

# Prova-02

Prof. Msc. Elias Batista Ferreira  
Prof. Dr. Gustavo Teodoro Laureano  
Profa. Dra. Luciana Berretta  
Prof. Dr. Thierson Rosa Couto

## Sumário

<b>1</b>	<b>Dados (++)</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Classificação (+++)</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Números invertíveis em <math>\mathbb{Z}_n</math> (+++)</b>	<b>5</b>

# 1 Dados (++)



(++)

Um jogador gostaria de saber quais as suas chances de ganhar em uma partida de dados. Para isso ele acha importante prever de quantas maneiras um par de dados somados pode gerar um número inteiro  $n$ , desde que os números sorteados em cada dado sejam diferentes. Ele te contratou para criar um programa que calcule e apresente todas as possibilidades de sorteio. Ele ganhará milhões em apostas no jogo e dividirá os lucros com você se seu programa estiver correto.

## Entrada

O programa deverá ler um número inteiro  $n$ .

## Saída

O programa deve apresentar todas as combinações possíveis das faces do par de dados cuja soma seja igual a  $n$ . Cada combinação deve ser apresentada em uma linha seguindo o formato: "D1:  $x$ , D2:  $y$ ", onde  $x$  e  $y$  correspondem ao valor das faces dos dados D1 e D2. Na última linha, o programa deve apresentar a quantidade de combinações possíveis com o seguinte texto: "Ha  $k$  possibilidades", onde  $k$  é a quantidade de possibilidades. Caso não seja possível gerar o valor de  $n$ , o programa deve apresentar a mensagem: "Combinacao impossivel".

## Exemplo

Entrada	Saída
5	D1: 1, D2: 4 D1: 2, D2: 3 D1: 3, D2: 2 D1: 4, D2: 1 Ha 4 possibilidades

Entrada	Saída
2	Combinacao impossivel

## 2 Classificação (+++)



(+++)

As plantas do gênero *Iris L.* podem se dividir em três classes: Iris Setosa, Iris Versicolor e Iris Virginica. Apesar de serem semelhantes, elas se diferenciam pela diferença entre as proporções das dimensões de suas flores. A Figura 2 mostra as três classes de Iris consideradas neste exercício.



Figura 1: Classes de Iris.

Como há uma grande variedade de tamanhos de plantas, a diferenciação manual está sujeita à subjetividade de um profissional mesmo este sendo especialista na área. Para resolver este problema, um botânico deseja construir um sistema de classificação para essas plantas com base nas seguintes medidas:

- Tamanho da pétala:  $p_t$
- Largura da pétala:  $p_l$
- Tamanho da sépala:  $s_t$
- Largura da sépala:  $s_l$

A partir de uma base de dados, o botânico encontrou os seguintes valores médios, em centímetros, para as medidas de cada classe de planta:

- Iris Setosa:  $(p_t, p_l, s_t, s_l) = (6.85, 3.07, 5.74, 2.07)$
- Iris Virginia:  $(p_t, p_l, s_t, s_l) = (5.00, 3.41, 1.46, 0.24)$
- Iris Versicolor:  $(p_t, p_l, s_t, s_l) = (5.90, 2.74, 4.39, 1.43)$

Com esses dados é possível verificar a qual classe uma nova amostra de Iris pertence simplesmente calculando a distância entre as medidas dessa nova amostra com os pontos médios de cada classe. A classe que tiver menor distância será a classe a qual a planta pertence. A distância entre uma amostra e uma determinada classe é:

$$D_{setosa} = \sqrt{(6.85 - p_t)^2 + (3.07 - p_l)^2 + (5.74 - s_t)^2 + (2.07 - s_l)^2} \quad (1)$$

$$D_{virginica} = \sqrt{(5.00 - p_t)^2 + (3.41 - p_l)^2 + (1.46 - s_t)^2 + (0.24 - s_l)^2} \quad (2)$$

$$D_{versicolor} = \sqrt{(5.90 - p_t)^2 + (2.74 - p_l)^2 + (4.39 - s_t)^2 + (1.43 - s_l)^2} \quad (3)$$

Faça um programa que leia as medidas de uma planta Iris e apresente a classe a qual ela pertence. Para isso, elabore uma função, denominada `classifica_iris`, que recebe as quatro medidas da flor e retorne um número inteiro 1, 2 ou 3, para as respectivas classes Setosa, Virginica e Versicolor.

## Entrada

O programa deve ler uma quantidade indeterminada de linhas, cada uma contendo 4 números reais (**double**).

## Saída

O programa deve apresentar uma linha para cada grupo de medidas dada na entrada. A linha deve conter as distâncias entre para as classes Setosa, Vinginica e Versicolor, separadas por um espaço e entre parênteses, seguido do nome da classe da planta, com todas as letras em minúsculo: "virginica", "setosa" ou "versicolor".

```
1 /**
2  * Função que classifica uma flor Iris
3  * @param pt tamanho da petala
4  * @param pl largura da petala
5  * @param st tamanho da sepala
6  * @param sl largura da sepala
7  * @param d1 ponteiro para a distancia para a classe setosa
8  * @param d2 ponteiro para a distancia para a classe virginica
9  * @param d3 ponteiro para a distancia para a classe versicolor
10 * @return valor total gasto pelo cliente c
11 */
12 int classifica_iris( double pt, double pl, double st, double sl, double * d1, double
    * d2, double * d3 );
```

## Observações

Use o tipo (**double**) para declarar as variáveis reais.

## Exemplo

Entrada	Saída
4.6 3.1 1.5 0.2	(5.15 0.51 3.42) virginica
5.7 2.8 4.5 1.3	(1.88 3.35 0.27) versicolor
6.9 3.2 5.7 2.3	(0.27 5.09 1.92) setosa
7.2 3.2 6.0 1.8	(0.53 5.28 2.15) setosa

### 3 Números invertíveis em $\mathbb{Z}_n$ (+++)



(+++)

A teoria dos números é um assunto fascinante. Por exemplo, podemos definir o conjunto  $\mathbb{Z}$  como o conjunto infinito dos números inteiros de modo que, qualquer operação, por exemplo a multiplicação, entre dois números desse conjunto produza um outro número que também pertence a esse conjunto. Dentro do conjunto  $\mathbb{Z}$  podemos definir outros conjuntos, tal o qual o conjunto  $\mathbb{Z}_n$ . Esse conjunto é definido em função de  $n$ , é finito e representa todos os números de 0 a  $n - 1$ . Por exemplo, o conjunto  $\mathbb{Z}_9$  é formado pelos números  $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ . Na verdade, se formos para o lado da teoria de anéis, podemos observar que qualquer número de  $\mathbb{Z}$  está dentro do conjunto  $\mathbb{Z}_n$  de forma cíclica. Por exemplo, o número 15 equivale ao número 6 no conjunto  $\mathbb{Z}_9$ , porque  $15 \bmod 9 = 6$ , onde **mod** representa o operador de módulo, ou seja, o resto da divisão. Dentro do conjunto  $\mathbb{Z}_n$  há outro sub-conjunto, denominado de conjunto dos números invertíveis. Dois números  $a$  e  $b$  são ditos invertíveis dentro de  $\mathbb{Z}_n$  se  $a \cdot b = 1$ , ou  $(a \cdot b) \bmod n = 1$ . Isso significa dizer que o produto de  $a$  e  $b$  gera um número equivalente ao número 1 dentro de  $\mathbb{Z}_n$ .

Faça um programa que, dado o valor de  $n$ , apresente todos os pares de números invertíveis dentro do conjunto  $\mathbb{Z}_n$ .

#### Entrada

Um número inteiro que corresponde ao  $n$  do conjunto  $\mathbb{Z}_n$ .

#### Saída

O programa deverá apresentar todos os pares de números invertíveis em uma linha seguindo o formato "(x,y)". Como  $x$  e  $y$  formam os pares  $(x,y)$  e  $(y,x)$ , para evitar duplicidades, seu programa deve apresentar somente os pares  $(x,y)$  tal que  $x \leq y$ .

#### Exemplo

Entrada	Saída
7	(1, 1) (2, 4) (3, 5) (6, 6)

Entrada	Saída
9	(1, 1) (2, 5) (4, 7) (8, 8)