

國立勤益科技大學 101 學年度研究所碩士班招生筆試試題卷

所別：資訊工程系碩士班

組別：

科目：計算機程式

准考證號碼：□□□□□□□□ (考生自填)

考生注意事項：

- 一、考試時間 100 分鐘，滿分為 200 分。
- 二、本考科不可使用電子計算機。
- 三、本試題紙空白處或背面，可做草稿使用。

- 一、 On the design of object-oriented programming features of the *inheritance*, *function polymorphism* and *encapsulation*, Please describe the meaning and advantages of these **three features**. 〈20 分〉
- 二、 請寫出一個函式 Count(n)，此函式可以計算 f(n) 列印出字元 "A" 的數目，其中 f(n) 之 C/C++ 語言程式程序如下所示，而函式 Count(n) 的時間複雜度必須不可高於 O(n)。 〈20 分〉
- 三、 一個 C 程式語言的整數陣列(integer array) 宣告為 `int A[5][8][16]`，且假設此程式語言一個整數佔用四個位元組(4 bytes)，而此陣列的起始位址(Starting Address)設為 `0xA2F760`，請以十六進位(Hexadecimal)寫出下列四個 printf 敘述句(Statements)的輸出值(並請寫出計算過程)： 〈20 分〉
  - (a) `printf ("%x \n", &A[0][1][2]);`
  - (b) `printf ("%x \n", &A[0][1][2]+1);`
  - (c) `printf ("%x \n", &A[0][1]+2);`
  - (d) `printf ("%x \n", &A[0]+3);`
- 四、 請以物件導向程式語言定義以下類別：
  - (a). 類別名稱 member，包含一個整數 ID，一個整數 SCORE(以上成員之存取層次為 public)。 〈8 分〉

(b). 宣告依據 member 類別產生的一物件陣列 Employer；此陣列為一維陣列，有 30 個元素。〈6 分〉

(c). 寫出將 Employer 陣列中每個元素的 SCORE 加 13 的程式片段。〈6 分〉

五、 請撰寫一遞迴函式(Recursive Function)：int Sum\_of\_Digits (int n)。當傳入一正整數 n 後，則該函式傳回 n 以十進位表示法的所有位數中數字的總和。例如：若 int n=3456；int k = Sum\_of\_Digits(n)；則 k 的值為 3+4+5+6 也就是等於 18。若 int n=98；int k = Sum\_of\_Digits(n)；則 k 的值為 9+8 也就是等於 17。〈20 分〉

六、 試設計一程式可產生 1 至 99 之間的整數亂數 20000 次，並將出現次數為前五名的亂數值及其出現次數印出。(25%)(程式請加註解)

七、 試寫一程式用來判斷 1~9999 之間的每個正整數是否為質數(prime)。程式中必須包含一個稱為 prime 的 function 或 method，此 function 或 method 接受一個傳遞過來的整數，並判斷此整數是否為質數。(25%)(程式請加註解)

八、 請以 Overloading 的觀念設計一個類別(class)，此類別內含 3 個方法(method)可分別傳回 2、3 及 4 個傳遞整數中的最大數，這 3 個方法的名稱同為 max。(25%)

九、 試解釋何謂 Overriding？並請自行設計一個類別(class)範例，範例中具有 Overriding 的應用。(25%)

國立勤益科技大學 101 學年度研究所碩士班招生筆試試題卷

所別：資訊工程系碩士班

組別：

科目：計算機程式

准考證號碼：□□□□□□□□ (考生自填)

考生注意事項：

- 一、考試時間 100 分鐘，滿分為 200 分。
- 二、本考科不可使用電子計算機。
- 三、本試題紙空白處或背面，可做草稿使用。

一、 On the design of object-oriented programming features of the *inheritance*, *function polymorphism* and *encapsulation*, Please describe the meaning and advantages of these **three features**. (20 分)

答：

茲將繼承 (inheritance)、函式多型 (function polymorphism) 與封裝 (encapsulation) 之要義與優點整理如下表：

特性	意義	優點
繼承	<p>若一類別繼承另一類別，則被繼承的類別稱為父類別，繼承的類別稱為子類別。子類別可以使用或複寫父類別的屬性及操作，也可加入新的屬性及操作。</p> <p>以C++為例，宣告類別A後，可以在類別B使用public或private等關鍵字對A繼承，例如class B: public A。</p>	<p>可以達成程式碼共享(reuse)，減少重複程式碼撰寫，加速開發、修改、降低錯誤率、維護成本。</p>
函式多型	<p>相同程式碼有多種執行模式，為程序間傳遞訊息時以動態的方式決定執行的操作所產生之結果。</p> <p>以C++為例，C++的父類別中以virtual保留子宣告的函數即為虛擬函數，此種函數在子類別中重新定義之後，則呼叫這些虛擬函數的訊息在處理時，將可依照訊息的接收物件為何來</p>	<p>讓同樣的程式碼，即使經過編譯，亦能在執行時期具有多種執行模式，因此可提供很高的執行彈性。</p>

	決定要執行在那個類別中定義的虛擬函數。	
封裝	將程式中的屬性及對屬性的操作方法包在一個語法單元中。 以C++為例，其以類別(class)為資料抽象化的單元，可以在類別中定義變數(屬性)以及處理屬性的函數(操作)。	用類別將屬性與操作緊密結合，提高可讀性、安全性。由於將屬性與操作被包在語法單元中，故透過封裝可以只允許用特定的操作對資料進行存取，達成資訊隱藏(Information hiding)保護資料。

二、請寫出一個函式  $\text{Count}(n)$ ，此函式可以計算  $f(n)$  列印出字元 "A" 的數目，其中  $f(n)$  之 C/C++ 語言程式程序如下所示，而函式  $\text{Count}(n)$  的時間複雜度必須不可高於  $O(n)$ 。〈20分〉

答：

```
int Count(int n) {
    if (n == 1)
        return 1;
    else if (n == 2)
        return 3;
    else {
        int item1 = 1;
        int item2 = 3;
        int item3 = 0;
        for (int i = 3; i <= n; i++) {
            item3 = item2 + 2*item1;
            item1 = item2;
            item2 = item3;
        }
        return item3;
    }
}
```

三、 一個 C 程式語言的整數陣列(integer array)宣告為 `int A[5][8][16]`，且假設此程式語言一個整數佔用四個位元組(4 bytes)，而此陣列的起始位址(Starting Address)設為 `0xA2F760`，請以十六進位(Hexadecimal)寫出下列四個 `printf` 敘述句(Statements)的輸出值(並請寫出計算過程)：〈20 分〉

- (a) `printf ("%x \n", &A[0][1][2]);`
- (b) `printf ("%x \n", &A[0][1][2]+1);`
- (c) `printf ("%x \n", &A[0][1]+2);`
- (d) `printf ("%x \n", &A[0]+3);`

答：`int A[4][8][16]`

- (a) `printf ("%x \n", &A[0][1][2]);`  
 $A2F760 + 4*(0*8*16 + 1*16 + 2) \rightarrow A2F7A8$
- (b) `printf ("%x \n", &A[0][1][2] + 1);`  
 $A2F7A8 + 1*4 \rightarrow A2F7AC$
- (c) `printf ("%x \n", &A[0][1] + 2);`  
 $A2F760 + 4*(0*8*16 + 1*16 + 2*16) \rightarrow A2F820$
- (d) `printf ("%x \n", &A[0] + 3);`  
 $A2F760 + 4*3*8*16 \rightarrow A2FD60$

四、 請以物件導向程式語言定義以下類別：

- (a). 類別名稱 `member`，包含一個整數 `ID`，一個整數 `SCORE`(以上成員之存取層次為 `public`)。〈8 分〉
- (b). 宣告依據 `member` 類別產生的一物件陣列 `Employer`；此陣列為一維陣列，有 30 個元素。〈6 分〉
- (c). 寫出將 `Employer` 陣列中每個元素的 `SCORE` 加 13 的程式片段。〈6 分〉

答：

```
//(a) 宣告member類別
class member{
    public :
```

```

        int ID;
        int SCORE;
    }
// (b) 產生Employer物件陣列
int main(){
    member Employer[30];
// (c) 每個元素的SCORE加13
    for(int i = 0; i < 30; i++) {
        Employer[i].SCORE += 13;
    }
}

```

五、請撰寫一遞迴函式(Recursive Function)：int Sum\_of\_Digits (int n)。當傳入一正整數 n 後，則該函式傳回 n 以十進位表示法的所有位數中數字的總和。例如：若 int n=3456；int k = Sum\_of\_Digits(n)；則 k 的值為 3+4+5+6 也就是等於 18。若 int n=98；int k = Sum\_of\_Digits(n)；則 k 的值為 9+8 也就是等於 17。〈20 分〉

答：

```

int Sum_of_Digits(int n){
    if(n < 0) return(-1); /* 輸入參數有誤 */
    if( n==0) return(0);
    else return (Sum_of_Digits (n/10) + (n%10)); }

```

六、試設計一程式可產生 1 至 99 之間的整數亂數 20000 次，並將出現次數為前五名的亂數值及其出現次數印出。(25%)(程式請加註解)

ANS: (以 C 語言為例)

```
#include <stdlib.h>
```

```

#include <stdio.h>
#include <time.h>
#include <conio.h>
#include <math.h>
void main()
{
    int p,c=5;
    long num[100],i,j,k=0;
    clrscr();
    randomize();
    for (i=0;i<100;i++)
        num[i]=0;
    for (i=0;i<20000;i++)
        {p=random(99)+1;
        num[p]=num[p]+1;}
    while (c>0)
        {k=0;
        for (i=1;i<100;i++)
            { if(num[i]>=k) k=num[i];}
        for (i=1;i<100;i++)
            {
                if (num[i]==k)
                    {
                        printf("%16ld(%2d)\n",num[i],i);
                        num[i]=0;
                        c-=1;
                    }
            }
        }
    }
}

```

七、 試寫一程式用來判斷 1~9999 之間的每個正整數是否為質數(prime)。程式中必須包含一個稱為 prime 的 function 或 method，此 function 或 method 接受一個傳遞過來的整數，並判斷此整數是否為質數。(25%)(程式請加註解)

ANS: (以 C 語言為例)

```
#include<stdio.h>
```

```

int prime(int);
int main()
{
int i;
for (i=1;i<10000; i++)
    if (prime(i))
        printf("%d is a prime\n", i);
    else
        printf("%d is not a prime\n", i);
return 0;
}
int prime(int n)
{ int j;
  for (j=2;j<=n/2;j++)
    if (n%j==0)
        return 0;
  return 1;
}

```

八、請以 Overloading 的觀念設計一個類別(class)，此類別內含 3 個方法 (method)可分別傳回 2、3 及 4 個傳遞整數中的最大數，這 3 個方法的名稱同為 max。(25%)

ANS: (以 Java 為例)

```

class MaxClass{
    int max(int a, int b){
        if(a>b) return a;
        else return b;}
    int max(int a, int b, int c){
        int m;
        if(a>b) m=a;
        else m=b;
        if(c>m) return c;
        else return m;}
    int max(int a, int b, int c, int d){
        int m;
        if(a>b) m=a;

```

```
        else m=b;
        if(c>m) m=c;
        if(d>m) return d;
        else return m;}
}
```

九、 試解釋何謂 Overriding？並請自行設計一個類別(class)範例，範例中具有 Overriding 的應用。(25%)

ANS: (以 Java 為例)

Overriding 是指「子類別」繼承父類別，但是改寫父類別既有的方法(method)，其中包括了「傳遞引數相同」、「方法名稱相同」、「傳回值型態相同」等條件，舉例而言：

```
class Animal{
    public int getLegs(){
        return legs;
    }
}
```

```
class Horse extends Animal{
    public int getLegs(){
        return legs*2;
    }
}
```

父(Animal)、子(Horse)類別同樣都是有「getLegs()」這個方法，這兩個方法雖有不同的計算內容，但是名稱、傳遞與回傳的資料型態均相同，此為 Overriding 的意義，可以視為子類別對父類別方法的改寫。