

102年公務人員特種考試外交領事人員及外交行政人員
考試、102年公務人員特種考試法務部調查局調查人員
考試、102年公務人員特種考試國家安全局國家安全情
報人員考試、102年公務人員特種考試民航人員考試、
102年公務人員特種考試經濟部專利商標審查人員考試試題

代號：70340 全一張
(正面)

考 試 別：專利商標審查人員

等 別：三等考試

類 科 組：資訊工程

科 目：數位系統導論

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、請完成下列進制轉換：

(一)將二進位數字 $(101001.1011)_2$ 轉成十進位。(5 分)

(二)將十六進位數字 $(306.D)_{16}$ 轉換成二進位。(5 分)

(三)將十進位數字 $2/3$ 轉換成二進位並計算至小數點後第五位。(5 分)

二、圖一為互斥或閘 (Exclusive-OR, XOR) 的符號。



圖一

(一)請依符號中的輸入及輸出變數，列出 XOR 閘的真值表 (Truth Table)。(3 分)

(二)寫出 XOR 閘的輸入、輸出關係之布林函數。(3 分)

(三)以兩個三態緩衝器 (Three-State Buffer) 及兩個反向器 (Inverter) 來實現一個 XOR 閘。(9 分)

三、設計 BCD (Binary-Coded Decimal) 碼轉換超三碼 (Excess-3 Code) 電路的輸出布林函數。請寫出以卡諾圖 (Karnaugh Map, K-map) 化簡後的結果 (請將未使用狀態 (Unused States) 設為隨意條件 (Don't-care Conditions))。(12 分)

四、請寫出 JK 正反器 (Flip-Flop)、D 型正反器及 T 型正反器的輸入輸出特徵表 (Characteristic Tables)，並寫出其個別的輸入輸出特徵方程式 (Characteristic Equations)。(12 分)

五、請以 D 型正反器設計一個同步 BCD 計數器 (Synchronous BCD Counter)，並請在此電路中設計一個進位輸出 Y。最後結果只需寫出化簡後的正反器輸入方程式及輸出 Y 的布林函數。(10 分)

(請接背面)

102年公務人員特種考試外交領事人員及外交行政人員
考試、102年公務人員特種考試法務部調查局調查人員
考試、102年公務人員特種考試國家安全局國家安全情
報人員考試、102年公務人員特種考試民航人員考試、
102年公務人員特種考試經濟部專利商標審查人員考試試題

代號：70340 全一張
(背面)

考 試 別：專利商標審查人員
等 別：三等考試
類 科 組：資訊工程
科 目：數位系統導論

六、圖二電路中 FA 代表一位元全加器， $A = A_3A_2A_1A_0$ ， $B = B_3B_2B_1B_0$ 及 M 為電路的輸入， $S = S_3S_2S_1S_0$ ， C 及 V 為電路的輸出。請回答下列問題。

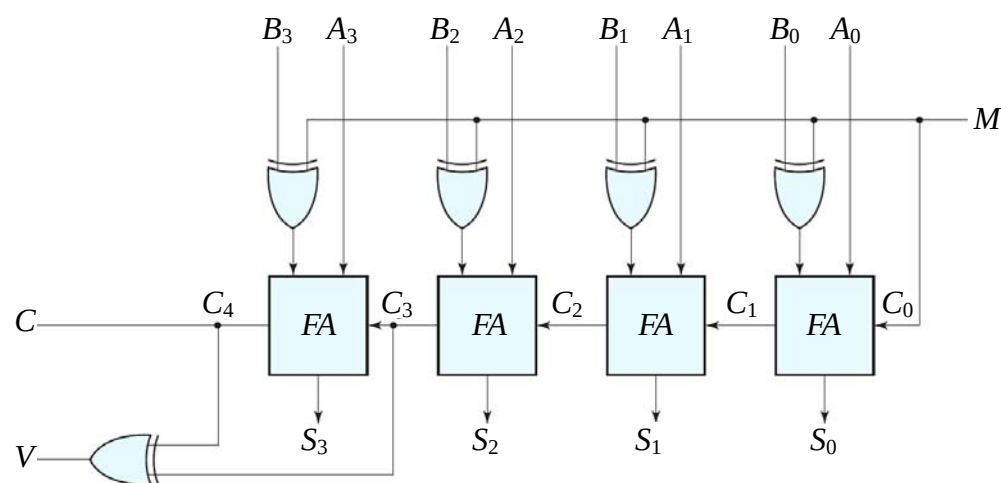
(一)請說明本電路的功能（說明各個信號 A, B, M, S, C, V 所代表的意義或功能）。（6 分）

(二)若 A, B 均為有號數（Signed Numbers），請說明以下兩種情形的輸出 S, C 及 V 的值為何？並說明是否產生溢位（overflow）。

1. $M = 0, A = 0111, B = 0110$ （5 分）

2. $M = 1, A = 1100, B = 1000$ （5 分）

(三)請說明此電路溢位檢測器（Overflow Detector）的工作原理。（5 分）

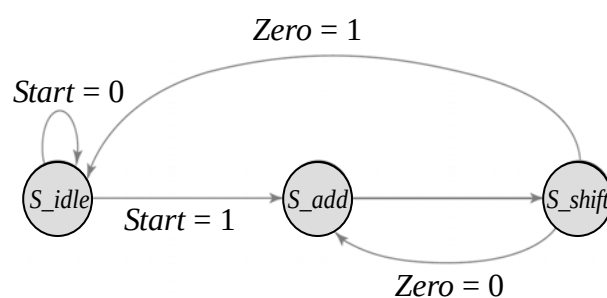


圖二

七、二進位乘法器（Binary Multiplier）的主要運算是不斷的重複加法（Add）及移位（Shift）兩個運算，直到處理完所有的位元為止。故其控制單元可以用圖三的狀態圖來表示。狀態 S_idle 為閒置（Idle）狀態， S_add 為進行加法運算狀態， S_shift 為進行移位運算狀態。信號 $Zero$ 為來自資料處理單元用以判斷是否完成所有位元運算， $Zero = 1$ 代表完成， $Zero = 0$ 代表未完成。信號 $Start$ 為外來的控制信號， $Start = 1$ 則啟動乘法運算， $Start = 0$ 則電路處於閒置狀態。以兩個 D 型正反器的輸出來表示三個狀態如下： $S_idle = 00$ ， $S_add = 01$ ， $S_shift = 10$ 。

(一)請依圖三狀態圖畫出狀態表。（5 分）

(二)請設計並畫出此狀態控制單元序向電路。（10 分）



圖三