

國立高雄大學 106 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. 如果設計一種機制將原處理器中的浮點數硬體效能改善 5 倍，對於一個 20%比例是整數指令的程式而言，整體效能將改善為原來的多少? (A) 5 (B) 4 (C) 2.8 (D) 1.2
2. 以下關於 MIPS Pipelined 的處理器設計說明何者有誤?
(A)由於會遭遇到 Hazard，所以某些指令可能無法緊接著執行
(B)採用 Forwarding 機制可以改善 Data hazard
(C)Pipeline 的設計可以讓單一指令在處理器的執行時間縮短
(D)採用 Branch Prediction Buffer 機制可以改善 Control hazard
3. 以下哪組 2 進位數字所表示的是以 IEEE 754 單精準所呈現的十進位數字 0.75?
(A) 0 11111111 100000000000000000000000
(B) 0 11111111 110000000000000000000000
(C) 0 01111110 100000000000000000000000
(D) 0 01111110 110000000000000000000000
4. 請問以下哪種機制不可以改善 Miss rate?
(A) Higher associativity
(B) Larger cache size
(C) Larger cache block size
(D) Critical word first
5. 請問以下哪個機制無法提升指令的平行度(Instruction-Level Parallelism)?
(A) Multiple Issue
(B) Deeper Pipeline
(C) Stall
(D) Code Scheduling
6. 以下哪種作業系統結構會儘量將 Kernel 的模組移至 User Space 內? (A) Micro-kernel (B) Layered structure (C) Multitasking (D) Multiprogramming
7. 當一個 Process 正等待被分配至 Processor 以便執行，它應該是正處於以下哪種 State? (A) New (B) Ready (C) Waiting (D) Running
8. 以下哪種排程演算法有可能產生最多的 Context Switch? (A) FCFS (B) non-preemptive SJF (C) SRTF (D) RR
9. 以下哪種機制可以使得輸出入裝置能直接與記憶體進行資料傳輸而不用透過 CPU? (A) Memory-Mapped File (B) Memory-Mapped I/O (C) Blocking I/O (D) DMA
10. 以下哪種 Page Replacement 演算法有可能提供更多的實體 Frame 反而造成更多的 Page Fault? (A) FIFO (B) LRU (C) LFU (D) MFU

國立高雄大學 106 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. 我們所撰寫的程式中有很重要的兩種 Locality 特性：Temporal locality 與 Spatial locality。請解釋說明這兩個特性，並各給一個符合該特性的例子。
2. 請解釋說明在快取記憶體寫入資料時所使用的兩個機制：Write-through 與 Write-back。並比較其優缺點。
3. 在一個以 32 位元定址的 Direct-mapped 快取記憶體中，如果 32 位元切割成如下表的欄位以及位元數來存取快取記憶體。請回答下列問題：

Tag	Index	Offset
31-10	9-5	4-0

- (a) 一個 Cache block 有幾個 Word?
 - (b) 這個快取記憶體中有多少個 Entry?
 - (c) 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)
4. 將在具有 5 個 stage 的 MIPS Pipelined 處理器上執行以下的組合語言程式，處理器中無沒有 Forwarding 機制與 Hazard 偵測機制，為了能夠有正確的執行結果，請你安插 nop 至程式碼中。
add r5, r2, r1
lw r3, 4(r5)
lw r2, 0(r2)
or r3, r5, r3
sw r3, 0(r5)
 5. 請解釋並比較以下名詞：(a) Interrupt (b) System call (c) Trap (d) Exception。
 6. (a) 請解釋 Process Pool 與 Thread Pool。
(b) 針對多核心(Multi-Core)及多重處理器(Multi-Processor)兩種電腦系統，請比較 Process Pool 與 Thread Pool 的優缺點。
 7. 請寫一個 C 程式來舉例說明，該程式經編譯、執行後，程式碼及哪些變數將被分配在 Code、Data、Heap、Stack 等個別的區域。
 8. 請說明 FAT (File Allocation Table)的運作原理，並說明 Block Size B 、FAT Entry Size P 、FAT Table Size T 及 File System Size F 之間的關係。

國立高雄大學 106 學年度研究所碩士班招生考試試題

科目：離散數學與資料結構
考試時間：100 分鐘

系所：資訊工程學系
本科原始成績：100 分

是否使用計算機：否

1. $x, y, z \in \mathbb{R}$. Statement P : If $x + y + z \geq 300$, then $x \geq 100$ or $y \geq 100$ or $z \geq 100$.

(a) (5%) What is the contrapositive statement of P ?

(b) (5%) Prove that the statement P is true for all $x, y, z \in \mathbb{R}$.

2. (10%) Use the Principle of Mathematical Induction to show that $n \in \mathbb{Z}, \forall n \geq 1$,

$$\sum_{i=1}^n i^2 = \frac{n \times (n+1) \times (2n+1)}{6}.$$

3. (a) (5%) In how many ways can 7 students be grouped into 2 groups?

(b) (5%) In how many ways can 7 students be grouped into 4 groups?

4. (a) (5%) What are the reflexive, symmetric, antisymmetric, and transitive properties of a relation?

(b) (5%) $x, y \in \mathbb{R}$. Let R be the relation that $x R y$ if $x > y$. Determine whether R is reflexive, symmetric, antisymmetric, or transitive.

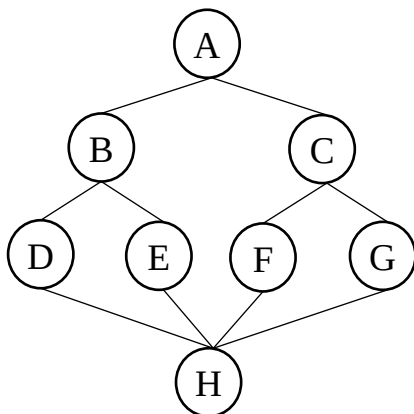
5. The 8 letters, A, A, B, B, C, C, D, D, are to be listed in a line.

(a) (3%) In how many ways can two A's be together or two B's be together?

(b) (3%) In how many ways can two A's be not together and two B's be not together?

(c) (4%) In how many ways can two A's be not together, two B's be not together, two C's be not together, and two D's be not together?

6. Given the following graph, starting from node E, please show step-by-step how to print the value of each vertex by linked list using the Depth-First Search method. (10%)



國立高雄大學 106 學年度研究所碩士班招生考試試題

科目：離散數學與資料結構
考試時間：100 分鐘

系所：資訊工程學系
本科原始成績：100 分

是否使用計算機：否

7. Given the following operations for a stack S:

“stack(S)” generates an empty stack S

“empty(S)” determines if stack S is empty

“push(S, x)” pushes x into stack S

“pop(S, y)” pops y out of stack S

Please show step-by-step the contents of stack S after the following algorithm segment is executed.
Also show the final value of variable a and b. (10%)

stack(S)

push(S, 5)

push(S, 3)

push(S, 23)

If (not empty(S)) pop(S, a)

If (not empty(S)) pop(S, b)

push(S, 6)

8. For binary trees with a letter as a node, please answer the following questions:

(a) Find the root of a binary tree with postorder traversal: XYDZ (3%)

(b) Find the root of a binary tree with preorder traversal: EABCZFN (3%)

(c) If the postorder and inorder traversal of a binary tree is shown below:

Postorder: QEYHZPBX

Inorder: QEYXBHPZ

please draw the tree. (4%)

9. Given the following keys:

(1) 1018

(2) 9108

(3) 3048

(4) 8107

國立高雄大學 106 學年度研究所碩士班招生考試試題

科目：離散數學與資料結構
考試時間：100 分鐘

系所：資訊工程學系
本科原始成績：100 分

是否使用計算機：否

- (a) Find the address of these keys using the modulo division method and a file of size 35. (2%)
- (b) Continued from (a), if there is a collision, use open addressing to resolve it. Draw a figure to show the position of the records. (4%)
- (c) Continued from (a), if there is a collision, use linked list to resolve it. Draw a figure to show the position of the records. (4%)

10. In the design of modern search engines, a typical question is how to construct an index file. A simplified example is as follows:

Given two documents:

Document 1: “Mike is quicker than John”

Document 2: “John is quicker than Tim”

An index file contains a data structure to assist the search for the documents that contain given keywords (for example, Document 2 contains keyword “Tim”).

Now, you are given a collection of one million documents. Each document contains only 10 keywords, but there are totally 1000 keywords in the collection. Please discuss what data structure you would suggest to determine whether a given keyword exists in any documents in the collection. (10%)