

作業系統第 2 週討論問題：

1. 請解釋人腦的主要功能有哪些？與電腦硬體之對應關係為何？
2. 請問馮紐曼架構的主要設計概念核心是什麼？又其包含哪五大單元？請簡單說明各單元的功能。
3. 要存取記憶體需透過哪 2 個動作完成？請畫出架構圖並解釋這 2 個動作運作的細節。
4. 請問馮紐曼架構中，輸入/輸出單元所造成的問題是什麼？如何解決？
5. 請問 ALU 的主要功能是什麼？由哪些元件組合而成？
6. 控制單元主要功能為執行程式，請問它是不斷重覆哪些動作來完成程式的執行？又其架構中的 PC, IR 的作用是什麼？

作業系統第 3 週討論問題：

7. 什麼是作業系統？請詳述其內容。
8. 什麼是系統呼叫？你能否想出日常生活中類似系統呼叫流程的範例，請說明。
9. 什麼是多元程式規劃(multiprogramming)？其概念是什麼？目的為何？
10. 什麼是線上週邊同時作業(spooling)？請詳答。
11. 什麼是行程(process)？與行程有關的資源包含哪些？
12. 即時系統(real-time system)分為哪兩類？請說明。

作業系統第 4 週討論問題：

13. 請問程式(program)與行程(process)有何不同？在多元程式規

劃(multiprogramming)下，CPU 如何處理程式的執行？

14. 電腦就像人一樣，一次只能處理一件事情，除了課程中所舉的電腦工程師例子外，你能否想到其他模擬電腦執行程式的例子，並請說明其過程。
15. 程式要能執行一定要載入到記憶體中，但作業系統(OS)也是程式，你能否說明電腦開機載入 OS 的過程？
16. 哪些情況會讓行程終止其執行？請詳細說明。
17. 請畫出行程狀態圖並說明各個狀態內容及各狀態間轉變的原因。
18. 執行緒(thread)又稱輕量級行程(light-weight process)，請問它存在的理由為何？又日常生活中有哪些活動可以用來說明 thread 的概念(除課程中所舉之例子外)？

作業系統第 5 週討論問題：

19. 請問行程間的通訊(Inter-process communication)如果沒有控制好，會產生什麼問題？請用 spooler 的例子說明？應該如何解決？
20. 要解決競賽情況(race conditions)的產生，其好的解法要符合哪些必要條件？請說明。
21. 為了解決競賽情況，將中斷關閉(disabling interrupt)是否為一個好的解法？為什麼？
22. Strict alternation 演算法有啥缺點？為什麼？
23. 請驗證 Peterson's 演算法符合 Progress 條件。
24. 何謂 busy waiting？其缺點為何？

作業系統第 6 週討論問題：

25. 請問忙碌等待(busy waiting)的缺點除了浪費 CPU 時間外，還有哪一個缺點？請說明。

26. 什麼是 producer-consumer 問題？當 buffer 滿了，如何解決 producer 放資料到 buffer 的問題；又當 buffer 空了，如何解決 consumer 至 buffer 拿資料的問題？
27. sleep 與 wakeup 雖可用來解決 producer-consumer 的問題，但會產生何問題？請說明其過程(若 buffer 是滿的情況)？
28. Semaphore(號誌)的兩個主要功用之一為確保互斥，請問如何解決？又另一功能為確保行程間的不同步執行，請舉例說明。
29. 利用 semaphore 解決 producer-consumer 問題時，會用到哪些號誌，其作用分別為何？
30. 利用 semaphore 解決 producer-consumer 問題時，請問仍會衍生哪些問題？又該如何解決？
31. 請解釋 message passing 程式的運作機制。

作業系統第 7 週討論問題：

32. 請問在哲學家用餐問題中，以下的演算法之主要概念為何？會衍生什麼問題？請說明。

<pre>void philosopher(int i){ while(TRUE){ think(); down(&mutex); take_fork(i); take_fork((i+1)%N);</pre>	<pre> eat(); put_fork(i); put_fork((i+1)%N); up(&mutex); } }</pre>
---	---

33. 哲學家用餐問題第 2 個解法中，請說明其演算法概念。
34. 在 readers-writers 問題中，所用到的兩個 semaphore: mutex, db，其作用為何？
35. 請問在 reader 的程式中，如何做到允許多個 reader 存取資料庫(或檔案)且不能寫入？

作業系統第 8 週討論問題：

36. 請問哪些情況下絕對要啟動排程器？又哪些情況非絕對必要啟動排程器？
37. 排程演算法在處理時脈中斷(clock interrupt)上主要可分為哪兩大類？請說明。
38. 請用 FCFS 演算法、SJF 演算法、Priority 演算法及 RR 演算法($t_s=4$)，分別畫出下列行程的 Gantt Chart 並計算相關的 turnaround time 及 waiting time？(請以表格方式呈現)

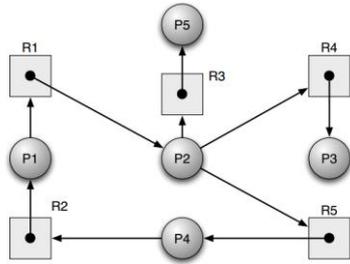
Process	Burst Time	Priority
P1	13	3
P2	1	2
P3	3	1
P4	1	4
P5	5	2

假設一 real-time system 必須處理 4 個週期性事件，其發生的間隔時間分別為 100, 200, 500 及 1000 ms。現假設這 4 個事件所需之 CPU time 分別為 50, 30, 100 及 x ms。若該 real-time system 是可排程(schedulable)的狀態，請問 x 最大值為何？

作業系統第 11-12 週討論問題：

39. 何謂 memory-mapped I/O？
40. 請問輪詢式 I/O(Polling I/O)的主要缺點為何？
41. 何謂 Direct Memory Access (DMA)？
42. 請問何謂可搶奪資源(preemptable resources)及不可搶奪資源(nonpreemptable resources)？
43. 當行程需要使用資源時，必須經過哪三道程序？又死結產生的四個必要條件為(請詳述)？
44. 資源配置圖(RAG)中，請解釋下列圖示意義：(1) ○ (2) □ (3) ● (4) ○→□ (5) □→○？
45. 在 RAG 中，若有 cycle 出現，是否代表有死結產生？為什麼？

作業系統第 13 週討論問題：



	<u>Allocation</u>			<u>Request</u>			<u>Available</u>		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
P_0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
P_1	2	0	0	2	0	2			
P_2	3	0	3	0	0	0			
P_3	2	1	1	1	0	0			
P_4	0	0	2	0	0	2			

Has Max

	Has	Max
A	5	9
B	3	4
C	2	12

Free: 1

(a)

(b)

(c)

46. 請利用死結偵測演算法追蹤 RAG 圖(如(a)圖), 確認是否有死結發生? (順序:

$P_5, R_1, R_3, R_4, P_1, P_2, \dots$)

47. 請利用死結偵測演算法判斷(b)圖之系統狀態是否有死結(須寫出步驟)?

48. 若系統偵測到死結, 請問如何回復?

49. 請問何謂系統處於安全(safe)狀態?

請問圖(c)之系統狀態是安全的或不安全的(請畫出過程)?

作業系統第 14 週討論問題:

$E = (10, 5, 7)$

$A = (3, 3, 2)$

Allocation			
	A	B	C
P0	0	1	0
P1	2	0	0
P2	3	0	2
P3	2	1	1
P4	0	0	2

Max			
	A	B	C
P0	7	5	3
P1	3	2	2
P2	9	0	2
P3	2	2	2
P4	4	3	3

50. 上述表格為某時間點之系統狀態, Max 代表各行程完成工作所需的最大資源個數, 請求出 Request 矩陣。

51. 承上, 請利用銀行家演算法(Banker's algorithm)判斷此狀態是否為 safe?

52. 承上, 若 P1 提出資源個數(1, 0, 2)的需求, OS 能不能將資源配置給它?

53. 承上, 若 P4 接著提出資源個數(3, 3, 0)的需求, OS 能不能答應 P4 的請求?

又若 P0 提出資源個數(0, 2, 0)的需求呢？

54. 請問死結預防(deadlock prevention)的解法中，如何打破循環等待？請證明。

作業系統第 15 週討論問題：

55. 請說明 static relocation 及 dynamic relocation。

56. 請問指令或資料的位址繫結(address binding)，可在哪三個階段完成？又分別為 static binding 或 dynamic binding？

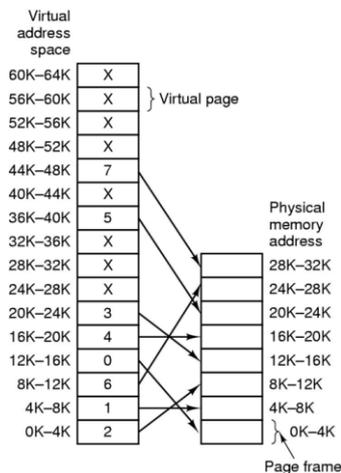
57. 請問何謂 dynamic loading 及 dynamic linking？

58. 請問何謂 swapping？

59. 請用講義的 linked list 範例，改用 best fit 演算法，畫出配置後結果。

60. 何謂 internal fragmentation 及 external fragmentation？如何解決 external fragmentation？

作業系統第 16 週討論問題：



(a)

61. 如上圖(a)，請問 virtual address 36864~40959 會對映到 physical address 哪個範圍？又 virtual address 39867 轉換後的 physical address 是多少？

62. 若一分頁系統有 2GB 的實體記憶體，分頁大小為 2^{14} bytes，若已知邏輯位址空間共有 2^{16} 個分頁，請問：

(1) 一個框架(frame)大小為幾 bytes？

(2) 實體記憶體被分成多少個 frames?

(3) 對於邏輯位址(logical address)而言，需要多少位元(bits)才能表示？

(4) 對於實體位址(physical address)而言，需要多少位元(bits)才能表示？

63. 請問實作分頁表(page table)的三個技術分別為何？請分別說明其運作機制。
假設有一分頁系統使用關聯暫存器技術，已知暫存器的存取時間為 50ns，記憶體存取時間為 560ns。若系統的 hit ratio 為 95%，請計算其有效記憶體存取時間 (EMAT)？