Estruturas de Dados - INE5408

Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis – Santa Catarina – Brasil

brunomn95@gmail.com

Cálculo de Complexidade de Algoritmo: Algoritmo de Floyd

Bruno Marques do Nascimento

Florianópolis, 09 de Maio de 2016

CÁLCULO COMPLEXIDADE DE ALGORITMO DE FLOYD

Os cálculos serão realizados linha por linha, em conformidade com a imagem abaixo onde o algoritmo foi implementado em linguagem C.

```
1
2   "Exercício complexidade de algoritmo: Floyd"
3
4   FloydModificado() {
5       for (int i = 0 ; i < n ; ++i) {
6           for (int j = 0 ; j < n ; ++j) {
7               A[i][j] = D[i][j];
8               R[i][j] = 0;
9           }
10      }
11      for (int i = 0 ; i < n ; ++i) {
12          A[i][i] = 0;
13      }
14      for (int k = 0 ; k < n ; ++k) {
15          for (int i = 0 ; i < n ; ++i) {
16              for (int j = 0 ; j < n ; ++j) {
17                  if ( A[i][k] + A[k][j] < A[i][j] ) {
18                      A[i][j] = A[i][k] + A[k][j];
19                      R[i][j] = k;
20                  }
21              }
22          }
23      }
24  }
```

Figura 1. Implementação algoritmo de Floyd Modificado em linguagem C.

Linha 5:

⇒ Inicialização da variável "i" = 1 unidade de custo.

⇒ Teste de comparação com a variável "n" = n + 1 unidades de custo.

⇒ Incrementos da variável "i" = n unidades de custo.

⇒ Custo total = 2n + 2.

Linha 6:

⇒ Inicialização da variável "j" = 1 unidade de custo.

⇒ Teste de comparação com a variável "n" = n + 1 unidades de custo.

⇒ Incrementos da variável "j" = n unidades de custo.

⇒ Custo total = (2n + 2) * n = $2n^2 + 2n$, este "n" que está multiplicando é o número de iterações do laço acima, no qual este laço se encontra.

Linha 7:

- ⇒ Atribuição de uma variável "A[i][j] = D[i][j]" = 1 unidade de custo.
- ⇒ Custo total = (1) * n * n = n^2. O n^2 é referente aos dois laços acima na qual esta atribuição se encontra.

Linha 8:

- ⇒ Atribuição de uma variável "R[i][j] = 0" = 1 unidade de custo.
- ⇒ Custo total = (1) * n * n = n^2. O n^2 é referente aos dois laços acima no qual esta atribuição se encontra.

Linha 11:

- ⇒ Inicialização da variável "i" = 1 unidade de custo.
- ⇒ Teste de comparação com a variável "n" = n + 1 unidades de custo.
- ⇒ Incrementos da variável "i" = n unidades de custo.
- ⇒ Custo total = 2n + 2.

Linha 12:

- ⇒ Atribuição de uma variável "A[i][i] = 0" = 1 unidade de custo.
- ⇒ Custo total = (1) * n = n. O n é referente ao laço no qual esta atribuição se encontra.

Linha 14:

- ⇒ Inicialização da variável "k" = 1 unidade de custo.
- ⇒ Teste de comparação com a variável "n" = n + 1 unidades de custo.
- ⇒ Incrementos da variável "k" = n unidades de custo.
- ⇒ Custo total = 2n + 2.

Linha 15:

- ⇒ Inicialização da variável "i" = 1 unidade de custo.
- ⇒ Teste de comparação com a variável "n" = n + 1 unidades de custo.
- ⇒ Incrementos da variável "i" = n unidades de custo.

- $\Rightarrow$ Custo total = $(2n + 2) * n = 2n^2 + 2n$, este "n" que está multiplicando é o número de iterações do laço acima, no qual este laço se encontra.

Linha 16:

- $\Rightarrow$ Inicialização da variável "j" = 1 unidade de custo.
- $\Rightarrow$ Teste de comparação com a variável "n" = n + 1 unidades de custo.
- $\Rightarrow$ Incrementos da variável "j" = n unidades de custo.
- $\Rightarrow$ Custo total = $(2n + 2) * n * n = 2n^3 + 2n^2$, estes "n's" que estão multiplicando são os números de iterações dos laços acima, aos quais este laço pertence.

Linha 17:

- $\Rightarrow$ Soma de duas variáveis = 1 unidade de custo.
- $\Rightarrow$ Teste de comparação = 1 unidade de custo.
- $\Rightarrow$ Custo total = $(2) * n * n * n = 2n^3$, assim como na linha 16, esses "n's" que estão multiplicando são os números de iterações dos laços acima, no qual esta operação se encontra.

Linha 18:

- $\Rightarrow$ Soma de duas variáveis = 1 unidade de custo.
- $\Rightarrow$ Atribuição de valor à uma variável = 1 unidade de custo.
- $\Rightarrow$ Custo total = $(2) * n * n * n = 2n^3$, assim como na linha 16, esses "n's" que estão multiplicando são os números de iterações dos laços acima, no qual esta operação se encontra.

Linha 19:

- $\Rightarrow$ Atribuição de valor à uma variável = 1 unidade de custo.
- $\Rightarrow$ Custo total = $(1) * n * n * n = n^3$, assim como na linha 16, esses "n's" que estão multiplicando são os números de iterações dos laços acima, no qual esta operação se encontra.

Resultados Finais:

T(n) = ($2n + 2) + (2n^2 + 2n) + (n^2) + (n^2) + (2n + 2) + (n) + (2n + 2) + (2n^2 + 2n) + (2n^3+2n^2) + (2n^3) + (2n^3) + (n^3) =$ $\mathbf{7n^3 + 8n^2 + 11n + 6 \rightarrow O(n^3)}$.