

※ 請務必將答案寫於答案卷，寫於本試題卷上不予計分

1. 請以你所熟悉的程式語言(C,Java等)撰寫一段程式計算整數 x, y 的最大公約數 (greatest common divisor):(20分)

$$gcd(x, y) = \begin{cases} gcd(y, x) & \text{if } x < y; \\ x & \text{if } y = 0; \\ gcd(y, x \% y) & \text{otherwise.} \end{cases}$$

2. 在計算機的硬體架構中，CPU與I/O設備、主記憶體間的資料傳輸通常是透過相同的資料匯流排(data bus)來完成，在資料傳輸之前通常需要先進行定址(addressing)的動作。詳細說明I/O設備的二種主要定址模式(addressing mode)：isolated I/O以及memory-mapped I/O的運作原理。(20分)
3. CPU與I/O設備在進行資料傳輸的過程中，需要進行同步(synchronization)的行為。這是因為相較於CPU的速度，I/O設備處理資料的速度過慢所導致。三種用來進行CPU與I/O設備間資料同步的方法，分別為：Programmed I/O，Interrupt driven I/O及Direct Memory Access (DMA)，請詳細說明它們的運作原理。(20分)
4. (a) 將十進位數字 $(-0.0234375)_{10}$ 轉為二進位，然後再轉為32-bit單精確度(single precision)浮點表示式。(b) 將32-bit單精確度浮點表示數字 $(11111000011100000000000000000000)_2$ 轉為十進位數字。
- 提示：** 32-bit單精確度浮點表示式使用1-bit Sign (S)；8-bit Exponent (E)；23-bit Mantissa (M)；Exponent部份為Excess_127系統。(20分)
5. (a) 試以8-bit 二的補數(2's complement)表示法計算 $(-14)_{10} - (114)_{10}$ ，並詳列計算過程。(b) 寫出8-bit二的補數表示法可表示的數字範圍，判斷(a)的計算結果是否產生overflow現象？(20分)