

資訊

《程式語言》

試題評析

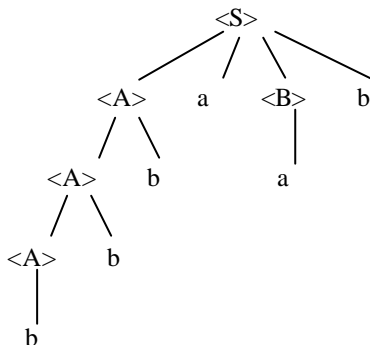
今年程式語言的考題並沒有特別刁鑽的題目，大部分都很好答，本班的同學應該可拿不錯的成績。第一題是語法剖析的問題，算是送分題；第二題考C和Ada的for迴圈控制機制，重點是Ada部分，並不難；第三題考Pass-by-value及Pass-by-reference這兩種參數傳遞方法，也是送分題；第四題考抽象資料型態之程式設計，可用C++語言來設計程式，這一題得靠考生本身的程式設計功力作答；最後第五題考C++或Java的繼承功能，應該也不難答，但需要寫完整。綜合起來，今年的試題對一般考生而言，應可拿60-70分，成績好者有望拿70-90分。

一、就下列文法 (Grammar) 所示，如果下列字串 (String) 屬於該文法所定義之語言 (Language)，寫出其剖析樹 (Parse tree)，或指出其不屬於該語言。(20分)

文法： $\langle S \rangle \rightarrow \langle A \rangle a \langle B \rangle b$
 $\langle A \rangle \rightarrow \langle A \rangle b \quad b$
 $\langle B \rangle \rightarrow a \langle B \rangle \quad a$

字串：(一)bbbaab
(二)aaabba

答：(一)bbbaab屬於此文法所定義之語言，其剖析樹如下：



(二)aaabba不屬於該語言。

二、寫出下列兩種由計數控制迴圈 (Counter-controlled loop) 組成之程式執行後所印製的結果，並以名稱範圍 (Scope of names) 的觀點，說明兩者差異之理由。(20分)

C語言

```
void test()
{int i, sum;
sum = 8;
for (i = 1; i < 10; i++)
    sum += i;
printf("%d\n", i);
```

ADA語言

```
procedure TEST is
    I, SUM : INTEGER;
begin
    SUM := 8;
    for I := 1 .. 10 loop
        SUM := SUM + I;
    end loop;
    PUT (I);
    NEW_LINE;
end TEST;
```

答：(一)1.C語言程式的輸出值為10

2.因為for敘述中的迴圈變數i為test副程式中的局部變數，其scope為整個test副程式。在for迴圈執行時，i的值會從1變化

到10，故在結束for迴圈之後，i的輸出值為10

(二)1.ADA程式的輸出值未知。

2.因為Ada語言中，for敘述執行時會先重新宣告（redefine）其迴圈變數I，且這個I的scope只涵括該for敘述，因此它與TEST副程式中所宣告的局部變數I無關（局部變數I的scope才是整個TEST副程式）。當for迴圈執行結束時，迴圈變數I的scope即已結束，因此PUT敘述中的I為局部變數I，但因此I在宣告後尚未給定任何值，故其輸出值未知。

三、以下列仿C語言語法之主、副程式而言：（20分）

(一)如果所有的參數（Parameter）都是採用傳值（Pass-by-value）方法，寫出執行後所印製之結果並說明其理由。

(二)如果所有的參數都是採用傳參考值（Pass-by-reference）方法，寫出執行後所印製之結果並說明其理由。

```
/* main program          /* subprogram */
main()                   swap(a, b: integer)
{int i, j;                {int temp;
  i = 3;  j = 5;           temp = a;
  swap(3,j);              a = b;
  printf("%d", 3* i+j);   b = temp;
}                          }
```

答：（一）採用Pass-by-value：

1.印製結果為14

2.理由：

因為採用Pass-by-value傳遞參數，故在呼叫swap(3,j)時，只會將實際參數3及j的值分別傳給形式參數a及b（ $a = 3$ ， $b = 5$ ），雖然swap執行後a與b的值會互換（ $a = 5$ ， $b = 3$ ），但不會對實際參數造成影響，即j的值仍為5，故輸出值為 $3 * i + j = 3 * 3 + 5 = 9 + 5 = 14$

(二)採用Pass-by-reference：

1.印製結果為12

2.理由：

因為採用Pass-by-reference傳遞參數，故在呼叫swap(3,j)時，只會將實際參數3及j的位址分別傳給形式參數a及b，使得a, b可分別使用3及j的記憶體。由於在swap執行時會將a與b的值交換，實際上則是將實際參數3與j的記憶體內容互換，故j的值將變成3，最後的輸出值為 $3 * i + j = 3 * 3 + 3 = 12$

四、設計一向量（Vector）之抽象資料類型（Abstract data type）或物件類別（Class），至少提供下列公用成員函數（Public member function）：（20分）

(一)CREATE (X,Y)：將一實數序對（Ordered pair real numbers）X與Y，創造（Create）成一新的向量。

(二)SUM (A,B)：返回（Return）兩向量A與B之和向量（Sum vector）。

(三)LENGTH (A)：返回一向量A之長度（Length）。

運用所定義之抽象資料類型，設計一程式，輸入兩向量，顯示其和向量與該和向量之長度。

答：以C++語言設計程式如下：

```
#include          (stdio.h)
#include          (iostream.h)
class Vector
{
private:
    double   *vec;
    int      len;
public:
    void create (double x, double y) {
        vec = new double [2];
        vec [0] = x ; vec [1] = y;
        len = 2 ;
    }
```

```
void build(int n){
    vec = new double [n];
    len = n ;
}
double get_element(int i){return(vec[i]); }
void set_element(int I, double x) { vec[i] = x; }
int length(void) { return(len); }
void sum(Vector a, Vector b) {
    int    n = a.length( );
    build(n);
    for (int i = 0; i < n; i++)
        vec[i] = a.get_element(i) + b.get_element(i);
}
void print_vector(void) {
    for (int i = 0; i < len; i++) printf(" %5.2f ", vec[i] );
}
};
void main(void)
{
    int        n;
    double     v;
    printf ("Enter the length of vector: " );
    scanf( "%d", &n);
    Vector     A;
    A.build(n);
    printf("Enter %d elements of vector A: ", n);
    for ( int i = 0; i < n; i++) {
        cin >> V;
        A.set_element(i, v);
    }
    printf("A vector = ");
    A.print_vector();
    Vector     B;
    B.build(n);
    printf("Enter %d elements of vector B: ", n);
    for (i = 0; i < n; i++) {
        cin >> V;
        B.set_element(i, v);
    }
    printf("B vector = ");
    B.print_vector();
    Vector     C;
    C.sum(A, B);
    printf("The sum vector = ");
    C.print_vector();
    printf("The length of sum vector = %d\n", C.length( ) );
}
}
```

執行結果如下：

Enter the length of vector : 5

Enter 5 elements of vector A: 1.1 2.2 3.3 4.4 5.5
A vector = 1.10 2.20 3.30 4.40 5.50
Enter 5 elements of vector B: 5.5 4.4 3.3 2.2 1.1
A vector = 5.50 4.40 3.30 2.20 1.10
The sum vector = 6.60 6.60 6.60 6.60 6.60
The length of sum vector = 5

- 五、(一)就物件導向語言 (Object-oriented programming language) 而言，簡釋何謂繼承 (Inheritance) 。（ 5分）
(二)以C++或JAVA 語言為例，說明如何繼承 (需寫出你所選定的語言) 。（ 15分）

答：(一)繼承 (Inheritance) ：

當定義一個類別為某一超類別之子類別時，在超類別中所定義的資料和方法，子類別也都能夠擁有，此種特性稱之為繼承。

(二)以C++為例，繼承的用法如下：

- 1.當定義一個類別之子類別時，此子類別亦稱為該類別之衍生類別。
- 2.衍生類別的定義格式如下：

```
class 衍生類別名稱：      public 超類別名稱,      public 超類別名稱
                          private                private
{
}
}
```

3.衍生類別對於超類別中的成員有兩種繼承形式：

- (1)public 形式：超類別名稱之前有加上public 修飾詞者，此時超類別中protected區域的成員被衍生類別繼承後仍為protected區域的成員，而public區域的成員被衍生類別繼承後仍為public區域的成員。
- (2)private 形式：超類別名稱之前有加上private 修飾詞或不加任何修飾詞者，此時超類別中protected和public區域的成員被衍生類別繼承後都變成private區域的成員。

4.C++可提供多重繼承 (multiple inheritance) 之功能，亦即一個衍生類別可具有多個直接超類別，且每一個超類別都可指定其繼承形式。如下例中：

```
class C : private A, public B
{
}
}
```

類別C有A與B兩個直接超類別，且對A為private繼承形式，而對B為public繼承形式。