

106 年公務人員普通考試試題

類 科：統計、資訊處理
科 目：資料處理概要

一、在 TCP/IP 網路架構中，傳輸控制協定 (Transmission Control Protocol, TCP) 是一種連接導向且可靠的傳輸層通訊協定，請問 TCP 是採用怎樣的機制因而能夠提供可靠傳輸的功能？(10 分) 此外，我們也知道資料傳輸的接收端可能會處於忙碌當中或者網際網路會發生壅塞，所以請問 TCP 是採用怎樣的機制進行流量控制 (Flow Control) (10 分) 和壅塞控制 (Congestion Control)？(10 分)

【擬答】：

(一) TCP 是位在 OSI 傳輸層的協定。TCP 協定的主要目的是提供可靠的傳送機制，確保傳送的封包不會有所遺失。TCP 的傳送機制可分為確認與重送兩部分。假設主機 A 使用 TCP 傳送封包給主機 B，下列是執行的步驟：

1. A 傳送封包給 B 並且開始計時，等待 B 的回應。
2. B 收到封包後會回傳 ACK(acknowledge)給 A 作確認。
3. A 如果在預定的時間內有收到 ACK 封包，便可確認 B 已收到封包。A 會再傳送下個封包給 B，並等待 B 的回應。
4. B 收到此封包後會再回傳 ACK 封包給 A。
5. 所有封包都有加上編號以便確認與重送。

(二) TCP 會視情況調整傳送的資料量。流量控制主要是靠滑動視窗(sliding window)的大小來調整。當視窗變小時，傳送的量也會減緩；反之，當滑動視窗變大時，可連續傳送多個封包，流量也會變快。較大的視窗會耗費較多的系統資源。當電腦配備不足或系統忙碌時，會使用較小的滑動視窗來傳輸資料。視窗大小一般是由接收端電腦來決定。

(三) TCP 的壅塞控制有下列三種：

1. 緩慢啟動
2. 壅塞避免
3. 壅塞偵測

(1) 緩慢啟動：緩慢啟動的目的是在網路狀況不明的環境下，讓 TCP 探測網路，確定可用流量，避免一開始就傳送大量資料而造成網路壅塞。緩慢啟動剛開始時，傳送端會傳輸一個 segment 後等待 ACK。當此 ACK 接收到時，壅塞視窗(cwnd)會由一個增加到兩個。當這兩個 ACK 確認都被接收的時候，壅塞視窗會增加到 4、8、16，以指數方式增加。

(2) 壅塞避免

緩慢啟動是以指數的方式增加壅塞視窗。為了避免壅塞的發生，指數的成長必須減緩。壅塞避免是以加法遞增的方式來遞增。當成長達到緩慢啟動的門檻就會結束，改換成加法遞增。當加法遞增時，壅塞視窗會以 1、2、3 的方式遞增。

如果發生壅塞，壅塞視窗必須減小。傳送端推測壅塞的唯一方法是區段是否需要重傳，一般是以計時器的時間已到或是收到 3 個 ACK 為依據。

(3) 壅塞偵測

二、一個完善的資訊系統的安全防範措施，應包括：「預防」、「偵測」以及「復原」等三種層次的考量。請詳細說明此三種資訊安全防範措施。(20 分)

【擬答】：

(一) 預防：資訊系統安全預防的目的在於事先規劃設計與防範，對於系統整體的安全有第一線的防衛。資訊系統安全可以包含網路安全與系統安全。網路安全方面，可以透過下列幾個層面來著

公職王歷屆試題 (106 普考)

手：

1. 防火牆的建置
2. 防毒軟體建置與更新
3. 人員教育訓練

(二)系統安全：

1. 帳號登入限制
2. 軟硬體資源存取與權限控制
3. 軟體安裝執行控制

(三)偵測：在資訊系統安全偵測方面，可以透過入侵偵測系統(IDS)來偵測系統及網路的異常活動。

偵測內容包含：

1. 系統偵測：系統、服務漏洞、弱點以及非法存取的偵測掃描。
2. 網路偵測：資源存取、網路連線、非法入侵活動偵測、Ddos 偵測。

(四)復原：

若要將受損的系統復原，事先必須先做好備份工作，並確保備份過程能夠完整執行與備份資料保全。下列是相關工作：

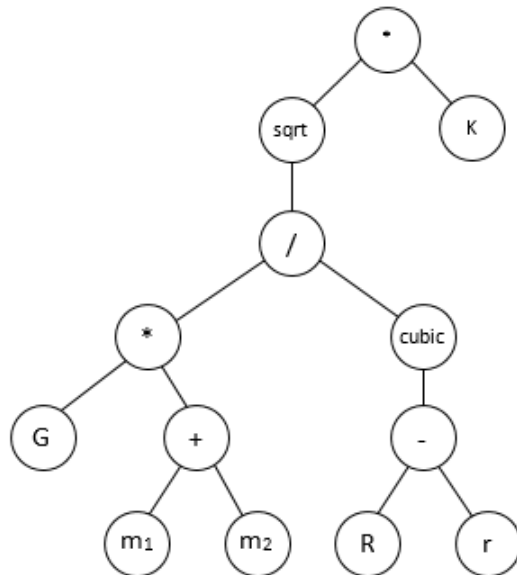
1. 系統設計階段加入備份計劃。
2. 根據業務運作規劃設計備份與復原。
3. 訂定備份及復原執掌和責任。
4. 紀錄數據及復原程序供後續追蹤，並從復原中學習，降低或避免錯誤再次發生。

三、假設你使用二元運算式樹 (Binary Expression Tree) 將某公式 $\sqrt{\frac{G \times (m_1 + m_2)}{(R - r)^3}} \times K$ 儲存在電

腦中，請將此樹狀資料結構畫出來，建議使用 sqrt()表示開根號運算並使用 cubic()表示三次方運算。(10 分) 然後分別使用前序拜訪法 (Pre-order Traversal) 和中序拜訪法 (In-order Traversal) 將拜訪結果依序詳列出來。(10 分) 觀察這兩份拜訪結果，你有何重要結論？(5 分)

【擬答】：

(一)



公職王歷屆試題 (106 普考)

(二)前序： $*\text{sqrt}()/*G+m1m2\text{cubic}()-RrK$

中序： $(\text{sqrt}((G*(m_1+m_2))/\text{cubic}(R-r)))*K$

(三)

使用堆疊的資料結構，對前序式由右至左，若讀到運算元則 push 至堆疊，讀到運算子則 pop 出兩個運算元，連同運算子做計算。若是讀到運算子是 cubic()或是 sqrt()則 pop 出一個運算元，再將計算後的值 push 至堆疊，直到所有資料處理完畢。依此步驟會發現結果與中序式執行的一樣。

四、何謂資料庫三層式綱要架構 (Three-schema Architecture)？其目的為何？(25 分)

【擬答】：

(一)資料庫的三層式架構可以分為以下三層：

1. 內部層

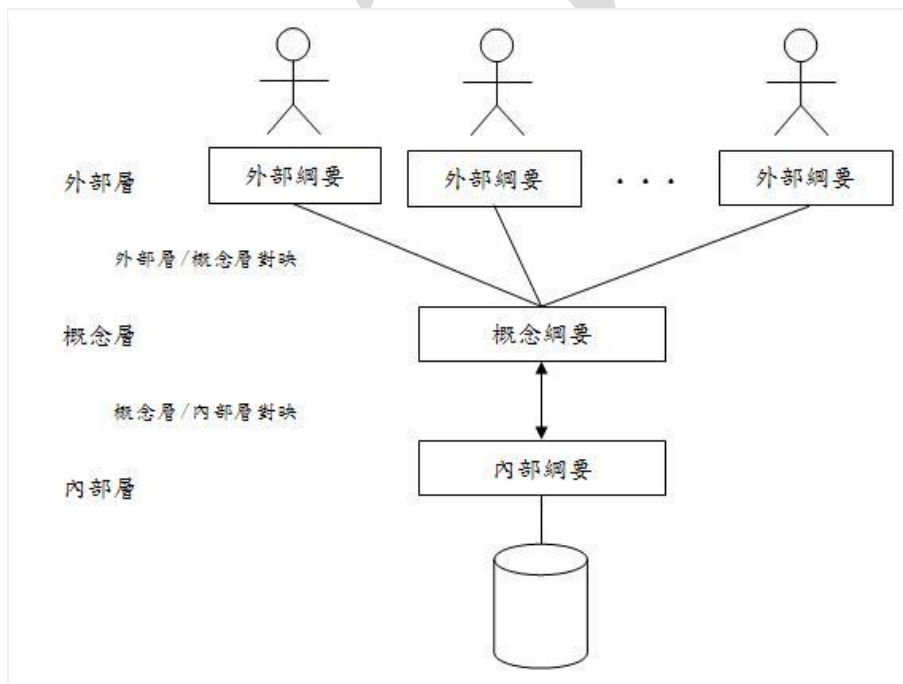
內部層是描述資料庫架構中，有關資料庫實際的資料儲存與路徑存取之完整資訊。針對所指定的資料庫管理系統建立實體資料模型，可顯示資料是如何實作及儲存。關聯式資料庫的實體資料模型是建立表格、關聯和定義索引。

2. 概念層

概念層主要是在描述整個資料庫的結構，與資料庫管理系統無關。一般是使用象徵性資料模型來描述此層。概念層最常使用實體關聯模型(ER Model)。若是利用圖形方法表示則稱為實體關聯圖(ER Diagram)。

3. 外部層

外部層也稱為視界(View)，是負責不同使用者所需要觀看的部分資料，將資料庫的其他部分隱藏起來。



資料庫採三層式架構的最大特色在於讓資料獨立。定義在下層的綱要若是要修改，不需要連同上一層的綱要也做修改。