

第二次作业

任俊屹, PB16070892, [github](#)

- 1 编写程序将 100 到 200 之间的全部偶数分解为两个质数之和, 并将结果逐一输出, 输出格式为 X=a+b

先生成质数列表, 然后对每个 100 到 200 内的整数遍历该列表, 判断该数与列表中当前项的差是否仍在列表中。如是, 则打印并退出遍历。代码如下:

[1.f90](#)

```
1 program main
2
3     implicit none
4     Integer*4 :: prime(200), i, j
5
6     !Generate prime number table.
7     !If prime(i) == 1, then i is a prime number.
8     do i = 1, 200
9         prime(i) = 1
10    end do
11    prime(1) = 0
12    do i = 2, 200
13        do j = i, 200/i + 1
14            if (i*j > 200) then
15                exit
16            end if
17            prime(i*j) = 0
18        end do
19    end do
20
21    !Only print the first match.
22    do i = 100, 200
23        if (mod(i, 2) == 0) then
24            do j = 1, i
25                if (prime(j)==1 .and. prime(i-j)==1) then
26                    write(*, *) i, ' = ', j, ' + ', i-j
27                    exit
```

```

28         end if
29     end do
30 end if
31 end do
32
33 end program

```

输出文件为[1.txt](#)，无输入文件。

- 2 请编写 Fortran 90 程序完成一个二维函数分布的求值 $Z(x,y)=x^2+y^2$, X 取值范围为【-50, 50】, Y 的取值范围为【-100, 100】, x 和 y 的取值间隔为 1。

先生成对应于 x, y 的数组，在计算时利用 spread 函数将两个数组扩展成结果矩阵的形状，本例中其行数与 y 的长度相等。代码如下：

[2.f90](#)

```

1 program main
2
3     implicit none
4     Integer, parameter :: x_size = 50 - (-50) + 1, y_size = 100 - (-100) + 1
5     Integer, parameter :: x_start = -50, x_step = 1, y_start = -100, y_step = 1
6     Integer :: x(x_size), y(y_size), z(y_size, x_size)
7     Integer :: i, j
8
9     !Initialize x and y data.
10    do i = 1, x_size
11        x(i) = (i-1)*x_step + x_start
12    end do
13    do i = 1, y_size
14        y(i) = (i-1)*y_step + y_start
15    end do
16
17    !Calculate z's value and print
18    z = spread(x, 1, y_size)**2 + spread(y, 2, x_size)**2
19
20    do i = 1, y_size
21        do j = 1, x_size
22            write(*, "(i7)", advance='no') z(i, j)
23        end do
24        write(*,*) ""
25    end do
26
27 end program

```

输出文件为2.txt，无输入文件。

- 3 输入若干学生的学号和四门课的成绩，求（1）全体学生的平均分；（2）把成绩高于平均分的学生学号和成绩打印出来。要求尽可能地使用数组运算，尽可能避免循环操作。

假设计算的平均分为所有四门成绩的总平均，且用于判断学生成绩是否高于平均的标准为其四门成绩单平均。为提高输出可读性，使用循环打印。代码如下：

[3.f90](#)

```

1 program main
2
3     implicit none
4     Integer :: student_number, number_max, student(5), i, j
5     Integer, allocatable :: scores(:, :), passed(:, :)
6     Real :: average
7     Real, allocatable :: averages(:)
8
9     !Read max number of students
10    write(0, *) "Please input max number of students: "
11    read(*, *) number_max
12
13    allocate(scores(number_max, 6))
14    allocate(averages(number_max))
15    student_number = 0
16
17    !Read scores, until student serial number -1 encountered
18    do i = 1, number_max
19        write(0, *) "Input a student's score"
20        write(0, *) "Serial number -1 will stop inputing"
21        write(0, *) "Format: Serial Course1 Course2 Course3 Course4"
22        read(*, *) student
23        if (student(1) /= -1) then
24            student_number = student_number + 1
25            scores(student_number, :5) = student
26        else
27            exit
28        end if
29    end do
30
31    !Calculations and outputs
32    averages = sum(scores(:student_number, 2:), 2) / 4.
33    average = sum(averages) / student_number
34    write(*, *) "Averge score is ", average

```

```

35     do i = 1, student_number
36         if (averages(i) > average) then
37             do j = 1, 5
38                 write(*, "(i7)", advance="no") scores(i, j)
39             end do
40             write(*, *) ""
41         end if
42     end do
43
44 end program

```

输入文件为[3_in.txt](#)，输出文件为[3_out.txt](#)，输入提示信息打印到标准错误流，写入[3_err.txt](#)。

4 设：

$$S(m, n, k) = \sum_{i=m}^n (i - k)^2$$

设计一个计算 S 的函数子程序，并调用该函数子程序计算：

$$S_1 = \sum_{i=1}^{100} i^2$$

$$S_2 = \sum_{i=10}^{100} (i - 5)^2$$

先生成等差数组，然后直接计算。主程序直接打印结果。代码如下：

[4.f90](#)

```

1 function S(m, n, k)
2     !Generate array from m-k to n-k
3     Integer :: numbers(m-k:n-k), i
4     forall (i=m-k:n-k) numbers(i) = i
5
6     S = sum(numbers**2)
7 end function S
8
9 program main
10     write(*, *) S(1, 100, 0)
11     write(*, *) S(10, 100, 5)
12 end program

```

输出文件为[4.txt](#)，无输入文件。