

A interpretação da prova faz parte da avaliação, portanto leia com atenção.

Considere uma matriz quadrada A , de tamanho $n = m \times m$, e considere os índices dessa matriz como sendo $i = 0, \dots, m - 1$ para as linhas e $j = 0, \dots, m - 1$ para as colunas. Queremos computar uma matriz de forma que, para cada posição:

- se $i > j$, valor $A(i, j) = (i + j)/2$
- se $i < j$, valor $A(i, j) = (i + j)/4$
- se $i = j, i = 0$, valor $A(i, j) = 0$
- se $i = j, i > 0$, valor $A(i, j) = \sum_{j=0}^{m-1} A(i - 1, j)$

Considere a seguinte solução de força bruta para esse problema:

```
for (int i = 0; i < m; i++) {
    for (int j = 0; j < m; j++) {
        if (i > j) {
            mat[i][j] = (i+j)/2.0;
        } else if (i < j) {
            mat[i][j] = (i+j)/4.0;
        } else {
            double soma = 0.0;
            for (int a = 0; a < m; a++) {
                if (i-1 >= 0) soma += mat[i-1][a];
            }
            mat[i][j] = soma;
        }
    }
}
```

1. (3 pontos) Formule **a equação de recorrência** que representa o número de comparações e operações aritméticas realizadas no pior caso, excluindo da contagem operações relativas a linhas com instruções **for** e **while**.

Considere a variável a como sendo as operações aritméticas, e c as comparações.

Dicas: você pode dividir o algoritmo em partes para a contagem e depois somar. Para formular a recorrência, tente transformar o **for** mais externo em uma recursão.

A seguir, resolva a equação de recorrência, obtendo a **forma fechada** em termos de n e suas constantes a e c . É preciso mostrar seu raciocínio, não é suficiente apenas a equação final.

2. (4 pontos) **Otimize a solução acima, da melhor forma que você conseguir**, e submeta sua solução para o run.codes na **Avaliação [A-G]**, assumindo:

- Matriz com elementos do tipo double alocada dinamicamente, na memória heap;
- Entrada: tamanho lateral da matriz m ;
- Saída: elementos da última linha calculada da matriz, com cada elemento impresso no formato "%.2f " e um "\n" ao final da linha.

3. (3 pontos) **Conte as operações da sua solução**, utilizando contagem direta ou equação de recorrência. Para isso, escreva a formulação/derivação completa da sua análise, dando a **forma fechada da função de eficiência** em termos de n e suas constantes a e c .

Atenção: envie sua solução para as questões 1 e 3 no e-disciplinas, na Avaliação do Módulo 1, em formato imagem ou PDF, devidamente identificada com seu nome. Pode ser uma foto de uma folha ou a solução escaneada/digitalizada. Por favor, escreva de forma legível, use caneta com cor escura e boa iluminação - não será corrigido se eu não conseguir ler.

O envio dos arquivos em ambas as plataformas deve ter conteúdo devidamente identificado com seu nome (com número USP e nome).