



河北大学

中国保定 BAODING CHINA

100
98

Fortran 95 程序设计

学号: 20154244014 姓名: 丁姣曼 日期: 2017.2.23 第(1)次作业

1. 程序设计语言的作用是什么? 它与自然语言的主要区别有哪些?

解答: 程序设计语言的作用是用于人与计算机之间的信息交流, 人们通过程序设计语言所编写的程序来控制 and 指挥计算机工作, 而计算机则通过程序设计语言所编写的程序来告诉人们计算机工作的最终结果。

程序设计语言作为一类人工语言, 它与自然语言有很多共性, 但也有许多区别, 主要区别有: ① 程序设计语言是形式语言, 而自然语言是非形式语言; ② 程序设计语言没有二义性、歧异性和不确定性, 而自然语言有二义性、歧异性和不确定性; ③ 程序设计语言是一种上下文无关语言, 而自然语言是上下文有关语言。

8. 何谓程序? 它与程序设计语言有何关系?

解答: 程序是符合程序设计语言词法、语法和语义规则的计算机语句(指令)序列, 语句序列规定了程序中语句的执行顺序。

程序是由程序设计语言编写而成, 程序设计语言是编写(书写)程序的一种工具。

13. 什么是算法? 算法设计在程序设计中的主要作用是什么?

解答: 算法是计算机解题步骤, 也称计算机算法, 如程序是一类计算机算法。

算法设计是设计中重要环节, 通过算法设计可得到求解问题的



解题步骤,即算法,然后根据所设计算法来编写程序。算法设计主要用于帮助程序设计人员高效、快速、准确的编写程序。

14. 简述算法的5个特性。

解答: 算法的5个基本特性如下:

- (1) 有穷性。算法是一有穷步骤序列,即一个算法必须在执行有穷步后结束。换言之,任何算法必须在有限的时间(合理的时间)内完成。对于一个算法,如果永远不能结束或需运行相当长的时间才能结束,则该算法没有使用价值。
- (2) 确定性。算法中的每一步骤必须有明确的定义,不能有二义性和不确定性。
- (3) 大于等于零个输入。算法执行过程中必须有一个以上的输出操作,即算法中可以有零个或若干个输入数据,即算法处理的数据可以不输入(内部生成),也可以外部输入。少量数据适合内部生成,大量数据一般需要从外部输入,所以多数算法中要有输入数据的步骤。
- (4) 大于等于一个输出。算法在执行过程中必须有一个以上的输出操作,即算法中必须有输出数据的步骤。一个没有输出步骤的算法是毫无意义的。
- (5) 能行性。算法中每一步骤是可实现的,即在现有计算机上是可执行的。例如,当 B 是一个很小的实数时, A/B 在代数中是正确的,但在算法中是不正确的,它在计算机上无法正确执行,要使 A/B 能正确执行,必须在算法中控制 B 满足条件: $|B| > \delta$, δ 是一个计算机允许的最小实数。

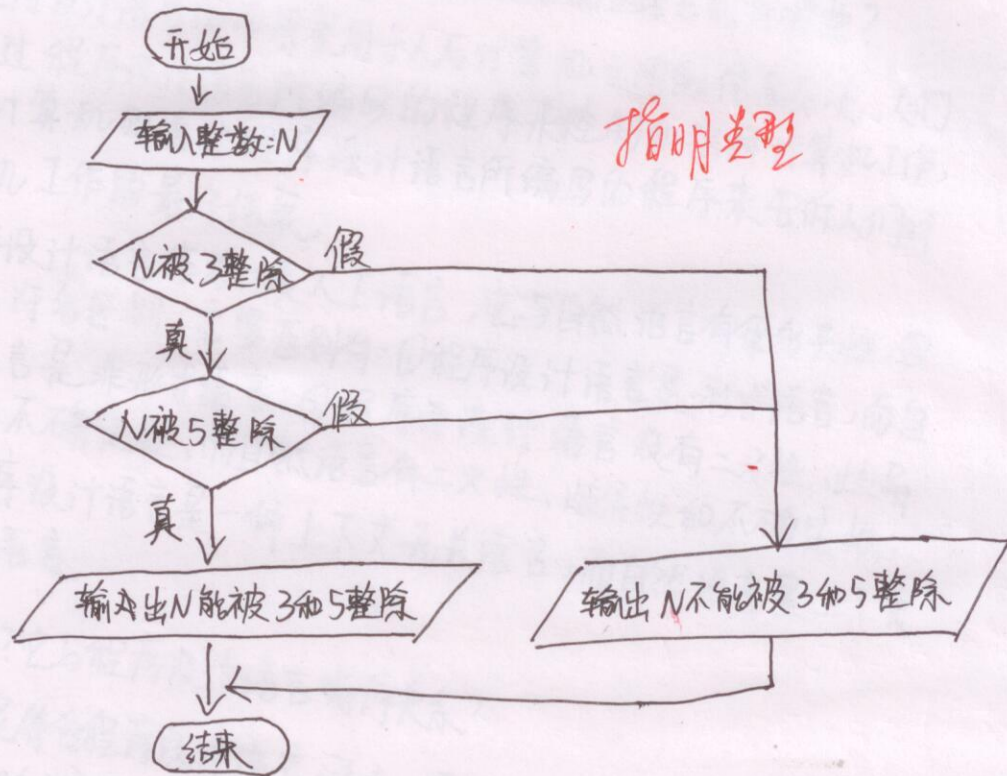


河北大学

中国保定 BAODING CHINA

26. 用流程图或N-S图描述下列问题的求解算法, 算法要满足5个基本特性。

④ 判断一个整数 N 能否被3和5整除。





98

Fortran 95 程序设计

学号: 20154244014 姓名: 丁姣曼 日期: 2017.2.24 第(2)次课业

2. FORTRAN 95 主要特征是什么? FORTRAN 95 与 FORTRAN 90、FORTRAN 77 兼容程度如何?

解答: FORTRAN 95 主要特征是具有现代程序设计语言和并行处理的许多理念、方法和功能,如动态数组、递归过程、派生类型、结构体、指针、模块、重载、接口、公私属性、FORALL 结构、FORALL 语句、PURE (纯)过程、ELEMENTAL (逐元)过程等,具有部分面向对象功能和丰富的内部标准函数,数据类型丰富, I/O 功能强大。FORTRAN 95 有较好的兼容性,完全废弃了 FORTRAN 90 和 FORTRAN 77 中的部分面向对象功能和丰富的内部标准过时语言特征,但 FORTRAN 95 软件开发环境 Compaq Visual FORTRAN 6.6 完全向下兼容 FORTRAN 90 和 FORTRAN 77。

4. 何谓源程序的固定书写格式和自由书写格式? FORTRAN 95 允许采用何种书写格式?

解答: 源程序固定书写格式是按照系统规定的书写格式书写源程序,如将一行划分为 4 个区; 1~5 列为标号区,用于书写语句标号; 6 列为续行区,用于书写续行标志符; 7~72 列为语句区,用于书写语句; 73~80 列为注释区,用于书写注释说明。

源程序自由书写格式是按照自由灵活书写格式书写源程序,对语句书写没有太多限制,如一行长度可任意(默认为 132 个字符),一行可写一条语句,也可多条语句,语句书写位置任意,无具体规定,“!”字符后均为注释说明文字,注释说明书写也比较灵活,标号与语句之间用空格间隔。

FORTRAN 95 允许采用两种书写格式,但提倡采用自由书写格式。



河北大学

中国保定 BAODING CHINA

31. 主要通过什么特征区分 FORTRAN 90/95 源程序文件和 FORTRAN 77 源程序文件?

解答: 通过文件扩展名来区分 FORTRAN 90/95 源程序文件还是 FORTRAN 77 源程序文件。若扩展名为 f90, 则为 FORTRAN 90/95 源程序文件; 若扩展名为 for, 则为 FORTRAN 77 源程序文件。

39. 调试程序的主要目的是什么? 为什么说调试程序非常重要?

解答: 调试程序的主要目的是查找、发现和纠正程序中的逻辑错误, 以便得到一个可靠性、正确性比较高的程序。

由于人们主观认识的局限性, 所设计和编写的程序难免出现错误, 也就是说错误是不可避免的, 不管任何人, 不管其水平高低, 所设计和开发的程序都不能保证绝对正确, 只能保证其程序正确性高低。能快速查找、发现和纠正错误是对程序设计人员的基本要求, 调试程序是查找、发现和纠正错误的有效途径, 所以它是软件开发过程中非常非常重要的环节。

40. 简述 3 类错误类型。最难检查、发现和纠正的错误类型是什么?

解答: 程序中一般蕴涵大量的错误, 错误的多少与程序规模成正比, 与编写水平成反比。错误的种类很多, 形式多样, 归纳起来主要有以下三类。

(1) 语法错误。在编译过程中由计算机发现的不符合语言词法或语法规则的错误, 如输入语句 "READ*, i, j" 写成 "READ*, i, j", 将产生一个语法错误。

(2) 逻辑错误。在运行过程中计算机不能发现的错误, 如表达式 $i+j$ 错误写成 $i-j$, 将产生一个逻辑错误。 书写

(3) 运行错误。在运行过程中由计算机发现的不符合语言语义规则的错误, 如表达式 $i+j$ 在运行中 j 为 0 将产生的一个运行错误。

最难检查、发现和纠正的错误类型是逻辑类型错误。



习题4. 1. Fortran 95 预定义5种内部数据类型: 整型、实型、复数型、字符型、逻辑型

每种类型都具有参数化特性 (KIND 参数、种类), 通过 KIND 参数可对内部数据类型进行细化, 可得到具有不同存储开销、精度要求和取值范围的数据类型。通过 KIND 参数确定数据最佳的存储开销、精度、范围。

2. 整型、实型和复数型为数值数据类型, 字符型和逻辑型为非数值数据类型。

两者主要区别: 数值数据类型允许进行算术运算, 而非数值数据类型则不允许。

3. 整型 KIND 值可取 1, 2, 4, 8; 实型 KIND 值可取 4, 8, 复数型 KIND 值可取 4, 8, 字符型 KIND 值可取 1, 2, 3, ..., 逻辑型 KIND 值可取 1, 2, 4, 8。

KIND 值对数据类型的存储开销、精度要求和取值范围产生影响。

$$12. \quad 5.2345 \text{E}-5 \quad 3.24453 \text{E}-19 \quad 3.55321 \text{E}+2 \quad 3.45 \text{E}-4$$

$$20. \quad 1) \quad i/j - j/i + j - i = 2/3 - 3/2 + 4 - 2 = \frac{17}{6}$$

$$2) \quad 2 * i/j * k = 2 * 2 \div 3 * 4 = 16$$

$$3) \quad k/j ** i = 4 * 3^{\frac{3}{2}}$$

$$4) \quad k/j/i = 4 \div 3 \div 2 = \frac{3}{8}$$

$$5) \quad 2 * C + 3 * (Y + S) = 2 * (2.45, 3.1) + 3 * 4.5 = (18.4, 3.1)$$

$$6) \quad i * j + k - Y * S = 2 * 3 + 4 - 2.5 * 2 = 5$$

$$7) \quad k ** (i/j) * t/i * j * k = 4^{\frac{2}{3}} * 1.5 \div 2 * 3 * 4 = 4^{\frac{2}{3}} * 9$$

$$8) \quad a ** 2 + b ** 2 = 1.5^2 + 2.5^2 = 8.5$$

$$21. 1) \text{abs}(A * x0 + B * y0 + C) / \text{sqrt}(A * A + B * B)$$

$$2) -1/2 * \exp(y) * \sin(z)$$

$$3) 4 * \sin(A) ** 3 - 3 * \sin(A) + \sin(3 * A)$$

$$4) \text{sqrt}(\sin(p-a) * \sin(p-b) * \sin(p-c) / \sin(p))$$

$$5) a * (I ** n - 1) / ((I - 1) * I ** n)$$

$$6) 1 / (a * a) * (i / o) ** 2$$

$$7) \sin(1 / \text{sqrt}(x * x + 1 * y))$$

$$8) (\log_{10}(p) - \log_{10}(p - D * R)) / \log_{10}(1 + R)$$

$$9) \text{sqrt}(\exp(\sin(x)))$$

$$10) 1 / (\exp(2 * x) + \text{sqrt}(1 + 2 * \exp(x) + 3 * \exp(2 * x)))$$

29. real y, s, v, d, l, c

parameter $\pi = 3.1415926$

read $*$, y

$$s = 4 * \pi * r * y$$

$$v = 4/3 * \pi * r ** 3$$

$$d = 2 * r$$

$$l = 2 * \pi * r$$

$$c = \pi * r ** 2$$

(print $*$, s, v, d, l, c

end

班级：土木工程

姓名：李雪

学号：20154244037

95



河北大学

中国保定 BAODING CHINA

2017.2.28 第(2)次作业

习题3. 5. Fortran 95 中规定名称的最大长度为 31 个字符

Compaq Visual Fortran 6.6 允许的名称最大长度为 63 个字符

右程序中可以超过最大长度，但超过的不起作用

7. 合法名称：program_main, chinese, pro_function

非法名称	错误原因	非法名称	错误原因
a-1-b-2	含非法字符“-”	1-a-2-b	以数字为第一字符 含非法字符“-”
-main	以“-”为第一字符	main%program	含非法字符“%”
r e d	含非法字符空格	x.y.z	含非法字符“.”
x&y&z	含非法字符“&”		

8. 关键字是用于描述语句语法成份或命名哑元名称的具有特定意义和位置要求的字符串(名称)

Fortran 95 关键字：PRINT, WHILE, IF 其余不是关键字

9. Fortran 允许关键字作为普通名称

15. Fortran 95 规定标志符：“!” “&” “;”

“!”为注释标志符，“!”后字符被看做是注释说明文字；“&”为续行标志符，将一条语句分为若干行书写；“;”为语句分隔标志符，在一行内书写多条语句

19. 定点表示就是数据小数点位置固定不变的表示方式，用定点表示方法表示的数称为定点数。如整数型采用定点表示，为定点数。定点表示的数据中非常精确，没有误差，但表示的数据范围比较小

浮点表示就是数据小数点位置浮动变化的表示方式，用浮点表示方式表

年 月 日

示的数称为浮点数。如实数型数采用浮点表示,为浮点数。浮点表示的数据存在一定误差,当实数非常小时计算机将认定其为0,但表示数据的范围可以很大

8.3. 2017.3.7
1. 何谓格式说明表? 如何在有格式输入输出数据时指定说明表?

答: 格式说明表是说明数据输入输出格式信息的一种描述形式, 由若干格式编辑符组成, 格式编辑符确定的输入输出格式. 在FORMAT语句中关键字FORMAT之后的括号指定格式说明, 也可在输入输出语句中直接指定格式说明表.

5. 判断下列格式编辑符. 哪些只能用于输入? 哪些只能用于输出? 哪些可用于输入输出?

I, X, E, G, F, P, B, A, BN, Q, SP, D, EN, /, \$

答: 输入: BN, Q 输出: SP, \$ 输入输出: I, X, E, G, F, P, B, A, D, EN, /.

6. 判断下列格式编辑符. 哪些是可重复编辑符? 哪些是不可重复编辑符?

I, X, E, G, F, P, B, A, BN, Q, SP, D, EN, /, \$

答: 可重复: I, E, G, B, A, D, EN, 其余是不可重复编辑符.

11. 给出下面程序运行后的输出结果.

```
REAL(8) :: d1 = 3.7654321D + 05, d2 = 234.5678D + 12
```

```
COMPLEX :: c1 = (3.5, -2.45), c2 = (-78.543, -714.4321)
```

```
WRITE (*, 100) d1, d2, c1, c2
```

```
100 FORMAT (1X, D20.14, D21.15, 2F10.2, 2F8.2)
```

```
END
```

答: 结果如下 (□表示空格)

□ 0.376543210000000D+06

□ 0.234567800000000D+15

□ □ □ □ □ □ □ 3.50 12 □ □ □ □ □ -2.45

□ □ □ -78.54 □ -714.43

17. 已知: $i=78$, $j=158$, $x=85.5$, $y=542.953$. 对下面不同的FORMAT语句, 应如何输入数据

1) 100 FORMAT (I4, F7.2, I5, F8.2)

答: □ □ 78 □ □ □ 85.50 □ □ 158 □ 542.953

2) 100 FORMAT (I4, 2X, F7.2, 2X, I5, 2X, F8.2)

答: □ □ 78 12 □ □ □ 85.50 12 □ □ □ 158 □ □ □ 542.953

1. 输入整数, 判断能否被 3 或 5 整除, 如果能整除, 则输出此数, 否则不输出。编写程序实现。
- 答: ! 判断可以被 3 或 5 整除的整数。

```
PROGRAM exam 01
```

```
INTEGER :: n
```

```
PRINT *, '请输入一个整数:'
```

```
READ *, n
```

```
IF (MOD(n, 3) == 0 .AND. MOD(n, 5) == 0) THEN
```

```
WRITE (*, '(IX, IS, '是一个可以被 3 和 5 整除的整数')') n
```

```
ELSE IF (MOD(n, 3) == 0) THEN
```

```
WRITE (*, '(IX, IS, '是一个可以被 3 整除的整数')') n
```

```
ELSE IF (MOD(n, 5) == 0) THEN
```

```
WRITE (*, '(IX, IS, '是一个可以被 5 整除的整数')') n
```

```
ENDIF
```

```
END
```

5. 输入四个数 A, B, C, D, 按升序排序, 并输出 ~~排序~~ 排序结果。编写程序实现。

! 升序排列四个数并打印输出。

```
PROGRAM exam05
```

```
INTEGER a, b, c, d, temp
```

```
PRINT *, '请输入任意四个整数:'
```

```
READ *, 请输入任意四个整数 a, b, c, d
```

```
IF (b < a) THEN
```

```
temp = a; a = b; b = temp
```

```
ENDIF
```

```
IF (c < b) THEN
```

```
temp = a; a = b; b = temp
```

```
IF (b < a) THEN
```

```
temp = a; a = b; b = temp
```

```
ENDIF
```

```
ENDIF
```

```
IF (d < c) THEN
```

```
temp = d; d = c; c = temp
```

```
IF (c < b) THEN
```

```
temp = a; a = b; b = temp
```

```
IF (b < a) THEN
```

```
temp = a; a = b; b = temp
```

```
ENDIF
```

```
ENDIF
```

```
ENDIF
```

```
PRINT *, a, b, c, d
```

```
END
```


8. 输入一个三位自然数, 判断它是否为水仙花数, 编写程序实现。所谓水仙花数是指各位数字的立方和等于该数本身的数。如 $153 = 1^3 + 5^3 + 3^3$, 153 是水仙花数。

答: 1 判断水仙花数。

```
PROGRAM exam68
```

```
INTEGER :: n, n1, n2, n3, temp
```

```
PRINT *, '请输入一个三位自然数:'
```

```
READ *, n
```

```
n3 = n / 100
```

! 求百位数字

```
n2 = (n - n3 * 100) / 10
```

! 求十位数字

```
n1 = MOD(n, 10)
```

! 求个位数字

```
temp = n3 ** 3 + n2 ** 3 + n1 ** 3
```

```
IF (temp = n) THEN
```

```
PRINT *, n, '是一个水仙花数.'
```

```
ELSE
```

```
PRINT *, n, '不是一个水仙花数.'
```

```
END IF
```

```
END
```


学号: 20154244023

姓名: 赵亚洁

日期: 2017.3.14

第7次作业

95

1. 已知: $x = 0^\circ, 10^\circ, 20^\circ, \dots, 180^\circ$, 编写程序, 输出 $x, \sin(x), \cos(x), \tan(x)$ 的值.

```
PROGRAM main
  PARAMETER (pi=3.1415926)
  INTEGER i
  REAL :: x, sinx, cosx, tanx
  PRINT *, 'x sinx cosx tanx'
  DO i=0, 180, 10
    x=i/180.0*pi
    sinx=sin(x)
    cosx=cos(x)
    tanx=tan(x)
    PRINT '(13, 3(2X, F(0.7)))', i, sinx, cosx, tanx
  END DO
END
```

5. 求满足不等式 $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 > 10000$ 的最小项数 n , 编写程序.

```
PROGRAM main
  INTEGER :: n=0, sum=0
  DO WHILE (sum <= 10000)
    n=n+1
    sum=sum+n**n
  END DO
  PRINT *, '最小项数 n=', n
END
```

9. 输入 x 值 ($|x| < 1$) 按 $S = x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \frac{x^4}{4} + \dots$ 精度要求 5 位有效数字, 最后一项小于 10^{-5} . 编写程序

```
PROGRAM main
  INTEGER :: n=1
  REAL :: x, S, T, eps=1E-5
  PRINT '(A1)', '输入一个绝对值小于1的数:'
  READ *, x
  T=x; S=T
  DO WHILE (ABS(T) >= eps)
    n=n+1
    T=x**n/n
```

$S = S + T$

END

PRINT *, '计算得到 S 值:', S

END

6. 输入100名学生的学号和5门课的成绩, 要求统计并打印出总成绩最高的学员各门成绩, 总成绩及平均成绩.

PROGRAM main

INTEGER :: n, sum, num1

REAL :: sum=0, max=0, s1, s2, s3, s4, s5, max1, max2, max3, max4, max5

DO n=1, 100

PRINT *, '请输入学生学号和5门课成绩:'

READ *, num1, s1, s2, s3, s4, s5

sum = s1 + s2 + s3 + s4 + s5

IF (max < sum) THEN

max1 = s1; max2 = s2; max3 = s3; max4 = s4; max5 = s5; max = sum; num = num1

END IF

END DO

PRINT *, '总成绩最高学号:', num

PRINT *, '总成绩最高5门课成绩:', max1, max2, max3, max4, max5

PRINT *, '总成绩最高的总成绩:', max

PRINT *, '总成绩最高的平均成绩:', max/5

END

12. 编写程序验证哥德巴赫猜想 (任何充分大的偶数都可由两个素数之和表示) 将4~100之间所有偶数分别用两个素数之和表示.

输出格式 4=2+2

6=3+3

8=3+5

100=3+97

解: PROGRAM main

INTEGER :: a, b, i, m, n

DO n=4, 100, 2

IF (n==4) THEN

PRINT *, n, '=', 2, '+', 2

ELSE

DO a=3, n/2, 2

m = INT(SQRT(REAL(a))) + 1

i=3

DO WHILE (i < m, AND. MOD(a, i) /= 0)

i = i + 2

END DO

IF (i >= m) THEN

b = n - a

m = INT(SQRT(REAL(b))) + 1

j=3

DO WHILE (j < m, AND. MOD(b, j) /= 0)

j = j + 2

END DO

IF (j >= m) THEN

PRINT *, n, '=', a, '+', b

END IF

END IF

END DO

END IF

END DO

END

姓名: 赵亚洁 学号: 20154244023

15.

```
      1
     1 2 1
    3 2 3 2 1
   1 2 3 4 3 2 1
  1 2 3 4 5 4 3 2 1
```

```
PROGRAM main
  IMPLICIT NONE
  INTEGER :: i, n
  CHARACTER :: blank = ' '
```

```
DO i=1,9
```

```
  WRITE(*, "(1X,A)") REPEAT(blank, 30-3*i)
```

```
  DO n=1, i
```

```
    WRITE(*, "(1X,I2,V)" n
```

```
  END DO
```

```
DO n=i-1, 1, -1
```

```
  WRITE(*, "(1X,I2,V)" n
```

```
END DO
```

```
WRITE(*, "(1X,/)")
```

```
END DO
```

```
END
```


1. 何谓数组? 有何特征? 试举例说明

数组是具有相同类型的一组变量的有序集合, 数组大小由数组元素的个数决定, 即数组元素的个数。数组特征是数组由类型相同且带下标的一组有序变量组成, 如 A 数组由 $a(1), a(2), a(3), \dots$ 组成。例如, 30名学生的成绩数据、一个月30天的销售金额、300个测试数据均可将其说明为数组。

2. 何谓静态数组? 两者有何异同点?

(1) 静态数组: 在程序编译时分配存储空间, 程序运行结束后才释放已分配存储空间, 程序运行期间静态数组大小不能改变。

(2) 动态数组: 在程序运行过程中实时分配和释放存储空间, 数组大小可改变。动态数组又分为可分配数组和自动数组。

3. 有哪些数组声明方式? 举例说明这些方式。

有3种数组声明方式: 类型声明语句方式、DIMENSION语句方式、类型声明语句和DIMENSION属性结合方式。

用类型声明语句方式进行数组声明。例如, $REAL :: A(7), B(3:10), C(3,4,5)$ 。

用DIMENSION语句方式进行数组声明。例如, $DIMENSION A(7), B(3:10), C(3,4,5)$ 。

用类型声明语句和DIMENSION属性结合方式进行数组声明。例如, $REAL, DIMENSION(7):: A, B(3:10), C(3,4,5)$ 。

4. 动态数组声明与静态数组声明有何不同? 动态数组使用过程中还需要有哪些配套语句? 试举例说明。

静态数组有3种声明方式: 类型声明语句方式、DIMENSION语句方式、类型声明语句和DIMENSION属性结合方式。在声明静态数组时, 必须给定数组每维的上界和下界。

动态数组有两种声明方式: 类型声明语句和ALLOCATABLE属性结合方式、类型声明语句和DIMENSION属性及ALLOCATABLE属性结合方式。在声明动态数组时, 不给定数组每维的上界和下界, 只需用符号“:”表示即可。

在动态数组使用过程中, 还需有动态数组分配语句ALLOCATE和动态数组释放语句DEALLOCATE配合使用。

下面是一组静态数组声明语句:

$REAL :: A(7), B(3:10)$

$DIMENSION C(7), D(3:10)$

$REAL, DIMENSION(7):: E, F(3:10)$

下面是一组动态数组声明语句、ALLOCATE语句和DEALLOCATE语句:


```

INTEGER, DIMENSION(:), ALLOCATABLE :: num
REAL, ALLOCATABLE :: arr(:,:)
CHARACTER*10, ALLOCATABLE :: book(:,:,:), name(:)
n=4; m=5

```

! num为一维动态数组

! arr为二维动态数组

! book为三维动态数组

```

READ*, k

```

```

ALLOCATE (num(5), arr(n,m), book(35,4,k), name(n+m+k))

```

```

ALLOCATE (num(n), arr(-5:n, m:m+10), book(m, n, k))

```

```

ALLOCATE (num(:n), arr(-5:n, m:m+10), book(m+1, n+2*k+3), STAT=ierr)

```

```

DEALLOCATE num, arr, book, name

```

12. 在一个 $m \times n$ 的矩阵中求绝对值最大和最小元素所在的行号和列号。编写程序实现

```

PROGRAM exam812

```

```

PARAMETER (m=3, n=4)

```

```

REAL :: matrix(m,n), min, max

```

```

INTEGER :: i_min=1, j_min=1, i_max=m, j_max=n

```

```

matrix = RESHAPE ((/25.5, -15.2, 20.3, 35.2, -12.0, 14.5, -38.5, 29.5, 8.8, 30.5,
15.3, -18.5, -17.8 /), (/m, n/))

```

```

min = ABS(matrix(1,1)); max = ABS(matrix(m,n))

```

```

PRINT "(1, 'x', 21, A)", m, n, '数组:'

```

```

PRINT "(4(F5.1, 2X))", ((matrix(i,j), j=1, n), i=(1,m))

```

```

DO i=1, m

```

```

DO j=1, N

```

```

IF (ABS(matrix(i,j)) < min) THEN

```

```

min = ABS(matrix(i,j))

```

```

i_min = i; j_min = j

```

```

ELSE

```

```

END IF

```

```

IF (ABS(matrix(i,j)) > max) THEN

```

```

max = ABS(matrix(i,j))

```

```

i_max = i; j_max = j

```

```

END IF

```

```

END DO

```

```

END DO

```

```

PRINT 100, '最小元素', matrix(i_min, j_min), i_min, j_min

```

```

PRINT 100, '最大元素', matrix(i_max, j_max), i_max, j_max

```

```

100 FORMAT(1X, '绝对值', A, ': ', F5.1, 2X, '行号:', I2, 2X, '列号:', I2)

```

```

END.

```

8.8 30.5
第1行第4列

16. 从 n 个数中查找最小数, 并将其插入到第一个数前。编写程序实现。

!使用动态数组实现

PROGRAM exam816.

REAL temp, min

INTEGER :: min_i, n, i

INTEGER, ALLOCATABLE :: A(:)

PRINT*, '请输入这批数的个数:'

READ(*,*) n

ALLOCATE(A(n))

PRINT*, '请输入', n, '个整数:'

READ(*,*) A

PRINT*, '查找并插入前整数:'

PRINT '(1x, <n> (14, 2x))', (A(i), i=1, n)

min = A(1)

DO i=1, n

IF (min > A(i)) THEN

min_i = i; min = A(i)

ENDIF

END DO

DO i=min_i-1, 1, -1

A(i+1) = A(i)

END DO

A(1) = min

PRINT*, '查找并插入后整数:'

~~PRINT*, '查找并插入后整数:'~~

PRINT '(1x, <n> (14, 2x))', (A(i), i=1, n)

END

18. 对两个同阶矩阵进行相加, 编写程序实现。

!使用动态数组实现

INTEGER, DIMENSION (:, :), ALLOCATABLE :: A, B, C

PRINT*, '请输入 $m \times n$ 矩阵阶数 m, n :'

READ*, m, n

ALLOCATE(A(m, n), B(m, n), C(m, n))

PRINT*, '按逻辑结构输入 $m \times n$ 矩阵 A 的数据 (数据之间用空格间隔):'

DO i=1, m

READ*, (A(i, j), j=1, n)

END DO

PRINT*, '按逻辑结构 $m \times n$ 矩阵 B 的数据 (数据之间用空格间隔):'

DO i=1, m

READ x, (B(i, j), j=1, n)

END DO

DO i=1, m

DO j=1, n

C(i, j) = A(i, j) + B(i, j)

END DO

END DO

PRINT *, '相加后矩阵'

DO i=1, m

PRINT 200, C(i, j), j=1, n

END DO

200 FORMAT(IX, <n> (I4, 1X))

END

21. 编写程序, 打印下面杨辉三角形

```
1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
```

!打印输出杨辉三角形

PROGRAM exam 821

INTEGER, DIMENSION(6, 6) : A

CHARACTER :: blank = ' '

A(1, 1) = 1

DO i=2, 6

A(i, 1) = 1

DO j=2, i-1

A(i, j) = A(i-1, j-1) + A(i-1, j)

END DO

A(i, i) = 1

END DO

DO i=1, 6

WRITE (*, "(A)") REPEAT(blank, 20-2*i)

WRITE (*, "(IX, <1> (I2, 2X))"), (A(i, j), j=1, i)

END DO

END.

24. 用高斯消元法求解下面齐次线性方程组。编写程序实现。

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \vdots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n = b_n \end{cases}$$

(1) 先将线性方程组变换为下三角线性方程组，从第一行开始，通过将某行乘以一个适合系数与另一行相加，即可实现这种变换。

$$\begin{cases} a'_{11}x_1 + a'_{12}x_2 + a'_{13}x_3 + \dots + a'_{1n}x_n = b'_1 \\ a'_{22}x_2 + a'_{23}x_3 + \dots + a'_{2n}x_n = b'_2 \\ \vdots \\ a'_{nn}x_n = b'_n \end{cases}$$

(2) 用 x_n 的值回代前一方程，得到 x_{n-1} 的值，以此类推，用 $x_n, x_{n-1}, x_{n-2}, \dots, x_2$ 回代前一方程，得到方程组的解： $x_1, x_2, \dots, x_{n-1}, x_n$

使用动态数组求解。用 $n \times (n+1)$ 的一维数组 AB 存放方程系数和常数项，AB 数组为方程组的增广矩阵。用一维数组 X 存放求解结果。下列程序只适用于具有唯一解且系数 a_{ij} 不为 0 的方程组。

! 用高斯消元法求解线性代数方程组

REAL, ALLOCATABLE :: ABC(:, :), X(:)

REAL m

PRINT*, '请输入线性代数方程组的阶数 n:'

READ*, n

ALLOCATE (ABC(n, n+1), X(n))

PRINT*, '请输入每个方程等号左端的 n 个系数和等号右端的 1 个常数项。'

READ*, ((ABC(j, i), j=1, n+1), i=1, n)

! 变换生成三角线性方程组。

DO i=1, n-1

DO j=i+1, n

m=ABC(j, i)/ABC(i, i)

DO k=i+1, n+1

ABC(j, k)=ABC(j, k)-ABC(i, k)*m

END DO

END DO

END DO

! 回代三角线性方程组，得到方程组解

X(n)=ABC(n, n+1)/ABC(n, n)

DO i=n-1, 1, -1

sum=0.0

DO j=i+1, n

sum=sum+ABC(i, j)*X(j)

END DO

X(i)=(ABC(i, n+1)-sum)/ABC(i, i)

END DO

PRINT*, '线性代数方程组的解:'

PRINT*, X

END

1. 用语句函数语句定义下列函数

① $F(t) = 1 - 2t + t^2$ ② $Y(x) = \frac{\ln(1+x)}{1+x^2}$ ③ $Y(x) = \arctan \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$ ④ $Y(x, y) = \sqrt{2|x|^3 + 3|y|^3}$

解: (1) $F(t) = 1 - 2 * t + t ** 2$

(2) $Y(x) = \text{LOG}(1 + \text{SQRT}(x)) / (1 + x ** 2)$

(3) $Y(x) = \text{ATAN}(x / \text{SQRT}(1 - x ** 2))$

(4) $Y(x, y) = \text{SQRT}(2 * \text{ABS}(x) ** 3 + 3 * \text{ABS}(y) ** 3)$

2. 编写一个内部函数子程序求几个数的平方和。

解:

```
PROGRAM exam902
INTEGER sum, n
PRINT*, '请输入求平方和整数的个数:'
READ*, n
sum = f(n)
PRINT*, n, '个整数的平方和为:', sum
CONTAINS
FUNCTION f(n)
INTEGER f, n, x, s
PRINT*, '请输入', n, '个整数(每行一个整数):'
s = 0
DO i = 1, n
  READ*, x
  s = s + x ** 2
ENDDO
f = s
END FUNCTION
END
```

4. 有A和B两个整数数列, 从A中删除在B中出现的数, 编写内部子例行程序实现。

解:

```
PROGRAM exam904
INTEGER :: m, n
INTEGER, DIMENSION(:), allocatable :: array1, array2
PRINT*, '请输入A数列正整数的个数:'
READ*, m
ALLOCATE(array1(m))
PRINT*, '请输入A数列', m, '个正整数:'
READ*, (array1(i), i = 1, m)
PRINT*, '请输入B数列正整数的个数:'
READ*, n
ALLOCATE(array2(n))
PRINT*, '请输入B数列', n, '个正整数:'
READ*, (array2(i), i = 1, n)
CALL sub(array1, m, array2, n)
DO i = 1, m
  IF (array1(i) /= -1)
    PRINT '(I2, 2X)', array1(i)
  END IF
END DO
PRINT*
```



```

CONTAINS
SUBROUTINE subca,m,b,n)
INTEGER :: a(m), b(n), m,n
DO i=1,m
  DO j=1,n
    IF (a(i) /= b(j)) a(i) = -1
  END DO
END DO
END SUBROUTINE
END

```

6. 编写一个打印信息的内部子例行程序 print_message(n), 当 n=1,2,3 时, 要求分别打印 3 种信息:

(1) PARAMETER ERROR

(2) NO SOLUTION

(3) END OF JOB

解:

```

PROGRAM exam906

```

```

INTEGER :: n

```

```

PRINT*, '请输入打印信息编号 n (1,2 或 3):'

```

```

READ*, n

```

```

CALL print_message(n)

```

```

CONTAINS

```

```

SUBROUTINE print_message(n)

```

```

INTEGER :: n

```

```

SELECT CASE (n)

```

```

CASE (1)

```

```

  PRINT*, 'PARAMETER ERROR'

```

```

CASE (2)

```

```

  PRINT*, 'NO SOLUTION'

```

```

CASE (3)

```

```

  PRINT*, 'END OF JOB'

```

```

END SELECT

```

```

END SUBROUTINE

```

```

END

```

10. 古代有一个塔, 塔内有 3 个座 A, B, C, 开始时 A 座上有 15 个盘子, 盘子大小不同, 大的在下, 小的在上, 有一个和尚想把这 15 个盘子从 A 座移到 C 座, 但每次只能移动一个盘子, 而且在任何时候都必须保证 3 个座上的盘子是大在下, 小在上。在移动过程中只能借助 B 座。编写递归子例行程序实现。

解: PROGRAM exam910

```

INTEGER :: n=15

```

```

CHARACTER :: A='A', B='B', C='C'

```

```

CALL move(A,B,C,n)

```

```

CONTAINS

```

```

RECURSIVE SUBROUTINE move(A,B,C,n)

```

```

INTEGER (2) n

```

```

CHARACTER A,B,C

```

```

IF (n==1) THEN

```



```

PRINT*, A, '-->', C
ELSE
  CALL MOVE(C, A, B, n-1)
  PRINT*, A, '-->', C
  CALL MOVE(C, B, A, n-1)
ENDIF
END SUBROUTINE
END

```

11. 计算 $n \times n$ 矩阵两条对角线元素之和, 使用纯函数和 FORALL 语句, 编写程序实现。

解:

```

PROGRAM exam911
  INTEGER, PARAMETER :: max=25
  INTEGER :: matrix(max, max), i, j, s1, s2, sum(2), n
  WRITE(*, "(请输入方阵的阶数:\n)")
  READ*, n
  WRITE(*, "(以行为主输入, I2, 'x', I2, '方阵数据(整数。)' ) n, n")
  READ*, ((matrix(i, j), j=1, n), i=1, n)
  FORALL (i=1:2) sum(i)=fsum(i)
  WRITE(*, "(以行, '左上右下对角线元素之和为:', I4)") sum(1)
  WRITE(*, "(以行, '左下右上对角线元素之和为:', I4)") sum(2)
CONTAINS
  PURE FUNCTION fsum(n, n)
    INTEGER fsum, ss, k
    integer, intent(in) :: n, n
    ss=0
    SELECT CASE(n, n)
    CASE(1)
      DO k=1, n
        ss=ss+matrix(k, k)
      END DO
    CASE(2)
      DO k=1, n
        ss=ss+matrix(n-k+1, k)
      END DO
    END SELECT
    fsum=ss
  END FUNCTION
END

```