 陳〇明；普考資訊處理 廖〇仲；高考電力工程 王〇甯；普考電力工程 吳〇哲；高考機械工程 黃〇榮
高考資訊處理 許〇傑；高考資訊處理 曾〇瑄；普考資訊處理 鄭〇然；高考電力工程 蔡〇鎮；高考電力工程 梁〇豐；普考電力工程 梁〇豐；普考機械工程 江〇禾
高考資訊處理 陳〇廷；高考資訊處理 于 〇；普考資訊處理 吳〇翰；高考電力工程 李〇源；高考電力工程 席〇棠；高考電子工程 卓〇倫；普考機械工程 金〇瑋
高考資訊處理 陳〇明；普考資訊處理 黃〇迪；普考資訊處理 曾〇瑄；高考電力工程 丁〇翔；高考電力工程 吳〇哲；
版面有限 無法一一刊登