



Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP
Departamento de Computação - DECOM
Programação de Computadores I – BCC701



Aula Teórica 08

Laços Aninhados

- Em muitos casos temos a necessidade de usar um laço dentro do corpo de um outro laço.
- Situações como esta aparecem sempre que estamos trabalhando com uma tabela, entre outros.
- Para percorrer uma tabela temos que percorrer as linhas e para cada linha, percorrer as suas colunas.

	↓ j = 1	↓ j = 2	↓ j = 3	↓ j = 4
→ i = 1	a11	a12	a13	a14
	a21	a22	a23	a24
	a31	a32	a33	a34

- Em muitos casos temos a necessidade de usar um laço dentro do corpo de um outro laço.
- Situações como esta aparecem sempre que estamos trabalhando com uma tabela, entre outros.
- Para percorrer uma tabela temos que percorrer as linhas e para cada linha, percorrer as suas colunas.

	↓ j = 1	↓ j = 2	↓ j = 3	↓ j = 4
	a11	a12	a13	a14
→ i = 2	a21	a22	a23	a24
	a31	a32	a33	a34

- Em muitos casos temos a necessidade de usar um laço dentro do corpo de um outro laço.
- Situações como esta aparecem sempre que estamos trabalhando com uma tabela, entre outros.
- Para percorrer uma tabela temos que percorrer as linhas e para cada linha, percorrer as suas colunas.

	↓ j = 1	↓ j = 2	↓ j = 3	↓ j = 4
	a11	a12	a13	a14
	a21	a22	a23	a24
→ i = 3	a31	a32	a33	a34

Percorrendo a tabela por linha

a11	a12	a13	a14
a21	a22	a23	a24
a31	a32	a33	a34

```
for linha = 1 : 3  
    printf("\nlinha %g", linha)  
end
```

Saída:

linha 1

linha 2

linha 3

Percorrendo a tabela por linha

a11	a12	a13	a14
a21	a22	a23	a24
a31	a32	a33	a34

```
for linha = 1 : 3
    printf("\nlinha %g : ", linha)
    for coluna = 1 : 4
        printf("col. %g", coluna)
    end
    printf(" :: fim da linha %g\n", linha)
end
```

Saída:

```
linha 1 : col. 1 col. 2 col. 3 col. 4 :: fim da linha 1
linha 2 : col. 1 col. 2 col. 3 col. 4 :: fim da linha 2
linha 3 : col. 1 col. 2 col. 3 col. 4 :: fim da linha 3
```

Percorrendo a tabela por coluna

a11	a12	a13	a14
a21	a22	a23	a24
a31	a32	a33	a34

```
for coluna = 1 : 4  
    printf("\ncoluna %g", coluna)  
end
```

Saída:

coluna 1
coluna 2
coluna 3
coluna 4

Percorrendo a tabela por coluna

a11	a12	a13	a14
a21	a22	a23	a24
a31	a32	a33	a34

```
for coluna = 1 : 4
    printf("\ncoluna %g : ", coluna)
    for linha = 1 : 3
        printf("linha %g", linha)
    end
    printf(" :: fim da coluna %g\n", coluna)
end
```

Saída:

```
coluna 1 : linha 1 linha 2 linha 3 :: fim da coluna 1
coluna 2 : linha 1 linha 2 linha 3 :: fim da coluna 2
coluna 3 : linha 1 linha 2 linha 3 :: fim da coluna 3
coluna 4 : linha 1 linha 2 linha 3 :: fim da coluna 4
```


Laços Aninhados

Considere uma fábrica que produz escrivaninhas, mesas, armários e prateleiras, utilizando como matérias-primas tábuas, pranchas e ferragens.

A tabela abaixo mostra a quantidade de cada tipo de matéria prima necessária para produzir uma unidade de cada produto.

Vamos fazer um programa simplesmente para ler os dados da tabela, usando laços for.

	P1(Escrivaninha)	P2 (Mesa)	P3 (Armário)	P4 (Prateleira)
M1 (Tábua)	1	2	1	4
M2 (Prancha)	0	1	3	2
M3 (Ferragem)	3	2	4	0

Esta leitura pode ser feita de duas maneiras diferentes, por linha ou por coluna.

Percorrendo por linha

```
// percorre as matérias primas  
for i = 1:3  
    printf("\nM %g: ", i); // informa a matéria-prima  
  
end
```

Percorrendo por linha

```
// percorre as matérias primas
for i = 1:3
    printf("\nM %g: ", i); // informa a matéria-prima
    // percorre os produtos
    for j = 1:4
        mat = input("Produto %g ", j)
    end
end
```

Laços Aninhados

Quando temos um laço dentro de outro temos laços aninhados:

Suponha $n = 2$ e $m = 3$

```
for i = 1:n
    • • •
    for j = 1:m
        • • •
    end
    • • •
end
```

i	j	(i, j)
1	1	(1,1)
1	2	(1,2)
1	3	(1,3)
2	1	(2,1)
2	2	(2,2)
2	3	(2,3)

i \ j	1	2	3
1	(1,1)	(1,2)	(1,3)
2	(2,1)	(2,2)	(2,3)

Laços Aninhados

Quando temos um laço dentro de outro temos laços aninhados:

```
n = input("...")  
m = input("...")
```

```
for i = 1:n  
    . . .  
    for j = 1:m  
        . . .  
    end  
    . . .  
end
```

1. A execução começa no laço externo (azul);
2. Quando chegamos ao laço interno (vermelho), suas m interações são realizadas (j assume os valores de 1 a m);
3. Ao sair do laço mais interno, incrementa-se o contador do laço externo.
4. Se ocorrer a repetição do bloco do laço externo, o laço interno será executado novamente.

Exercício – Tabuada de Multiplicação

Faça um programa que imprima a tabela da tabuada de multiplicação:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Exercício – Tabuada de Multiplicação

```
clc;  
  
for linha = 1 : 10  
    printf("\n");  
    for coluna = 1 : 10  
        printf("%3.0f ", linha * coluna);  
    end  
end
```

Exercício – Tabuada de Multiplicação

```
clc;

printf("\nTabuada de Multiplicação:\n\n");
printf("    | 1    2    3    4    5    6    7    8    9   10\n");
printf("-----\n");

for linha = 1 : 10
    printf("%2.0f |", linha);
    for coluna = 1 : 10
        printf("%3.0f ", linha * coluna);
    end
    printf("\n");
end
```


Exercícios

- Faça um programa para calcular e imprimir a média de cada aluno de uma série de 10 exercícios feitos em uma disciplina que conta com 35 alunos matriculados.
- Agora acrescente uma maneira de calcular a média das médias da turma toda para os exercícios
- Obs. Resolução a seguir

```
for alu = 1:35
    soma = 0
    printf("\naluno %g", alu)
    for ex = 1:10
        nt = input(sprintf("\n exercício %g", ex) )
        soma = soma + nt
    end
    md = soma/10
    printf("média : %g",md)
end
```

Laços Aninhados

Considere uma fábrica que produz escrivaninhas, mesas, armários e prateleiras, utilizando como matérias-primas tábuas, pranchas e ferragens.

A tabela abaixo mostra a quantidade de cada tipo de matéria prima necessária para produzir uma unidade de cada produto.

Usando laços aninhados, fazer um programa para:

- ler os dados da tabela e
- calcular e imprimir a quantidade de cada matéria-prima necessária para produzir uma unidade de cada produto.

	P1(Escrivaninha)	P2 (Mesa)	P3 (Armário)	P4 (Prateleira)
M1 (Tábua)	1	2	1	4
M2 (Prancha)	0	1	3	2
M3 (Ferragem)	3	2	4	0

E se você tiver 2 P1, 3 P2, 4 P3 e 3 P4, qual a quantidade necessária de cada matéria-prima?