

# 南京大学 1999 年攻读硕士学位研究生入学考试试题(三小时)

考试科目 程序设计和数据结构 得分           

专 业: 计算机软件与理论 计算机应用技术

## 一、填空题 (每空 0.5 分, 共 5 分)

1. 按结构程序设计的思想, 结构良好的程序由           、           和            三类基本语句结构构成。
2. 程序设计语言种类千差万别, 但是, 一般说来, 其主要成分有数据成分、          、           和传输成分四种成分。
3. pascal 语言中, 可借助于            和            来描述和产生动态数据结构。
4. pascal 语言中, 字符串类型定义为:  

$$\text{type string} = \text{packed array} [1..n] \text{ of char};$$
 其中  $n$  为
5. 在 pascal 语言中, 除            和            外, 每个值属于且仅属于一个类型。

## 二、阅读下列程序, 说明其功能 (每题 3 分, 共 6 分)

```
1. program seme1 (input, output);
   var number: integer;
       fs: boolean;
```

九(4分)

假设我们把  $n$  个元素的序列  $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$  中满足条件  $a_k < \max_{1 \leq t < k} \{a_t\}$  的元素  $a_k$  称为“逆序元素”。若在一个无序序列中有一对元素  $a_i > a_j$  ( $i < j$ ), 试问, 当  $a_i$  与  $a_j$  相互交换后 (即序列由  $\{\dots a_i \dots a_j \dots\}$  变为  $\{\dots a_j \dots a_i \dots\}$ ), 该序列中逆序元素的个数 定不会增加, 这句话对不对? 如果对, 请说明为什么? 如果不对, 请举一例说明。

十(8分)

1. 广义表具有哪些重要特性?

2. 一个深度为  $d$  (根的层次号为 1) 的满二叉树有如下性质:

第  $d$  层上的结点都是叶子结点, 其余各层上的每个结点都有 2 棵非空子树。如果从根这一层开始按从左到右顺序逐层对全部结点编号, 且根结点的编号为 1, 问编号为  $i$  的结点有右兄弟的条件是什么?

3. 试说明一棵二叉树无论进行先根(先序)、中根(中序)或后根(后序)遍历, 其叶结点的相对次序不发生改变。

十一(6分)

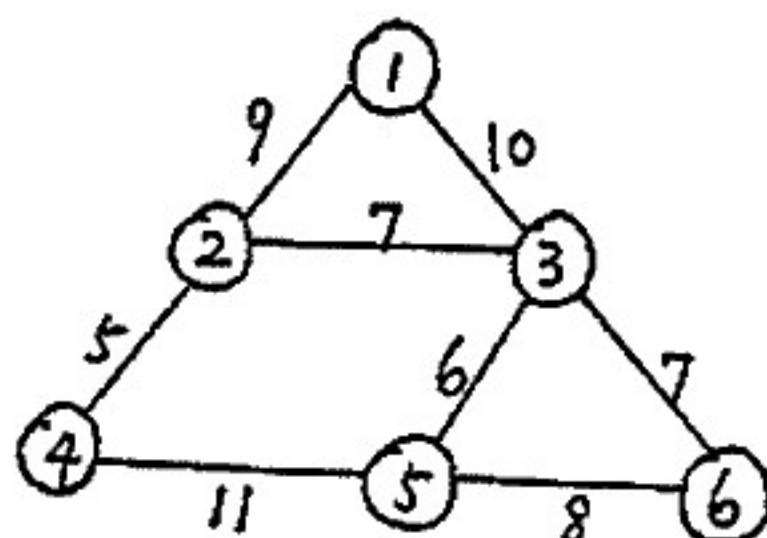
1. 在具有 6 个结点的无向简单图中, 当边数最少为多少条时才能确保该图一定是连通图?



考試科目 程序設計和數據結構 得分         

專 業: 計算機軟件工程、計算機應用技術

2. 對於下列無向圖



採用 Prim 算法構造從頂點 ① 開始的最小生成樹(要求畫出構造過程的每一步)。

± (8分)

1. 對關鍵字 (17, 04, 09, 21, 69, 83, 19, 44, 37, 02, 25, 54), 設哈希函數為  $H(\text{key}) = K \bmod 13$ , 用鏈地址法(分離的同義詞子表)解決衝突, 請給出哈希表。並求出 ASL (平均查找長度)。

2. 含 12 個結點的平衡二叉樹的最大深度是多少(設根結點深度為 1)? 並畫出一棵這樣的樹。

± (12分)

設一棵非空樹  $T$  (root 指向樹的根) 是用 Link-RLink 鏈接方法表示的, 編寫一個計算這棵樹的高度的遞歸程序

```

begin
  read (number); writeln (number);
  js := number >= 0;
  repeat
    read (number);
    if (number >= 0) = js
    then writeln (number: 6)
  until number = 0
end.

```

本程序的功能是 \_\_\_\_\_

2. program seme 2 (input, output);

var ch: char;

ten: integer;

d: set of '0' .. 'q';

c: set of 'a' .. 'f';

s: set of '0' .. 'f';

begin

ten := 0; d := ['0' .. 'q']; c := ['a' .. 'f']; s := d + c

while not eoln do

begin

repeat read(ch) until (ch in s) or eoln;

if not eoln then

case ch of

'0' .. 'q': ten := 16 \* ten + ord(ch) - ord('0');

'a' .. 'f': ten := 16 \* ten + ord(ch) - ord('a') + 10

end

end;

writeln (ten: 6);

end.

本程序的功能是 \_\_\_\_\_



# 南京大学 1999 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 (三小时)

考试科目 程序设计和数据结构 得分           

专 业: 计算机软件与理论, 计算机应用技术

三. 改错题. (指出下列程序中的错误, 在错误位置上划上横线, 并注明错误原因. 每题 2 分, 共 4 分.)

```
1. program exam1(input, output);
   type operator = (plus, minus, times, divide);
   var x, y: real;
       op: operator;
   begin
     readln(x, y); readln(op);
     case ord(op) of
       1: writeln('x+y=', x+y:8:4);
       2: writeln('x-y=', x-y:8:4);
       3: writeln('x*y=', x*y:8:4);
       4: writeln('x/y=', x/y:8:4);
     end
   end.
```

```
2. program exam2(input, output);
   type t = record i, j: integer end;
   var rec: t; k: integer;
       a: array[1..n] of integer;
   begin
     for k:=1 to n do read(a[k].i, a[k].j);
     with rec do
       for i:=1 to n do j:=i;
       writeln('deviate...b. 8. 3. 9.')
     end
```

四、计算题（阅读给出的程序，将运行结果写在横线上，第1题6分，第2题8分，共14分。）

```

1. program cal (input, output);
   var m, n, c: integer;
   function fac (x: integer): integer;
     var i, t: integer;
     begin
       t := 1;
       for i := x downto 2 do t := t * i;
       fac := t;
     end;
   function comp (i, j: integer): integer;
     begin
       if i = j then comp := 1
       else comp := fac(j) div (fac(i) * fac(j-i));
     end;
   begin
     read(m);
     for n := 3 to 5 do
       begin
         c := comp(n, m);
         write('c(', n, ')', m, ') = ', c:4);
       end;
     end.

```

执行程序时，若输入 5 <CR>，（其中 <CR> 为回车换行符）  
则执行该程序，其输出为：\_\_\_\_\_



考试科目 程序设计和数据结构 得分           

专 业: 计算机软件与理论, 计算机应用技术

```

2. program cal2 (output, intfile, newfile);
   type ptr = ↑item;
      item = record val: integer; next: ptr end;
   var s, x: integer;
       P, list: ptr;
       intfile, newfile: file of integer;
   procedure display;
   begin
      reset (intfile); reset (newfile);
      while not eof (intfile) do
         begin read (intfile, x); write (x: 4) end;
         close (intfile); writeln;
         while not eof (newfile) do
            begin read (newfile, x); write (x: 4) end;
            close (newfile); writeln
         end;
      end;
   begin (* main program *)
      assign (intfile, 'int.dat'); reset (intfile);
      assign (newfile, 'new.dat'); rewrite (newfile);
      while not eof (intfile) do
         begin
            list := nil; read (intfile, x);
            while x <> 0 do
               begin
                  new (p); p↑.val := x; p↑.next := list;
                  list := p; read (intfile, x)
               end;
            p := list;
            while p <> nil do
               begin write (newfile, p↑.val); p := p↑.next end;

```

```

s:=0; write (newfile)
end; close (infile); close (newfile);
display
end.

```

已知整数文件 int.dat 其内容为 1 2 3 4 0 5 6 7 8 0

运行该程序输出为 \_\_\_\_\_

五. 编程题 (阅读给出的程序, 将应填入  处的语句、表达式或其它成分填入相应的答题栏内, 第1题4分, 第2题8分, 第3题9分, 共21分)

1. 下述函数 digit 是把整数 n 从右边起的中 k 位数字的值给出来, 引用此函数求 digit (7622, 3) 和 digit (31542, 2) 的值.

```

program prog1 (input, output),
  var n1, k1, n2, k2 : integer;
  function digit (n, k : integer) : integer;
    var i : integer;

```

```

begin

```

```

   A

```

```

  for i :=  B do n := n div 10;

```

```

   C

```

```

end;

```

```

begin

```

```

  readln (n1, k1); readln (n2, k2);

```

```

  if  D

```

```

  then writeln (digit (n1, k1) : 4, digit (n2, k2) : 4)

```

```

  else writeln ('There is an error')

```

```

end.

```

答题栏: A: \_\_\_\_\_

B: \_\_\_\_\_

C: \_\_\_\_\_

D: \_\_\_\_\_



# 南京大学 1999 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 (三小时)

考试科目 程序设计和数据结构 得分           

专业: 计算机软件与理论、计算机应用技术

## 2. 用布尔数组编制求素数的程序

算法: 将布尔数组看成是一个“筛”, 用布尔值 true 或 false 表示“筛”中的数是否存在。初始化时, 使“筛”中的每一个分量都为 true, 当移出一个分量就把相应的值改成 false。

```

program prog 2 (input, output);
  const f = 2;
         n = 1000;
  var sieve: array [2..n] of boolean;
      left, fac, mu: 0..n;
      i: integer;
begin
  i := 0;
  for fac := 2 to n do sieve[fac] := true;
  left := n - f + 1; fac := f - 1;
  repeat
    fac := fac + 1;
    if A
    then begin
      write (fac: 5); i := i + 1;
      if i mod 10 = 0 then writeln;
      mu := 1;
      while B do
        begin
          if sieve[fac * mu]
          then begin
            C; left := left - 1
          end;
          mu := mu + 1
        end
      end
  until D
end;

```

```

      end
until D ; writeln
end.

```

答题栏: A: \_\_\_\_\_  
 B: \_\_\_\_\_  
 C: \_\_\_\_\_  
 D: \_\_\_\_\_

3. 求两个自然数, 它们的和是 667 它们的最小公倍数与最大公约数之比是 120:1. 例如 (115, 552), (232, 435).

其中, 求两个正整数  $a, b$  的最大公约数用辗转相除法. 求  $a, b$  的最小公倍数用  $a \times b \div \text{gcd}(a, b)$

```

program prog3 (output);
var m, l, g: integer;
function gcd(a, b: integer): integer;
begin
  if a mod b = 0 then gcd := b
  else A
end;
function lcm(a, b: integer): integer;
begin lcm := a * b div gcd(a, b) end;
begin
  for m := B do
  begin
    l := lcm(m, 667 - m); g := gcd(m, 667 - m);
    if C
    then writeln (m: 5, 667 - m: 7)
  end
end

```

答题栏: A: \_\_\_\_\_  
 B: \_\_\_\_\_  
 C: \_\_\_\_\_



考试科目 程序设计和数据结构 得分           

专 业: 计算机软件<sup>与理论</sup> 计算机应用技术

六(4分)

设  $A$  是含有  $n$  个元素的整型数组 ( $n \geq 1$ ), 试写一个求  $A$  中  $n$  个整数的平均值的递归算法 (写成 pascal 函数)。

七(4分)

设  $n$  为 3 的倍数, 试分析以下程序段中第②、③、④语句的语句频度及程序段的时间复杂性 (语句的频度是指语句重复执行的次数)。

① for  $i := 1$  to  $n$  do

②     if  $3 * i \leq n$  then

③         for  $j := 3 * i$  to  $n$  do

④              $[x := x + 1; y := 3 * x + 2];$

八(4分)

一个  $n$  阶对称矩阵  $A$  采用一维数组  $S$  按行序为主序存放其上三角各元素, 写出  $S[K]$  与  $A[i, j]$  的关系公式。设  $A[i, i]$  存于  $S[i]$  中。