

注意：①作答前須檢查答案卷、入場通知書編號、桌角號碼、應試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。
②本試卷為一張單面，共有四大題之非選擇題，各題配分均為 25 分。
③非選擇題限用藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，**不必抄題但須標示題號**，請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科酌予扣分。
④切勿在答案卷上署名簽章或書寫非必要之文字、編號、符號或自備稿紙書寫，違者該科答案卷即**認無效，並以零分計算**。
⑤應試人得自備使用簡易型電子計算機(須不具財務、工程及儲存程式功能且按鍵不得發出聲響)，應試人於測驗時將不符規定之電子計算機放置於桌面或使用，若經勸阻無效，仍執意使用者，扣除該科目成績 10 分，計算機並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。
⑥**答案卷務必繳回，未繳回者該科以零分計算。**

題目一：

請回答下列有關 UNIX 作業系統問題：

(一) 請說明下列 UNIX 指令的用途。【12 分】

chmod
df
grep
mount
netstat
chsh

(二) 請解釋 UNIX 作業系統中行程管理(process management)的二個操作：fork()及 exec()之用途分別為何？【4 分】

(三) 在 UNIX 作業系統中的 I/O devices 有二種，分別是 Block Devices 及 Character Devices，請說明這二種的區別。【5 分】

(四) NFS(Network File System)協定是提供 UNIX 來外掛外部的檔案系統，NFS 的檔案系統是 stateless (無狀態)，請解釋何謂 stateless 檔案系統？【4 分】

題目二：

(一) Windows XP 中有一個硬體抽象層(Hardware Abstraction Layer)，請說明 HAL 的作用。【6 分】

(二) Windows XP 作業系統中除了 Logon 程式及 OS/2 的應用程式外，請列舉 Windows XP 中透過 Win32 子層所提供的應用程式有哪四類？【4 分】

(三) Windows XP 的所支援的檔案系統有 FAT16 (16 位元的 FAT)、FAT32 (32 位元的 FAT)及 NTFS 等，但以 NTFS 檔案系統為主，因為 NTFS 比起 FAT16 及 FAT32 有很多種優點，請列舉 5 種 NTFS 與 FAT16 或 FAT32 比較的優點。【5 分】

(四) Windows XP 使用像 Mach 作業系統一樣的委託-伺服架構(Client-Server Architecture)，請問 Windows XP 的 kernel (核心) 部份有哪四個主要功能？【4 分】

(五) COM (Component Object Model)是微軟的重要技術，請簡單說明何謂 COM？【6 分】

題目三：

本題和作業系統安排行程(Process)先後使用 CPU 資源的排班技術有關。假設某作業系統有五個行程，其 CPU 時間(CPU Burst Time)、順位、到達時間如下：

| 行程 | CPU 時間 | 順位 | 到達時間 |
|----|--------|----|------|
| P1 | 3 | 2 | 0 |
| P2 | 7 | 4 | 1 |
| P3 | 2 | 1 | 2 |
| P4 | 8 | 5 | 3 |
| P5 | 9 | 3 | 4 |

請分別依照下列小題 (一)、(二)、(三) 指定的 CPU 排班演算法畫出其甘特圖(Gantt chart)，並計算其行程平均迴轉時間(average turnaround time, ATT)，然後回答小題(四)、(五)。排班過程若有任何平手情形，一律以到達時間早者為優先。ATT 計算精確到小數第一位，以下四捨五入。

(一) 先到先服務(First-come, first-served, FCFS)演算法。【5 分】

(二) 可搶先順位(Preemptive priority, PP)演算法，順位數字越低表順位越高。【5 分】

(三) 依序循環(Round robin, RR)演算法，時槽長度(time quantum)為 3。【5 分】

(四) 上述三種排班演算法，依據平均往返等候時間，哪一種演算法表現最佳？【5 分】

(五) 作業系統如何用指數平均法(exponential average)推估次回行程 CPU 時間。【5 分】

題目四：

本題和作業系統如何使用快取(cache)技術來加快實體及虛擬(virtual)記憶體存取時間(access time)有關。假設某虛擬分頁系統(virtual paging system)，其給定參數如下：TLB (Translation Lookaside Buffer) 快取的存取時間為 10ns，實體記憶體的存取時間為 100ns，一次分頁錯誤含讀入快取內容的全部處理時間(total page fault time)為 10ms。若 TLB 命中率(hit ratio)為 $\alpha = 0.9$ ，分頁錯誤率(page fault probability)為 $p = 0.001$ ，請依序回答下列問題：【提示：1ns=10⁻⁹ 秒，1ms=10⁻³ 秒。回答的時間單位請一律以 ns 為準，小數點以下四捨五入。】

(一) 實體記憶體為何要引入分頁技術？引入分頁技術後有存取時間變慢的缺點，請依題目給定參數計算，加入分頁後存取一次記憶體要花多少時間？【4 分】

(二) 分頁系統為何要引入虛擬記憶體？引入虛擬記憶體後，若遇分頁錯誤，會有存取時間變慢的缺點，請依題目給定參數計算，加入虛擬記憶體後，平均存取一次記憶體要花多少時間？【4 分】

(三) 虛擬分頁系統為何要引入 TLB 快取技術？請依題目給定參數計算，加入快取後，平均存取一次記憶體要花多少時間？【4 分】

(四) 含 TLB 快取的虛擬分頁系統，其記憶體有效存取時間(effective access time, EAT)公式如下： $EAT = \alpha \cdot (a) + (1-\alpha) \cdot [(1-p) \cdot (b) + p \cdot (c)]$

依本題之虛擬分頁系統相關參數，請問公式中的 a、b、c 三時間欄位應填入何數值？記得時間單位一律為 ns。【9 分】

(五) 如果命中率 α 值及分頁錯誤率 p 值可變，則 EAT 最大及最小值為何？各發生於 α 及 p 值為何之情況下？【4 分】