

Exercícios

- Contagem de operações através dos recursos
 - Recursos – operações constantes
- Implementação e avaliação para diferentes tamanhos de entrada
- Gerar gráficos
- Analisar os comportamentos e dizer a classificação da função:
 - Constante, linear, $n \log n$, $\log n$, n^2 , n^3 , exponencial

Contagem de operações

- Exercícios: implementar e contar o número de operações das funções listadas a seguir.

```
int f1(n)
    r=0
    for (i=1; i<n; i++)
        r = r + 1
    return r
```

```
int f2(n)
    r=0
    for (i=1; i<n; i++)
        for (j=i+1; j<n; j++)
            r = r + 2
    return r
```

Contagem de operações

- Exercícios: implementar e contar o número de operações das funções listadas a seguir.

```
int f1(n)
    r=0
    for (i=1; i<n; i++)
        r = r + 1
    return r
```

Ex: para n=10

i → 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Ex: para n=20

i → 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 11 12 13 14 15 16 17 18 19

Contagem de operações

```
int f2(n)
    cont=0
    for (i=1; i<n; i++)
        for (j=1; j<n; j++)
            cont++
    return cont
```

Ex: para $n=10$

$$\begin{array}{ccccccccc} i \rightarrow & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \\ \downarrow & & & & & & & & & \\ j & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 & 2 \\ & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 & 3 \\ & 4 & 4 & 4 & 4 & 4 & 4 & 4 & 4 & 4 \\ & 5 & 5 & 5 & 5 & 5 & 5 & 5 & 5 & 5 \\ & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 & 6 \\ & 7 & 7 & 7 & 7 & 7 & 7 & 7 & 7 & 7 \\ & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 & 8 \\ & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 & 9 \end{array}$$

Contagem de operações

```
int f2(n)
    cont=0
    for (i=1; i<n; i++)
        for (j=1; j<n; j++)
            cont++
    return cont
```

Ex: para $n=10$

[illegible]

Contagem de operações

```
int f3(n)
    r=0
    for (i=1; i<n; i++)
        for (j=i+1; j<n; j++)
            r = r + 2
    return r
```

Ex: para $n=10$

$$\begin{array}{cccccccccc}
 i & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \\
 j & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & \\
 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & & \\
 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & & & \\
 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & & & & \\
 & 6 & 7 & 8 & 9 & & & & & \\
 & 7 & 8 & 9 & & & & & & \\
 & 8 & 9 & & & & & & & \\
 & 9 & & & & & & & &
 \end{array}$$

Contagem de operações

```
int f4(n)
    r=0
    for (i=1; i<n; i++)
        for (j=i; j<i+3; j++)
            for (k=j; k<j+2; k++)
                r = r + 1
    return r
```

Contagem de operações

```
int f4(n)
```

```
    r=0
```

```
    for (i=1; i<n; i++)
```

n

3

```
        for (j=i; j<i+3; j++)
```

2

```
            for (k=j; k<j+2; k++)
```

```
                r = r + 1
```

```
    return r
```


Contagem de operações

```
int f5(n)
    r=0
    for (i=1; i<n; i++)
        for (j=1; j<n; j++)
            for (k=1; k<n; k++)
                r = r + 1
    return r
```

Contagem de operações

```
int f5(n)
```

```
    r=0
```

```
    for (i=1; i<n; i++)
```

```
        for (j=1; j<n; j++)
```

```
            for (k=1; k<n; k++)
```

```
                r = r + 1
```

```
    return r
```

n

n

n

Contagem de operações

```
int f6(n)
  r=0
  for (i=1; i<n; i=i+i)
    r = r + 1
  return r
```

Ex: para $n=10$

$i \rightarrow 1 \ 2 \ 4 \ 8$

Ex: para $n=20$

$i \rightarrow 1 \ 2 \ 4 \ 8 \ 16$