

Introd à Computação (MAC113 - FEA – 2020)

Ana C V de Melo

Loops Aninhados

Sobre esta Aula

Comandos de Repetição

Sobre esta Aula

O que já vimos

- ▶ tipos e estruturas de dados básicas:
 - ▶ vetores, listas, matrizes, data-frames
- ▶ primeiras noções de programação:
 - ▶ comandos: atribuição, seleção, while, for
 - ▶ funções definidas pelos usuários
 - ▶ operadores lógicos

O que veremos hoje

- ▶ quando precisamos e como usar comandos de repetição aninhados

Comandos de Repetição

Os comandos de repetição

- ▶ while(condição){seq de comandos}
- ▶ for (var in vetor){seq de comandos}
- ▶ a “seq de comandos” é repetida - determinada pela condição ou elementos do vetor

como usar esses comandos com vetores, matrizes e data-frame?

Estruturas de vetores

- ▶ estrutura unidimensional que armazena vários valores
- ▶ cada elemento do vetor é acessado pelo seu índice (1 índice)

problema: soma dos números ímpares do vetor
(while)

```
v1 <- as.integer(seq(1, 7, by= 0.7)) # by - incremento
print(v1)

## [1] 1 1 2 3 3 4 5 5 6

soma_impares <- 0
i <- 1
while (i <= length(v1)) {
  if ((v1[i] %% 2) != 0) { # %%-resto da divisão inteiros
    soma_impares <- soma_impares + v1[i]
  }
  i <- i + 1
}
cat(" Soma dos ímpares:", soma_impares)

## Soma dos ímpares: 18
```

Estruturas de Matrizes

- ▶ matrizes são estruturas bidimensionais
- ▶ os índices: linha, coluna
- ▶ como percorrer todos os elementos de uma matriz?
 - ▶ precisamos de índices para linhas e colunas...

problema: soma dos números ímpares do vetor
(for)

```
v1 <- as.integer(seq(1, 7, by= 0.7)) # by - incremento
print(v1)

## [1] 1 1 2 3 3 4 5 5 6

soma_impares <- 0
for (i in 1:length(v1)) {
  if ((v1[i] %% 2) != 0) {
    soma_impares <- soma_impares + v1[i]
  }
}
cat(" Soma dos ímpares:", soma_impares)

## Soma dos ímpares: 18
```

Estrutura de Matrizes

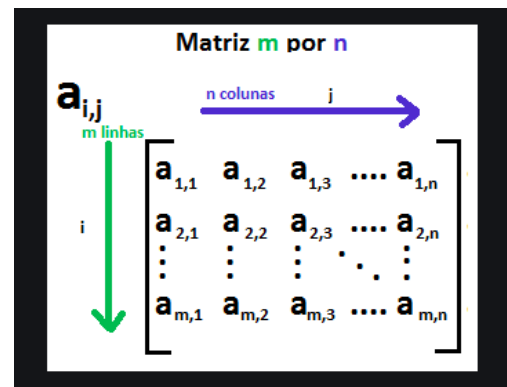


Figure 1:

Como acessar cada elemento da matriz?

- ▶ suponha a matriz $M(m \times n)$
1. Percorrer todos os elementos de **uma linha i** de M:
 - ▶ dá um valor para o índice da linha (i) - entre 1 e m
 - ▶ varia os índices da coluna (de 1 até n) (j)
 - ▶ podemos acessar $M[i,j]$
 2. Percorrer **todas as linhas da matriz**:
 - ▶ repetir o item 1. acima para cada linha i da matriz (de 1 até n)

problema: somar os números ímpares da 1a. linha da matriz

- ▶ a matriz

```
m1 <- matrix(10:15, nrow = 3) # duas linhas - o número
print(m1)                      # de colunas é calculado

##      [,1] [,2]
## [1,]  10  13
## [2,]  11  14
## [3,]  12  15
```

problema: somar os números ímpares da 1a. linha da matriz

- ▶ a soma dos elementos da 1a. linha da matriz

```
soma_impares <- 0
i <- 1 # fixa o índice da linha
for (j in 1:ncol(m1)) { # varia o índice da coluna
  if ((m1[i,j] %% 2) != 0) {
    soma_impares <- soma_impares + m1[i,j]
  }
}
cat(" Soma dos ímpares:", soma_impares)

## Soma dos ímpares: 13
```

Tabela de valores na execução

- ▶ m1

10	13
11	14
12	15

- ▶ tabela de valores

m1	soma_impares	i	j
10 ...	NA	NA	NA
10 ...	0	1	NA
10 ...	0	1	1
10 ...	13	1	2

Problema: somar os números ímpares de toda a matriz

- ▶ a matriz

```
m1<- matrix(10:15,nrow = 3) # duas linhas - o número
print(m1)                    # de colunas é calculado
```

```
##      [,1] [,2]
## [1,]  10  13
## [2,]  11  14
## [3,]  12  15
```

Tabela de dados

- m1

10	13
11	14
12	15

- ▶ dados do programa

m1	soma_impares	i	j
10 ...	NA	NA	NA
10 ...	0	NA	NA
10 ...	0	1	1
10 ...	13	1	2
10 ...	24	2	1
10 ...	24	2	2
10 ...	24	3	1
10 ...	39	3	2

Estrutura dos Data-frames

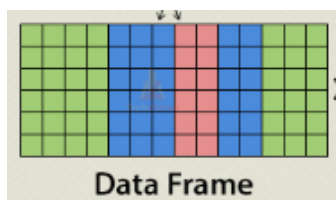


Figure 2:

Problema: data-frames - alunos

- ▶ o data-frame

```
# lê a planilha
dados_alunos <- read.csv(file= "alunos.trabs.csv",
                          header = TRUE, sep = ",",
                          as.is = TRUE)
print(dados_alunos)
```

```
##      Nome  T1  T2  T3  T4  T5  T6  T7  T8  T9  T10
## 1 Alexandre 3.0 5.5 3.5 NA 6.0 7.2 3.8 NA NA NA
## 2 Carlos 8.0 4.5 6.5 8 3.0 9.8 NA NA 6.1 NA
## 3 Daniel 3.0 5.0 6.0 8 NA 9.8 6.0 7 6.1 9
## 4 Tiago 7.7 NA 9.8 9 7.2 7.8 NA NA 9.2 NA
```

Problema: somar os números ímpares de toda a matriz

- ▶ a soma dos números ímpares

```
soma_impares <- 0 # valor inicial da soma
for (i in 1:nrow(m1)){ #índice da linha
  for (j in 1:ncol(m1)){ #índice da coluna
    if ((m1[i,j] %% 2) != 0){
      soma_impares <- soma_impares + m1[i,j]
    }
  }
}
cat(" Soma dos ímpares:", soma_impares)
```

```
## Soma dos ímpares: 39
```

Estruturas dos Data-frames

- ▶ como acessar cada elemento dentro do data-frame?
- ▶ a estrutura do data-frame é bidimensional, como as matrizes...
- ▶ podemos usar ideias semelhantes às que usamos com matrizes!

Problema: data-frames - alunos

- ▶ dada uma planilha de alunos com suas respectivas notas de trabalhos (T1 a T10), imprimir apenas os alunos que ficaram com média ≥ 5.0 , mas fizeram menos de 7 trabalhos
- ▶ cálculo da média: aritmética

Problema: data-frames - alunos

```
v_alunos <- c(1:nrow(dados_alunos))
for (i in v_alunos){
  aluno <- dados_alunos[i, ]
  notas_aluno <- unlist(aluno[2:ncol(aluno)]) #lista -> vetor
  notas_aluno_validas <- subset(notas_aluno, !is.na(notas_aluno))
  soma_notas <- 0
  for (nota in notas_aluno_validas){
    soma_notas <- soma_notas + nota
  }
  media <- soma_notas/10
  num_notas <- length(notas_aluno_validas)
  if (media >= 5 && num_notas < 7){
    print(aluno)
    cat("\t Média dos trabalhos: ", media,
        "\n \t Trabalhos realizados: ", num_notas)
  }
}
```

Executando ...

```
##      Nome  T1  T2  T3 T4  T5  T6  T7 T8  T9 T10
## 1 Alexandre 3.0 5.5 3.5 NA 6.0 7.2 3.8 NA NA NA
## 2   Carlos 8.0 4.5 6.5 8 3.0 9.8 NA NA 6.1 NA
## 3   Daniel 3.0 5.0 6.0 8 NA 9.8 6.0 7 6.1 9
## 4    Tiago 7.7 NA 9.8 9 7.2 7.8 NA NA 9.2 NA
```

```
##      Nome  T1 T2  T3 T4  T5  T6 T7 T8  T9 T10
## 4 Tiago 7.7 NA 9.8 9 7.2 7.8 NA NA 9.2 NA
##
## Média dos trabalhos: 5.07
## Trabalhos realizados: 6
```