105 年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員考試及 105 年特種考試交通事業鐵路人員試題

考試別：鐵路人員考試
等　別：高員三級考試
類　科：電力工程、電子工程
科　目：計算機概論

一、在 CPU 中，算術邏輯單元（airthmetic and logic unit,ALU）為一個重要的電路。請回答下列問題：

㈠請定義 ALU 電路相關的四個旗號位元：N（negative）、Z（zero）、V（overflow）、C（carry）。

㈡假設 A=01000111_2 而 B=01010010_2 為未帶號數（unsigned number），則 A＋B 與旗號位元 N、Z、V、C 的值為何？

㈢若設 A=01000111_2 而 B=01010010_2 為帶號 2 補數（signed 2's complement number），則 A＋B 與旗號位元 N、Z、V、C 的值為何？

擬答：

㈠旗標暫存器（Flag Register）：16 位元，僅用其中 9 位元，3 個控制旗標（控制 CPU 執行模式）＋6 個狀態旗標（顯示運算結果對應狀態）。

1. NF（Negative Flag）：即 SF（Sign Flag），運算結果為負值，NF/SF＝1。
2. ZF（Zero Flag）：運算結果為 0，ZF＝1。
3. VF（oVerflow Flag）：即 OF（Overflow Flag），溢位產生（運算結果超出可表示範圍；正＋正｜正－負＝負；負＋負｜負－正＝正），VF/OF＝1。
4. CF（Carry Flag）：執行加減法，最高位元有進借位，CF＝1。

㈡無號整數（Unsigned Integer）：只有數值，無正負號；相同位元，可表示最大正整數（N 個位元，0～2^N-1；N＝8，0～255）。

1. A＋B＝01000111＋01010010＝10011001，即 $(153)_{10}$。
2. 無正負號，N＝0；運算結果非 0 值，Z＝0；正＋正＝正，無溢位，V＝0；最高位元無進借位，C＝0。

㈢有號 2's 補數（Signed 2's Complement）：正數同帶號，2's 補數表負數；可表示範圍－2^{N-1}～＋（$2^{N-1}-1$），N＝8，－128～＋127。

1. A＋B＝01000111＋01010010＝10011001＝$-(01100110+1)_2=(-103)_{10}$。
2. MSB＝1，為負數，N＝1；運算結果非 0 值，Z＝0；正＋正＝負，有溢位，V＝1；MSB 無進借位，C＝0。

二、在當代的計算機系統中，作業系統（例如 Windows、Ubnutu、MacOSX）均儲存於硬碟或是固態硬碟（SSD）中。請說明計算機系統在開機時，如何執行儲存於硬碟中的作業系統？

擬答：

開機動作，以 Win XP 為例（程序適用各種作業系統）。

㈠開機自我測試（POST）：BIOS 中的程式，檢查、初始化各項硬體裝置，硬體故障，以不同次數的長短嗶聲表示問題種類或直接顯示。

㈡啟動硬碟：BIOS 從 MBR，載入磁碟分割表（Partition Table），執行開機程式（Bootstrap）；開機程式執行啟動磁區內的啟動載入程式。

1. MBR（Master Boot Record）：第 1 顆硬碟第 1 個磁區。
2. 啟動磁區（Boot Sector）：系統磁碟分割（System Partition，被標為 Active 的磁碟分割）第 1 個磁區。
3. 啟動載入程式（Boot Loader）：用來載入作業系統核心的程式，不同作業系統，啟動載入程式不相同，如微軟的 ntldr、Linux 的 LILO（LInux Loader）與 GRUB（GRand Unified Bootloader）。

㈢啟動作業系統：ntldr（NT 載入程式）執行下列動作。

1. CPU 的 16 位元真實模式（用 1MB 記憶體）→32 位元保護模式。
2. 載入檔案系統驅動程式（NTFS／FAT）→讀取 Boot.ini，顯示啟動清單→呼叫 ntdetect 偵測硬體（如鍵盤），回傳相關資訊→ntldr 依登錄資料庫內機碼（Registry Key），載入所需的驅動程式。

㈣載入 OS 與初始化：ntldr 將硬體資訊＋控制權→ntoskrnl（NT 核心）。

1. ntoskrnl 建立 HKEY_LOCAL_MACHINE\HARDWARE 機碼內容。
2. ntoskrnl 進行初始化工作（如載入其他元件，此時螢幕顯示 Win XP 啟動畫面）→使用者登入畫面（Winlogon），完成開機動作。

三、假設某一個網路分成四個層次（layer）：應用層（application layer）、網路層（network layer）、資料連結層（data-link layer）、物理（實體）層（physical layer）。請說明將一個使用者的封包由一個主機透過一個路由器（router）傳遞到另外一個主機時，網路對於該封包的處理情形。

擬答：

網際網路運作原理，以 TCP/IP 五層式虛擬通訊為例，如下圖。

㈠五大步驟：資料封裝（Encapsulation，各層加入該層特有資訊，表頭 Header｜表尾 Tail）；資料分割（Segmentation，將任意長度訊息切成多個固定長度小單位封包）；網路實體傳送；封包重組（Re-Assembly，多個小封包重組成原有訊息）；資料反封裝（Data De-capsulation，依表頭表尾內容，做適當處理後，去除表頭表尾）。

1. 封裝－反封裝機制：可讓通訊雙方相同層，互傳資訊。
2. 表頭內容：識別控制訊息，如序號、長度、時間戳記。
3. 表尾內容：存 EDC 碼（Error Detection & Correction Code）。
4. 實體層直接傳送位元訊號，無資料封裝。

㈡對等通訊（Peer-To-Peer，P2P）：通訊雙方需為同一層的相同協定。

㈢協定堆疊（Protocol Stack）：堆疊式的分層模型（協定模組化），每一層只需與直接相鄰上（提供服務）下（使用服務）層互動。

1. 優點：結構化系統元件，易更新（對其它層影響小）。
2. 缺點：明確定義各層功能，困難度高（各層功能可能相依｜重疊，如傳輸層與連結層錯誤復原）；資料通訊層層呼叫，效率差。

四、請定義陣列（array）、序列（list）、佇列（queue）、堆疊（stack），並舉例說明。

擬答：

㈠陣列（Array）：存放相同資料型態的多個項目，佔用記憶體連續空間，實例如鞋櫃（二維陣列）；資料存連續空間，相對位置固定（邏輯順序＝實體順序，可隨機存取，適用二分搜尋），無額外鏈結（空間小），需事先宣告陣列大小（元素過少易閒置；擴充不易）；插入刪除需搬移，以維持順序，可能 O(N)，效能差；適用資料個數固定之靜態查詢。

㈡串列：一串具有順序性的資料列，稱有序｜線性串列（Ordered｜Linear List），實例如數列 1、2、3、4、5；常見操作如 find（搜尋某元素首次出現的位置）、insert（不滿，可插入元素）、delete（不空，可刪除元素），常以陣列或鏈結串列實作。

㈢佇列：後端（Rear｜Tail）插入、前端（Front｜Head）刪除的線性串列，需要 2 個指標，先進先出（FIFO），如排隊買票；常見應用如先到先服務（FCFS）排程法則、排程各種佇列（如 Ready Queue）、圖形廣度優先搜尋（Breadth-First Searching，BFS）。

㈣堆疊：插入（推入，Push）刪除（彈出，Pop）在頂端（Top）的線性串列，1 個指標即可，後進先出（LIFO），如搭乘電梯；常見應用，函式呼叫（含中斷處理回覆）、遞迴移除、語法檢查（括號是否對稱）、中前後序轉換、堆疊機器（運算式求值）、資料反向排序（如 123→321，LIFO）二元樹走訪、圖形深度優先搜尋（DFS）、回溯演算法（八后與迷宮問題）。

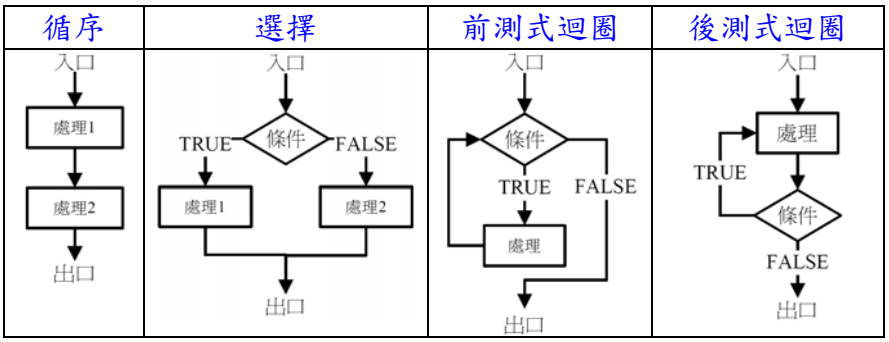
五、結構化程式設計至少應該包含哪幾種類型的指述，方能順理完成程式的撰寫？

擬答：

結構化程式設計。

㈠四大特性：由上而下、模組化、控制結構＆少用 GOTO。

㈡控制結構：只用循序（由上而下）、選擇（條件、決策）與重複（迴圈）三種結構，流程如下圖，有利編譯器做最佳化。



六、在網路上流傳的惡意攻擊程式通常包括：病毒（virus）、蠕蟲（worm）、特洛伊木馬（Trojan horse）、間諜程式（spyware）。請說明上述四種惡意攻擊程式的意義。

擬答：

常見惡意程式。

㈠病毒（Virus）：寄居檔案內（有宿主）的程式碼，以複製感染破壞為目的；生命週期 4 階段，潛伏（停滯等待喚醒；非必要）→繁殖（自我複製，潛入宿主）→觸發（某事件，啟動功能）→執行（破壞宿主）。

㈡蠕蟲（Worm）：以快速複製＋傳播＋執行不必要功能，佔用系統資源（如 CPU、記憶體、網路頻寬）方式，達成阻絕服務（DoS）的效果，與病毒相比 2 差異（自行存在不寄生＋自行複製傳播無外力）。

㈢木馬（Trojan Horse）：依附正常軟體內進入系統（無複製傳播），常駐記憶體內監控使用者動作，以竊取機密資料或做為殭屍網路的跳板，又稱後門攻擊（Backdoor Attack），如 Rootkits。

㈣間諜程式（Spyware）：泛指在未經使用者許可的情況下搜集使用者個人訊息的電腦程式，包括廣告程式（顯示不受歡迎的廣告，並追蹤您網站瀏覽習慣）、鍵盤側錄（記錄使用者以鍵盤輸入的資料）、瀏覽器劫持者（重新設定預設首頁及搜尋結果）、遠端遙控特洛依木馬程式（RATs；方便駭客遠端操控電腦）與瀏覽器輔助物件（BHOs；搜尋瀏覽過的所有網頁，以目標廣告取代原有的標題廣告，監視並回報使用者活動及改變首頁的設定）。