

102年專門職業及技術人員高等考試律師、
會計師、不動產估價師、專利師考試試題

代號：70660 全一張
71260 (正面)

類 科：專利師
科 目：計算機結構
考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。
(二)禁止使用電子計算器。

- 一、今有一 C 語言程式，一精簡指令集計算機 (RISC, Reduced Instruction Set Computer)，及一複雜指令集計算機 (CISC, Complex Instruction Set Computer)。
- (一)兩個計算機使用的編譯器 (compiler) 是否可為同一個？為何如此？(6分)
- (二)轉譯成機器碼後，兩個計算機的機器碼一般而言何者有較多道指令？為何如此？(7分)
- (三)執行該程式的機器碼時，兩個計算機一般而言何者較快？為何如此？(7分)
- 二、效能一般指的是計算機執行機器碼程式時的速度，通常以所需的時間來反映。相關計算式如下：程式執行時間 = 執行的機器指令數 × 平均每道指令所花費時脈數 × 時脈週期
- (一)透過編譯器與組譯器 (assembler) 可以改善上式中那些參數？並扼要說明之。(6分)
- (二)透過積體電子技術無法改善上式中那些參數？並扼要說明之。(7分)
- (三)若機器碼程式共執行了 10^{10} 道指令，其中 45% 為數據處理 (data processing) 類指令，其平均每道指令所花費時脈數為 1.5；30% 為數據搬移 (data movement) 類指令，其平均每道指令所花費時脈數為 2.5；20% 為控制流向 (control flow) 類指令，其平均每道指令所花費時脈數為 4.0；其餘為系統呼叫 (system call) 類指令，其平均每道指令所花費時脈數為 20.0。則程式執行時間在時脈頻率為 5 GHz 時為若干？(7分)
- 三、在處理器的設計中：
- (一)一般是如何定義出字元 (word) 的大小？(6分)
- (二)若稱其記憶體空間有 4 GB (G 表 giga 或稱為接近 10^9 的 2 的整數次方值；B 表 byte)，則一般稱其為幾個位元的架構？(7分)
- (三)何謂管線化 (pipelined) 的指令執行方式？何謂超純量 (superscalar) 的指令執行方式？(7分)

(請接背面)

102年專門職業及技術人員高等考試律師、
會計師、不動產估價師、專利師考試試題

代號：70660 全一張
71260 (背面)

類 科：專利師
科 目：計算機結構

四、設有一計算機，若僅考慮中央處理器（CPU），某應用程式執行之情形為：數據處理（data processing）類指令執行之比例為 50%，數據搬移（data movement）類指令執行之比例為 30%，以及控制流向（control flow）類指令執行之比例為 20%。理想情況下，管線化處理時每道指令所花費之時脈數（CPI, Cycles Per Instruction）為 1.0。以下計算結果均請取至小數點後兩位：

- (一)若僅考慮數據相依性（data dependency）造成的管線停頓，以致於 35% 的指令需停頓 1 個週期、25% 的指令需停頓 2 個週期。則此時的 CPI 將為若干？（6 分）
- (二)若僅考慮控制相依性（control dependency）造成的管線停頓，以致於在 20% 的控制流向指令中，有 40% 因不改變控制流向而不需停頓，另 60% 因改變控制流向而需停頓 4 個週期。則此時的 CPI 將為若干？（7 分）
- (三)同時考慮數據相依性及控制相依性時，有 $\frac{1}{5}$ 的數據相依造成的管線停頓及 $\frac{1}{3}$ 的控制相依造成的管線停頓將與另一種管線停頓重疊。則此時的 CPI 將為若干？（7 分）

五、在精簡指令集計算機（RISC, Reduced Instruction Set Computer）設計中：

- (一)同時配備有指令快取記憶體（instruction cache memory）及數據快取記憶體（data cache memory）有何特殊重要性及優勢？請針對 RISC 的特性作答。（6 分）
- (二)程式中那些類別的指令會用到指令快取記憶體？那些類別的指令會用到數據快取記憶體？並分別具體舉例說明之。請儘量用專業的指令類別名稱答題。（7 分）
- (三)設程式執行時對指令快取記憶體及數據快取記憶體的存取數比例為 2:1，且在理想快取設計下的每道指令時脈數（CPI）為 1。若實際情況下指令快取記憶體的錯失率（miss rate）為 20%，錯失懲罰（miss penalty）為 12 個時脈週期；數據快取記憶體的錯失率為 35%，錯失懲罰為 15 個時脈週期。則實際的 CPI 為若干？（計算結果請取至小數點後一位。）（7 分）