



選擇題

- (B)01.關於 Dijkstra 演算法·下列敘述何者錯誤？(A)可以用來尋找一個圖中由某一個節點到其他任一節點的最短路徑 (B)若圖中存在權值為負數的邊·此演算法仍可正常運作 (C)若圖中存在權值為無限大的邊·此演算法仍可正常運作 (D)若圖中存在權值為 0 的邊·此演算法仍可正常運作
- (C)02.程式執行的流程有時必須根據指令執行的結果而改變·在處理器管線 (Pipelining) 架構中·這種情形將會引發何種危障 (Hazard) ? (A)資料危障 (Data Hazard) (B)結構危障 (Structure Hazard) (C)控制危障 (Control Hazard) (D)程式危障 (Program Hazard)
- (C)03.有關數位影像的敘述·下列何者錯誤？(A)像素 (pixel) 為點陣圖 (bitmap) 的基本單位·可以以此構成複雜的影像(B)單位長度所包含的像素個數稱為解析度·越高影像越精細(C)數位相片適合以向量圖 (vector-graphic) 作為保存的方式 (D)一個像素所需占用的位元數越高·能顯示的顏色越多
- (C)04.有關分時系統 (time sharing system) 的運作方式·下列敘述何者正確？(A)根據事件觸發來分配 CPU 資源(B)為了單一使用者最佳化而設計的系統(C)使用時間觸發的方式(D)只在背景執行批次作業·不支援互動作業的系統
- (A)05.假設有 3 個行程在排班佇列中·依先到後順序排列·且其完成工作需要的時間分別為 11、7 和 9 單位時間·若使用循環排班法 (RR)·並設定時間片段為 2 單位時間·則總等待時間為多少單位？(A) 47 (B) 48 (C) 49 (D) 50
- (B)06.假設某一計算機中有 1 Giga Bytes 的記憶容量·每個字組有 32 位元·若其在記憶體中放置的位置是對齊的 (Aligned)·則定址字組需要幾個位元？若不需對齊·則又需要幾個位元？(A) 28; 28 (B) 28; 30 (C) 30; 28 (D) 30; 30
- (B)07.快閃記憶體 (flash memory) 需要使用耗損均攤 (wear leveling) 技術·主要原因為何？(A)增加寫入之效率(B)避免少數區塊過多次的寫入造成損壞(C)減少快閃記憶體操作時的功耗(D)藉此修復由硬體造成的資料錯誤
- (C)08.快取記憶體 (cachememory) 對於電腦效能有極大的影響·關於快取記憶體在多核心 (multi-core) 電腦架構中的敘述·下列何者錯誤？(A)每一個核心皆具有獨立的 L1 快取記憶體(B)多核心架構可以不配置共用快取記憶體(C)不同的核心可透過各自的專用匯流排 (bus) 直接存取主記憶體 (main memory) 的資料至快取記憶體(D)多核心共用 L2 或 L3 快取記憶體能提升系統可靠度及效能
- (C)09.為能夠在資料儲存或傳輸有更好的效率·使用壓縮技術·一個有名的技術稱為霍夫曼樹編碼 (Huffman Tree Coding)·假設在一篇文章裡·出現 A 的次數是 45 次·B 是 20 次·C 是 25 次·D 是 6 次·E 是 33 次·而 T 是 28 次·以此數據建構一棵霍夫曼樹·有關編碼 ACAT 需要多少位元？(A) 7 (B) 8 (C) 9 (D) 10
- (B)10.下列何種排程 (scheduling) 演算法不會發生飢餓 (starvation) 的情形？(A) shortest-remaining-time-first (B) round-robin(C) priority (D) shortest-job-first
- (B)11.使用下列那一種語言或指令集所撰寫的程式·在不同環境或平台·可能不需改寫或極小幅度改寫就能執行？(即 platform independent) (A) 8088 assembly (B) java (C) BIOS (D) CISC
- (D)12.網路位址轉換 (Network Address Translation, NAT) 可用

- 於減緩 IPv4 位址不足的問題·通常會需要何種網路設備·以達到該功能？(A)數據機 (Modem) (B)集線器 (Hub) (C)中繼器 (Repeater) (D)路由器 (Router)
- (D)13. 呼叫下列 C 語言的函數 sum()·會回傳值為何？

```
int sum(int ans, int n)
{
    if(n==1)
        return ans;
    return sum(ans+(n-1)*n,n-1);
}
```

 (A)當呼叫 sum(0,5)時·回傳值為 38 (B)當呼叫 sum(0,6)時·回傳值為 69(C)當呼叫 sum(0,7)時·回傳值為 111 (D)當呼叫 sum(0,8)時·回傳值為 168
- (C)14.目前機器學習 (machine learning) 已經被運用在不同領域·許多電腦運用高階的圖形處理器 (GPU) 來協助機器學習程式的執行·在執行機器學習的相關程式時·GPU 最主要的功能是用來提供下列何者？(A)大量記憶空間(B)高速 I/O 存取速度(C)大量平行計算(D)快速解讀多媒體指令·並產生控制訊號給 CPU
- (C)15. MPEG 採用 3 種方式來壓縮一張畫面·下列何者非視訊壓縮所使用的編解碼畫面 (frame) ? (A) I 畫面 (I-frame) (B) P 畫面 (P-frame) (C) A 畫面 (A-frame) (D) B 畫面 (B-frame)
- (C)16.有關 Heap sort 演算法·主要是運用何種資料結構來設計？(A) Queue (B) Stack (C) Tree (D) Linked List
- (D)17.高階處理器如 Intel Core i7 系列處理器·利用較深的管道化設計 (pipelining) 與積極的多重派發以提升執行效能·下列何者並非造成管道停滯進而影響此類型處理器效能的主因？(A)需要長執行時間的指令(B)難以預測的分支(C)過多的快取錯誤 (cache misses) (D)過大的主記憶體容量
- (D)18.為維護軟體開發品質·對開發的軟體進行測試是非常重要的。下列那個測試方式·需要事先瞭解程式的運作流程·並針對每個程式執行路徑進行測試？(A)黑箱測試 (black-box testing) (B)淨室測試 (clean room testing) (C)整合測試 (integration testing) (D)白箱測試 (white-box testing)
- (B)19.下列那一種程式指令或結構·最可能破壞程式設計的模組化？(A) recursive functions (B) go-to statements (C) for loop (D) class
- (A)20.檔案系統負責存取與管理檔案的資料·下列那一種存取檔案方式·是由檔案系統的根部開始·一路指定資料夾·直到該檔案所在位置的目錄？(A)絕對路徑(B)相對路徑(C)超連結路徑(D)特別路徑
- (C)21.以某智慧型手機晶片執行人臉辨識的過程中·80%的運算時間用於執行捲積 (convolution) 運算·某研發人員提議在該晶片中加入進行捲積運算的加速器 (accelerator) 硬體·若該加速器獲得採用·此人臉辨識應用程式能獲得的最大加速 (speedup) 上限為何？(A) 3 倍(B) 4 倍(C) 5 倍(D) 6 倍
- (C)22. DPI (dots per inch) 是一常見之解析度單位·其意義為每一英吋 (inch) 中包含之像素點數目·該單位在滑鼠規格表上也常見·現在假設一 17 英吋螢幕解析度設定為 1920*1080·且滑鼠之 DPI 為 300·若將游標由螢幕最左端移至最右端·實際上需將滑鼠移動多少英吋？(A) 4.3 (B) 3.7 (C) 6.4 (D) 5.2

- (A)23.在大數據 (big data) 分析的應用中，常被使用的計算方法是映射化簡 (MapReduce)。有關映射化簡之敘述，下列何者錯誤？(A)映射化簡由分割 (split) 和合併 (join) 兩個運算步驟所構成(B)映射化簡的概念是早在 1950 年代的函數式語言 (例如 Lisp) 中即已採用(C)映射化簡適合處理分散式資料的平行計算(D) Google 和 Hadoop 都支援映射化簡的應用開發
- (B)24.為改善 fork()效能，許多 UNIX 版本提出一種虛擬記憶體 fork (virtual memory fork, vfork)。它是 fork()系統呼叫的一種變形。下列有關 fork()以及 vfork()的敘述，何者錯誤？(A)由於 UNIX 使用 fork()來複製程序，可能耗費大量系統資源，因此 UNIX 的程序又被稱為重量級程序 (Heavyweight Process) (B)在 vfork()中使用了寫入時複製 (Copy on Write) 機制來減少無用的程序內容複製，並提高程序產生 (Process Creation) 的效率 (C)通常 vfork()是應用在子程序 (Child Process) 產生後立即執行 exec() 的場合，是一種高效率的程序產生方法 (D) vfork()子程序產生之後的執行順序是子程序先執行，然後才是父程序 (Parent Process)
- (D)25. 下列何者是 2 補數 00010010 與 00001100 相加後的結果？(A) 00000001 (B) 00000010 (C) 00011011 (D) 00011110
- (B)26.下列何者不是 TCP 協定的特性？(A)壅塞控制 (Congestion Control) (B)向發送端回報錯誤訊息(C)流量控制 (Flow Control) (D)資料遺失重送
- (B)27.一臺計算機有 128 MB (megabytes) 的記憶體。儲存一個字需要 4 個位元組 (bytes)，則記憶體中需要多少個位元 (bit) 來定址字元？(A) 24 (B) 25 (C) 26 (D) 27
- (C)28.有關 VPN (Virtual Private Network) 的敘述，下列何者錯誤？(A)多運用在廣域網路(B)運用封裝 (Encapsulation) 的技術建立隧道 (Tunnel) (C)主要是把許多 VLAN (Virtual Local Area Network) 用路由器 (Router) 連接起來建構而成的(D)多運用 IPSec 協定來建立安全隧道
- (A)29.有關單元測試的敘述，下列何者正確？(A)驗證每個個別程式或物件可自行運作無誤 (B)驗證應用程式中的所有程式可正確的一起工作 (C)驗證應用程式可與其他應用程式一起工作 (D)是由終端使用者進行，目的是確認新系統使用實際資料可正確運作
- (D)30.語音壓縮編碼 (Vocoder 或 Voice coder) 的基本觀念是將語音訊號模式化，並且用最少的位元來表示一段語音的特徵。下列何者不是語音壓縮標準？(A) CELP (B) GSM (C) G.729 (D) MELD
- (D)31.在作業系統中，有關死結預防 (deadlock prevention) 的定義，下列何者正確？(A)把等待時間過久的程序 (process) 提高優先權(B)確保系統中有一個安全序列 (safe sequence)，可依此順序執行完所有程序(C)將系統不使用的記憶體空間回收回來(D)讓發生死結的必要條件至少有一項不成立
- (D)32. ASCII-8 可以表示多少個不同的字元 (characters)？(A) 32 (B) 64 (C) 128 (D) 256
- (D)33.事先寫好的函式 (function) 經過編譯 (compile) 後，將目的檔 (object file) 集合起來存放於一個檔案供其他程式連結使用，這種檔案稱為：(A)系統呼叫 (System Call) (B) 虛擬碼 (Pseudo code)(C)中斷服務常式 (Interrupt Service Routine) (D)函式庫 (Library)
- (A)34.有關於 Linux 作業系統中的平板分配 (slab allocation) 機制，下列敘述何者錯誤？(A)用於配置記憶體給應用程式使用 (B)一個 slab 可能的狀態有：全滿 (full)、全空 (empty)、部分使用 (partial)(C)不會產生記憶體碎片 (fragmentation) (D)對於固定大小的物件可快速為其配置記憶體空間
- (C)35. 十進位整數 61，若使用長度 8 個位元超 128 碼 (excess-128) 表示法，下列結果何者正確？(A) 00111101 (B) 01000011 (C) 10111101 (D) 11000011
- (B)36.使用 8 位元的空間，並且以 2 補數表示法來儲存一個整數時，下列那一個十進位數值可以正確的表示？(A)-129 (B) 127 (C) 255 (D) 511
- (C)37.電腦的組成元件歷經四個重要階段，下列的發展順序 (由先至後) 何者正確？(A)真空管、電晶體、超大型積體電路、積體電路(B)電晶體、真空管、超大型積體電路、積體電路(C)真空管、電晶體、積體電路、超大型積體電路(D)真空管、超大型積體電路、積體電路、電晶體
- (A)38.大雄購買了一顆 CPU，包裝上標示著 4.8 GHz，試問 4.8 GHz 所代表的意思是下列何者？(A) CPU 的時鐘脈衝為每秒 4.8 Giga 次 (B) CPU 每秒可以存取 4.8 Giga 筆資料 (C) CPU 每秒可以執行 4.8 Giga 個程式 (D) CPU 內部的記憶體大小為 4.8 Giga 個位元組
- (B)39.若有無限多的主記憶體空間可使用，下列那一種作業系統的功能便不需要？(A) I/O interrupt (B) paging (C) concurrency control (D) file management
- (D)40.關於磁碟陣列 (Redundant Array of Inexpensive Disks, RAID) 的敘述，下列何者錯誤？(A) RAID 0 只要有 1 個硬碟異常，檔案資料就會遺失(B) RAID 1 只要有 1 個硬碟正常，檔案資料仍不會遺失(C) RAID 5 最少需要 3 個硬碟，只有 1 個硬碟異常時，檔案資料仍不會遺失(D) RAID 6 最少需要 6 個硬碟，即使 3 個硬碟同時發生異常，檔案資料仍不會遺失
- (C)41.有關視訊媒體標準的敘述，下列何者正確？(A) NTSC (NationalTelevisionStandardsCommittee) 為臺灣所採用的視訊標準，採用了漸進式掃描 (Progressive scan) 來掃描影像(B) PAL (Phase Alternate Line) 視訊標準每秒顯示 25 個影格，故其掃描線以 1/25 秒來描繪(C) HDTV (High Definition Television) 視訊標準解析度可高達 1920 ×1080，其寬高比為 16:9(D) SECAM (Sequential Color and Memory) 擁有 525 條掃描線，每秒顯示 30 個影格
- (C)42.關於圖形資料結構 (Graph) 的基本特性敘述，下列何者正確？(A)所有圖形的邊都有方向性 (B)一個圖形一定是一個連通的結構(C)圖形中可能存在節點沒有與其他節點相連 (D) 圖形結構中不可能存在環狀的連結
- (D)43.有關電腦升級之敘述，下列何者錯誤？(A)將機械式硬碟更換成固態硬碟來提升效能是常見的方式之一(B)若要將 CPU 升級，大部分會同時升級主機板，其原因之一是 CPU 插槽型式會不同(C)主機板上的 BIOS 會因升級而嚴重毀損，雖硬碟中的作業系統安好，仍可能會無法正常開機(D) DDR4 和 DDR5 引腳數均為 288 pins，所以 DDR4 的記憶體可以安裝於 DDR5 的主機板插槽上，可減少升級費用
- (D)44.物聯網 (Internet-of-Things) 是一種讓不同計算裝置可以彼此相連的系統，下列何者是物聯網終端裝置 (End Device) 的必要元件？(A)電池(B)無線通訊模組(C)資料顯示模組(D)微處理器 / 微控制器
- (C)45.色彩模型探討成分顏色的選擇及其視覺上的不同意義，下列何者非視訊色彩模型？(A) YUV (B) YIQ (C) YMK (D) YCbCr
- (A)46.假設有 3 個行程在排班佇列中，依先到先服務排班法 (FCFS) 執行，且其執行時間依序為 15、12 和 30 單位時間，則平均等待時間為多少單位？(A) 14 (B) 19 (C) 24 (D) 33
- (A)47.下列何種計算機制，無法直接由傳統的有限狀態機器模型 (finite state automation) 表現或理解？(A)量子計算(B)分散式計算(C)多核心電腦(D)資料庫查詢處理

申論題

一、有關作業系統中的死結現象，請回答下列問題：

(一)簡述死結發生之四大要素條件 (10分)

(二)簡述如何預防死結發生 (10分) (一)請說明什麼是傳值呼叫(Call by Value)及傳址呼叫(Call by Address)，並陳述其特性。

擬答：

(一)死結的四個條件是：

1. 禁止搶占 (no preemption) 系統資源不能被強制從一個行程中退出
2. 持有和等待 (hold and wait) 一個行程可以在等待時持有系統資源
3. 互斥 (mutual exclusion) 只有一個行程能持有一個資源
4. 循環等待 (circular waiting) 一系列行程互相持有其他行程所需要的資源。

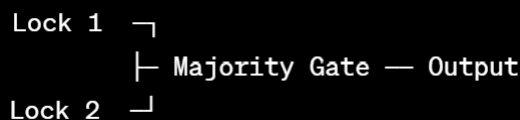
(二)死結只有在這四個條件同時滿足時出現。預防死結就是至少破壞這四個條件其中一項，即破壞「禁止搶占」、「破壞「持有和等待」、「破壞「資源互斥」或破壞「循環等待」。

1. 將禁止搶占 (no preemption) 改為可以搶占。
2. 將持有和等待 (hold and wait) 改為不得同時持有和等待。
3. 互斥 (mutual exclusion) 改為可以分享資源。
4. 循環等待 (circular waiting) 改為線性等待。

二、某一藏寶箱上有三個鎖，只有當半數以上的鎖同時開啟時始能將藏寶箱打開。請為此藏寶箱設計一邏輯電路以滿足「當半數以上的鎖同時開啟時始能將藏寶箱打開」之需求。

擬答：

(一)要設計一個能夠滿足「當半數以上的鎖同時開啟時始能將藏寶箱打開」的邏輯電路，可以使用多數閘 (Majority Gate) 來實現。多數閘是一種邏輯電路，它有三個輸入，並且只有在多於一半的輸入為高 (1) 時，輸出才會是高 (1)。以下是一個使用多數閘的電路示意圖：



(二)在這個電路中，Lock 1 和 Lock 2 是藏寶箱的兩個鎖，而 Majority Gate 是多數閘。如果 Lock 1 和 Lock 2 中有至少一個鎖開啟 (高狀態，1)，則多數閘的輸出會是高 (1)，表示藏寶箱可以被打開。如果兩個鎖都關閉 (低狀態，0)，輸出會是低 (0)，藏寶箱無法打開。

三、請回答下列問題，若有溢位 (overflow) 情形，請說明原因。請列出計算過程，未列出者，不予計分。

(一)請將十進位系統 (Decimal System) 中數字為 128，轉換為二進位系統 (Binary System) 的數字。

(二)假設某一電腦系統，整數長度為 8 位元，負數以 1 的補數 (1' s complement) 表示。請問十進位數值為 +128，在此電腦系統中的表示為何？

(三)假設某一電腦系統，整數長度為 8 位元，負數以 2 的補數 (2' s complement) 表示。請將十進位數值為 -128，在此電腦系統中的表示為何？

擬答：

(一)將十進位數字 128 轉換為二進位：

首先將 128 除以 2，得到商 64 和餘數 0。將餘數 0 記錄下來。接下來，將商 64 再次除以 2，得到商 32 和餘數 0。將餘數 0 記錄下來。依此類推，一直除以 2，直到商變為 1，並將每次的餘數記錄下來。最後得到的二進位表示是所有餘數從下往上排列，即 10000000。所以，十進位數字 128 轉換為二進位是 10000000。

(二)在一個整數長度為 8 位元，負數以 1 的補數表示的電腦系統中，十進位數值為 +128 的表示會有溢位問題。因為在 8 位元的系統中，最大的正整數是 127 (即二進位的 01111111)。所以，無法在此系統中表示 +128。

(三)以 2 的補數表示 -128：

先找到 +128 的 2 的補數。+128 的二進位表示是 10000000。現在，計算 2 的補數，首先將每個位元反轉 (0 變成 1，1 變成 0)，得到 01111111。然後，將這個反轉後的二進位數加 1，得到 10000000。

四、試述佇列 (queue) 與堆疊 (stack) 的工作原理及其特性，並分別舉出此兩種資料結構在電腦系統中實際應用的例子。

擬答：

(一)佇列 (Queue)

1. 工作原理先進先出 (FIFO, First In, First Out): 佇列的基本原理是先進入佇列的元素先被取出。這意味著新元素添加到佇列的尾端，而元素的取出則從佇列的前端進行。

2. 主要操作：

(1) 入佇列 (Enqueue): 將元素添加到佇列的尾端。

(2) 出佇列 (Dequeue): 從佇列的前端移除元素。

3. 特性

(1) 有序性：保持元素添加的順序。

(2) 兩端操作：入佇列操作和出佇列操作分別在佇列的兩端進行。

4. 實際應用

(1) 打印任務排隊：在打印機上，打印任務按其到達順序進行處理。新打印任務加入佇列的尾端，最早加入的任務首先被打印。

(2) CPU 任務排程：多個程序按順序等待 CPU 的處理，新的程序加入到任務隊列的尾端，CPU 按先進先出的順序處理程序。

(二)堆疊 (Stack)

1. 工作原理

後進先出 (LIFO, Last In, First Out): 堆疊的基本原理是後進入堆疊的元素先被取出。這意味著新元素添加到堆疊的頂端，元素的取出也從堆疊的頂端進行。

2. 主要操作：

(1) 入堆疊 (Push): 將元素添加到堆疊的頂端。

(2) 出堆疊 (Pop): 從堆疊的頂端移除元素。

3. 特性

(1) 有序性：保持元素添加的順序，但出堆疊的順序與入堆疊的順序相反。

(2) 單端操作：入堆疊操作和出堆疊操作均在堆疊的頂端進行。

4. 實際應用

(1) 函數呼叫堆疊：在程式執行過程中，函數呼叫會被壓入堆疊，函數執行完畢後會從堆疊彈出。這個過程幫助管理函數的呼叫和返回，特別是在遞迴呼叫中非常重要。

(2) 撤銷操作：在文本編輯器或繪圖軟體中，使用者的每個操作都被記錄在堆疊中。當使用者執行撤銷操作時，最近的操作首先被撤銷。

五、請說明何謂多工作業系統；並以 A、B、C 等 3 個執行程序 (Process)，說明多工作業的進行方式。

擬答：

(一)多工作業系統的定義

多工作業系統 (Multitasking System) 是一種作業系統，允許多個執行程序 (Process) 同時運行。這是透過資源共享 (如 CPU、記憶體、I/O 裝置) 來實現的。即使一個執行程序因等待 I/O (例如讀取檔案或接受使用者輸入) 而暫停，其他執行程序仍能繼續運行，使系統資源得到有效利用。多工作業系統的核心原理包括：

1. CPU 時間分配：利用排程演算法 (Scheduling Algorithm) 將 CPU 資源分時分配給各個執行程序。

2. 上下文切換：當 CPU 在不同執行程序間切換時，作業系統儲存當前執行程序的狀態，並載入下一個執行程序的狀態。

(二)以 A、B、C 等 3 個執行程序說明多工作業的進行方式

假設系統中有三個執行程序 A、B、C，並且 CPU 使用「時間片輪轉」(Round Robin) 演算法，每個執行程序各分配 50 毫秒的 CPU 時間，以下描述它們的運行方式：

1. 初始狀態：

A、B、C 都在就緒隊列 (Ready Queue) 中，等待 CPU 分

配。

2.時間片 1：執行程序 A：

CPU 將控制權交給 A，A 運行 50 毫秒。A 運行期間，若遇到 I/O 操作(如檔案讀取)，A 將進入等待狀態，CPU 切換到下一個執行程序。

3.時間片 2：執行程序 B：

若 A 用完時間片或進入等待，CPU 將切換到 B。B 運行 50 毫秒後，若仍未完成，排回就緒隊列。

4.時間片 3：執行程序 C：

接著，CPU 為 C 分配 50 毫秒。若 C 完成執行，則從就緒隊列移除。

5.循環過程：

假設 A 的 I/O 操作完成，A 重新進入就緒隊列，等待下一輪時間片。這樣的循環不斷進行，直到所有執行程序完成。

示意圖：

時間	0~50ms	50~100ms	100~150ms	150~200ms	...
CPU 運行程序	A	B	C	A	...

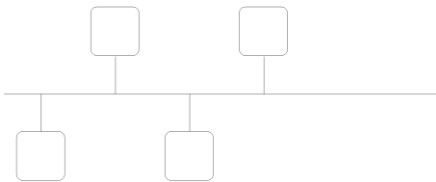
(三)多作業的優點

- 1.高效率：CPU 不會因單一執行程序的等待而閒置，資源利用率提高。
- 2.高響應：多個執行程序快速切換，給使用者感覺是「同時運行」。
- 3.資源共享：各執行程序可以共享系統資源(如記憶體與硬碟)。

六、匯流排 (Bus Topology) 與星狀 (Star Topology) 是區域網路 (Local Area Network) 的兩種主要架構，請繪出這兩種架構，並且加以說明。

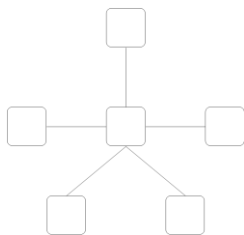
擬答：

(一)匯流排拓樸 (Bus Topology)：



匯流排拓樸是一種簡單的網路結構，其中所有的設備都連接到一條共用的通信線(匯流排)。每個設備都可以直接通信，且訊息的傳送沿著匯流排傳送。在此拓樸中，所有設備共享相同的通信媒介。優點是可靠性高，任何機器當機不會影響其他機器的運作。且易於擴充、刪除節點。缺點：是匯流排共用，因此容量要大，否則會影響整體效率。安全性低，因為所有傳輸均經匯流排。

(二)星狀拓樸 (Star Topology)：



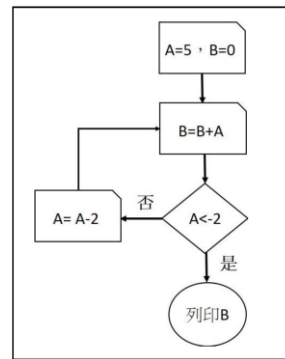
星狀拓樸是另一種常見的網路結構，其中所有設備都連接到一個中央集線器(或稱交換機)，而不是直接連接到彼此。中央集線器負責管理和調節訊息的傳送。這種架構提供了較好的可擴展性和容錯性，因為如果一個設備失效，其他設備仍然可以通信。優點是容易管理，由中央交換中心可以馬上瞭解線路狀況。缺點是中央交換中心負荷重，速度慢。可靠性差(因中央交換中心可能當機)。

七、給定一個如右圖之程式流程圖，請分別回答下列問題：(需有解題過程)

(一)該程式執行完畢後，所得到輸出 B 為何？

(二)請列出程式運作過程中，值 A 和值 B 的變化情形。

(三)假如在這流程圖中，將 $B = B + A$ 修改成 $B = B + 2$ ，此程式最後的輸出為何？



擬答：

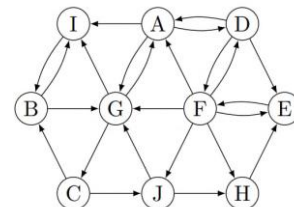
- (一)5
(二)

	A	B
開始設值	5	0
$B = B + A$	5	5
$A < -2$ 不成立 $A = A - 2$	3	5
$B = B + A$	3	8
$A < -2$ 不成立 $A = A - 2$	1	8
$B = B + A$	1	9
$A < -2$ 不成立 $A = A - 2$	-1	9
$B = B + A$	-1	8
$A < -2$ 不成立 $A = A - 2$	-3	8
$B = B + A$	-3	5
$A < -2$ 成立列印 B	-3	5

(三)會印出 10，過程如下

	A	B
開始設值	5	0
$B = B + 2$	5	2
$A < -2$ 不成立 $A = A - 2$	3	2
$B = B + 2$	3	4
$A < -2$ 不成立 $A = A - 2$	1	4
$B = B + 2$	1	6
$A < -2$ 不成立 $A = A - 2$	-1	6
$B = B + 2$	-1	8
$A < -2$ 不成立 $A = A - 2$	-3	8
$B = B + 2$	-3	10
$A < -2$ 成立列印 B	-3	10

八、請根據下圖所示，從 A 開始，依字母排列順序(in alphabetical order)，進行廣度優先搜尋 (Breadth First Search, BFS) 以及深度優先搜尋 (Depth First Search, DFS)，請分別列出其走訪的字母順序。



擬答：

從 A 點開始，進行廣度優先搜尋 (BFS) 和深度優先搜尋 (DFS) 的結果如下：

(一)廣度優先搜尋 (BFS)：從 A 開始，依字母順序走訪的結果是：A, D, F, G, I, E, H, J, C, B

(二)深度優先搜尋 (DFS)：從 A 開始，依字母順序走訪的結果是：A, D, E, F, G, I, B, C, J

請注意：在 DFS 中，當遇到死路時需要回溯到前一個節點繼續探索未走訪的路徑。例如，從 G 節點回溯到 D 節點，再從 I 節點回溯到 A 節點，以此類推。