

國立高雄大學 108 學年度研究所碩士班招生考試試題

科目：計算機結構與作業系統 系所：資訊工程學系  
考試時間：100 分鐘 本科原始成績：100 分

是否使用計算機：否

I. [20%] 單選題 (每題 2 分，共 10 題)

1. 有三個處理器 P1、P2 和 P3 執行相同的指令集，P1 的時脈速率為 3GHz，Cycle per Instruction(CPI)為 1.5。P2 的時脈速率為 2.5GHz，CPI 為 1.0。P3 的時脈速率為 3.2GHz，CPI 為 2。哪一個處理器有最高的執行效能？

- (A) P1
- (B) P2
- (C) P3
- (D) 一樣快

2. 若以 IEEE 754 單精準度表示法呈現數字 3，下列何者正確？

- (A) 0 0000 0000 0000 0000 0000 0000 011
- (B) 0 0000 0001 1000 0000 0000 0000 000
- (C) 0 1000 0000 1000 0000 0000 0000 000
- (D) 0 0000 0011 0000 0000 0000 0000 000

3. 假設數據通道(Data Path)中的各階段分別有以下延遲：

IF	ID	EX	MEM	WB
275 ps	250 ps	225 ps	300 ps	200 ps

在管道化及非管道化處理器中時脈週期時間分別為多少？

- (A) 200, 300
- (B) 1500, 1250
- (C) 300, 1250
- (D) 250, 300

4. 假設在有充份前饋(Forwarding)能力的管道化 MIPS 處理器中執行以下指令：

```
lw    $2, 20($1)
and   $4, $2, 5
or    $8, $2, $6
add   $9, $4, $2
```

如果有危障(Hazard)以停滯(Stall)解決，請評估需要多少時脈週期完成指令執行？

- (A) 4
- (B) 8

國立高雄大學 108 學年度研究所碩士班招生考試試題

科目：計算機結構與作業系統 系所：資訊工程學系

是否使用計算機：否

考試時間：100 分鐘

本科原始成績：100 分

(C) 9

(D) 10

國立高雄大學 108 學年度研究所碩士班招生考試試題

科目：計算機結構與作業系統 系所：資訊工程學系  
考試時間：100 分鐘 本科原始成績：100 分

是否使用計算機：否

5. 一筆資料若被存取，可能很快再次被存取，請問以上所描述的是甚麼特性？
- (A) Prediction
  - (B) Speculation
  - (C) Spatial locality
  - (D) Temporal locality
6. 將週邊裝置的資料內容直接對映到電腦系統的記憶體位址內，程式以存取記憶體的方式即可存取裝置的資料或暫存器，此技術稱為
- (A) Direct memory access
  - (B) Memory-mapped file
  - (C) Memory-mapped I/O
  - (D) Uniform memory access
7. 可支援 Process 間函數或模組共用，當需要某函數的頁面時才載入該頁面，此技術稱為
- (A) Dynamic linking
  - (B) Dynamic loading
  - (C) Copy-on-write
  - (D) Demand paging
8. 以下那一種排程演算法，可能產生最大的平均反應時間(Response time)？
- (A) Earliest-deadline first
  - (B) First-come first-served
  - (C) Shortest-job first
  - (D) Round-robin
9. 在 Critical Section 內持續等待，此稱為
- (A) Deadlock
  - (B) Spinlock
  - (C) Starvation
  - (D) Race condition
10. 假設某系統中有一個 Process 剛開始執行時依序需存取第 1,2,0,1,3, 4,2,7,9,3 ,0,2,7,4,3 分頁 (Page)，請問可能產生分頁錯誤(Page Fault)的最大值與最小值，相差為多少？
- (A) 6

國立高雄大學 108 學年度研究所碩士班招生考試試題

科目：計算機結構與作業系統 系所：資訊工程學系

是否使用計算機：否

考試時間：100 分鐘

本科原始成績：100 分

(B) 7

(C) 8

(D) 9

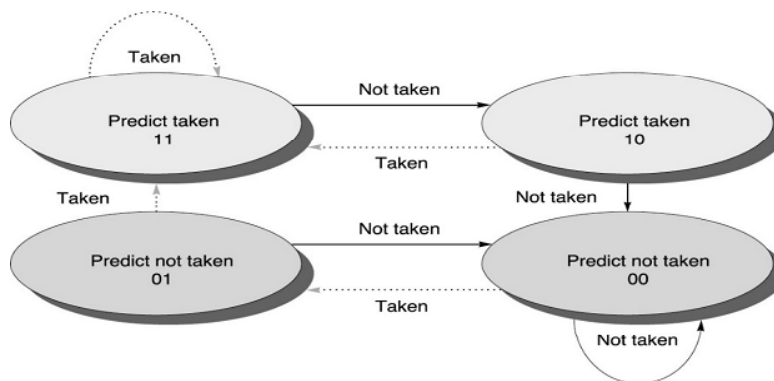
國立高雄大學 108 學年度研究所碩士班招生考試試題

科目：計算機結構與作業系統 系所：資訊工程學系  
考試時間：100 分鐘 本科原始成績：100 分

是否使用計算機：否

II. [80%] 問答題 (每題 10 分，共 8 題)

1. 在記憶體階層架構中，有兩種基本的寫入機制：**write-through** 與 **write-back**，請解釋說明這兩種機制。當要對於同一區塊中的多個各別字組做寫入動作時，哪種機制較佳，請說明原因。
2. 在一晶片中有多個處理器，如果這些處理器共用一個共同的實體位址空間，當透過快取來存取這些共用資料時，將引發快取一致性問題(**cache coherence problem**)，請解釋此問題。有甚麼樣的機制能夠解決這種問題，請說明該機制運作。
3. 一個可以容納 64 KB 資料的四路集合關聯式(**4-way set associative**)快取記憶體，以 32 位元定址，且每個快取記憶體區塊(**cache block**)大小為 16 個字組(**word**)。每個快取記憶體區塊中的標籤(**Tag**)位元數為多少？為了設計這個快取記憶體，共需要多少位元的硬體(包含 **Valid bit**、**Tag**、和 **Data**)？(請給予計算過程，否則不予給分)
4. 如果有一個分支(**branch**)指令一直重複出現以下的分支結果：**T, NT, T, T, NT**。若使用一個兩位元的分支預測器(**Branch Predictor Buffer**)預測此分支指令的執行，分支預測器的狀態機如下圖，且起始狀態位於圖的右下角。當分支指令的結果不斷重複時，預測器的準確度為何？(請給予計算過程，否則不予給分)



5. 近年來 AI 人工智慧是熱門的應用，主機可透過加裝繪圖處理器(**GPU**)來提升 AI 應用的處

國立高雄大學 108 學年度研究所碩士班招生考試試題

科目：計算機結構與作業系統 系所：資訊工程學系

是否使用計算機：否

考試時間：100 分鐘

本科原始成績：100 分

理效能。

(a). 請闡述說明作業系統的核心(Kernel)，主要是進行那三大單元的資源管理。

(b). 以 AI 影像辨識的應用為例，請比較主機硬體有無 GPU，對 Kernel 進行前述三大資源管理的影響。

6. 考量使用者層 (User level) 與系統核心層 (Kernel level) 間的多執行緒對應模式 (Multi-threading model)。

(a). 請解釋說明 Many-to-1 及 Many-to-Many 模式。

(b). 請比較說明兩種模式在「單核心多處理器(Multiple single-core CPUs)的機器」與「多核心單處理器(Single multi-core CPU)」的執行效能差異。

7. 虛擬記憶體管理(VMM)常會仰賴分頁表(Page table)。假設有一電腦系統支援 32 位元的邏輯位址(Logical address)空間及 4KB 的分頁大小，並已安裝 2GB 的實體記憶體。

(a). 請用圖文分別說明傳統單層式分頁表(Single level)及兩層式分頁表(Two level)的分頁系統之運作原理，其中兩層式分頁表假設每層均為 10 位元。

(b). 若有 PA、PB 兩個程式，分別佔 2KB、8KB 的連續邏輯位址空間，請問在前述兩種分頁表設計中，PA、PB 最多及最少各需多少筆分頁記錄(Table entry)？請說明理由。

8. 磁碟機(HDD)、固態硬碟機(SSD)是目前主流的儲存設備，近年來也有利用記憶體做為碟機(RAM Disk)的做法。

(a). 請說明三種主要的碟機空間配置方法(Disk space allocation method)類型。

(b). 請說明 HDD 與 RAM Disk 在空間配置時主要的考量差異，並說明採用前述三種配置方法時的優劣。