

104 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等 別：三等考試
類 科：資訊處理
科 目：程式語言

一、請試述下列名詞之意涵：（每小題 3 分，共 15 分）

(一)Context-Free Grammar

(二)LR parser

(三)Binding time

(四)Turing Machine

(五)Dynamic Programming

【擬答】：

Context-Free Grammar：上下無關語法， $S \rightarrow ab$ 則 S 可以被箭號後面任何符號所取代，不必考慮到上下文之文法規則，因為語法方便，所以幾乎所有語言均為 context-free grammar

LR parser：Left to Right 剖析。推導順序為由右邊優先產生，從終端節點往上推導。

Binding time：

(一)變數會在程式執行時發生繫結，有以下幾種狀況

1. 程式設計時

在程式設計時我們會對資料的型式、敘述的特性、各種符號的定義依語言的不同而做定義。

2. 程式執行時

相同的一個程式，在不同的硬體上的執行，因為硬體（尤其是 CPU）對變數的型態都有不同的限制

3. compiler 時

(1)在程式中由程式設計師決定

int a

(2)在 compiler 時由 compiler 決定

a=a+1

4. loader 時

靜態變數、全域變數在目的程式被載入到記憶體後，這些變數會跟著被載入特定的變數區。

5. linker 時

在 linker 時，外部變數才會跟記憶體發生繫結。

6. 到副程式時

副程式的變數一般都是在執行到副程式時才發生繫結。

Turing Machine：turing machine 其實是一個數學運算模型，用機器來模擬人用紙筆進行數學運算的過程，一般來說我們可以解釋成 turing machine 是包括一條無限長的紙帶、讀寫頭、狀態暫存器。進行一串無限的運算過程，但不一定會有結果。

Dynamic Programming：把一個問題分解成數個子問題，分別對子問題產生演算法，再將子問題的結果存放。在解決這個問題過程中就可以將子問題的結果拿出做應用，節省時間與 CPU 的負荷。

二、10TBytes 換算為多少 bits？（5 分）

【擬答】：

1K=2¹⁰ bytes

1M=2¹⁰ K

$$1G=2^{10}M$$

$$1T=2^{10}G$$

$$\text{所以 } 1T=2^{40} \text{ bytes}=1099511627776 \text{ bytes}$$

三、關於副程式中參數的 binding 可分為 shallow binding、deep binding 和 ad hoc binding 等方法：

(一)請解釋上述三種 binding 的差別與優缺點。(9 分)

(二)下列為 Java Script 的 syntax codes，請問執行 sub1 之後，最後 x 的輸出（在 sub2）為多少？請根據上述三種 binding 分別作答。(6 分)

```
function sub1() {  
  var x;  
  function sub2() {alert(x);} // 輸出 x  
  function sub3() {var x; x=3;  
                    sub4(sub2);}   
  function sub4(subx) {var x; x=4;  
                       subx();}  
  x=1; sub3();};
```

【擬答】：

(一)Shallow binding：通常副程式變數取值都是用 shallow binding，副程式中如果沒有定義變數，就參考執行副程式的敘述當時環境的變數值

1. 優點：執行程式時效率較高
2. 缺點：程度可判讀性低，除錯不易

(二)Deep binding：副程式中如果沒有定義變數，就參考呼叫副程式的那一區取變數值

1. 優點：可讀性高除錯容易
2. 缺點：使用時因值是被設定住的較無彈興

(三)Ad-hoc binding：副程式中如果沒有定義變數，會參考呼叫副程式時的狀況來設定變數值

1. 優點：可依實際狀況動態決定
2. 缺點：程式效能較不好

(四)

Shallow binding：4

Deep binding：1

Ad-hoc binding：3

四、函數 $f(n)$ 定義如下： $f(1) = 1$ ， $f(0) = 0$ ， $f(n) = f(n-2) + 2f(n-1)$ ，請問 $f(5)$ 等於多少？(5 分)

【擬答】：

$$F(2)=f(0)+f(1)=0+1=1$$

$$F(3)=f(1)+f(2)=1+1=2$$

$$F(4)=f(2)+f(3)=1+2=3$$

$$F(5)=f(3)+f(4)=2+3=5$$

五、對於字串的長度，不同的語言有不同的設計方式，包括 static length string、limited dynamic length string、dynamic length string：(每小題 6 分，共 12 分)

(一)請解釋上述三種不同設計方式。

公職王歷屆試題 (104 地方政府特考)

(二)對於 Java、C 和 C++ 這三種語言，它們對字串長度設計的方式各採取那種方式或混和？

【擬答】：

static length string：當宣告一個字串時，將該字串長度固定，使用者只可輸入該長度的字串
limited dynamic length string：當宣告一個字串時，將該字串長度固定，但使用者可輸入小於或等於該長度的字串

dynamic length string：當宣告一個字串時，不將字串長度固定，依當時實際狀況決定

JAVA：static length string 與 dynamic length string

C：static length string 與 limited dynamic length string

C++：static length string、limited dynamic length string 與 dynamic length string

六、給定下列的文法 (Grammar)：

$\langle \text{assign} \rangle \rightarrow \langle \text{id} \rangle = \langle \text{expr} \rangle$

$\langle \text{id} \rangle = A|B|C$

$\langle \text{expr} \rangle \rightarrow \langle \text{expr} \rangle + \langle \text{id} \rangle | \langle \text{expr} \rangle * \langle \text{id} \rangle | (\langle \text{expr} \rangle) | \langle \text{id} \rangle$

請畫出右列字串：A=((A*B)+C*A)，所對應 right-most derivation sequence 與對應的分析樹 (parse tree)。(5 分)

【擬答】：

$\langle \text{assign} \rangle$

$\langle \text{id} \rangle = \langle \text{expr} \rangle$

$\langle \text{id} \rangle = (\langle \text{expr} \rangle)$

$\langle \text{id} \rangle = (\langle \text{expr} \rangle * \langle \text{id} \rangle)$

$\langle \text{id} \rangle = (\langle \text{expr} \rangle * A)$

$\langle \text{id} \rangle = (\langle \text{expr} \rangle + \langle \text{id} \rangle * A)$

$\langle \text{id} \rangle = (\langle \text{expr} \rangle + C * A)$

$\langle \text{id} \rangle = ((\langle \text{expr} \rangle) + C * A)$

$\langle \text{id} \rangle = ((\langle \text{expr} \rangle * \langle \text{id} \rangle) + C * A)$

$\langle \text{id} \rangle = ((\langle \text{expr} \rangle * B) + C * A)$

$\langle \text{id} \rangle = ((\langle \text{id} \rangle * B) + C * A)$

$\langle \text{id} \rangle = ((A * B) + C * A)$

A = ((A*B)+C*A)

$\langle \text{assign} \rangle$

|

$\langle \text{id} \rangle = \langle \text{expr} \rangle$

A = ($\langle \text{expr} \rangle$)

|

$\langle \text{expr} \rangle * \langle \text{id} \rangle$

|

|

$\langle \text{expr} \rangle + \langle \text{id} \rangle$ A

|

|

($\langle \text{expr} \rangle$) C

|

$\langle \text{expr} \rangle * \langle \text{id} \rangle$

| |
<id> B
|
A

七、請計算下列式子最後的 y 值：（每小題 3 分，共 15 分）

(一)int x=3, y=2; y*=++x +3;

(二)int x=3, y=2; y/=x++;

(三)int x=10, y=1; y=x++ +--y;

(四)int x=10, y=1; y/=++x + y--;

(五)int y=0;

```
for(int k=0; k<10; y+=k)
{if(++k==6)continue;
 k++;}
```

【擬答】：

(一)int x=3, y=2; y*=++x +3;

ANS:14

(二)int x=3, y=2; y/=x++;

ANS:0

(三)int x=10, y=1; y=x++ +--y;

ANS:10

(四)int x=10, y=1; y/=++x + y--;

ANS:-1

(五)int y=0;

ANS:30

```
for(int k=0; k<10; y+=k)
{if(++k==6)continue;
 k++;}
```

八、若採取二種不同參數傳遞的方法：pass by reference、pass by value result，執行下列程式，則 x 與 y 的值各為多少？（8 分）

```
int x=1, y=3;
void fun(int a, int b);
void main()
{ int x=2;
  fun(x,y);
  printf(“x=%d,y=%d”,x,y);
}
void fun(int a, int b){a=b+x; b=a+y;}
```

【擬答】：

pass by reference：X=4 Y=7

pass by value result：X=4 Y-=7

九、(一)如果有兩個整數 x, y，請寫出相對應的副程式碼，使得這兩數可以做交換。（5 分）

(二)Tc[10];int m=3, n=2; (T 為某種 type，可能為 int、float、double 等)，請寫出相對應的副程式碼 swap，當呼叫形式為 swap(c, m, n)，可讓 c[m]跟 c[n]的值做交換，即使 T 的型態不同，此程式一樣可以正確處理。（5 分）

【擬答】：

(一)

```
Void swap(&x,&y)
{int t=y
  Y=x;
  X=t;
}
```

(二)

```
Main()
{ double a[]={1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}
  Swap (a, 3, 6)
}
Void swap(*x, int m int n)
{ *x=c[m];
  C[m]=c[n];
  C[n]=*x
}
```

十、利用 template 的概念，寫出一個函數 power(x,n) 可以計算 x^n ，不管 x 為實數、整數或自然數，但假設 n 為整數。(10 分)

【擬答】：

```
Template <class A>
T power(A x, int n)
{ if(n==0){return 1}
  If (n>0)
  {s=1
    for (i=1;i<=n, i++)
    { s=s*i}
  Rerurn s
}
If (n<0)
{n=-n;
S=power(x, n)
S=1/s
Return s
}
```