

Programação para Alto Desempenho

Trabalho de programação

Gonzalo Travieso

Segundo Semestre de 2023

1 Distâncias

Considere um conjunto de N partículas num espaço tridimensional, com coordenadas

$$(x_i, y_i, z_i), \quad i = 0, \dots, N-1.$$

A distância euclidiana entre as partículas i e j é

$$d_{ij} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2 + (z_i - z_j)^2}.$$

Note que $d_{ij} = d_{ji}$.

2 Descrição

Seu programa irá receber uma lista de coordenadas de um conjunto de partículas e um valor k e encontrar as k partículas mais próximas de cada uma das partículas dadas (excluindo a própria partícula). As mais próximas serão representadas por uma lista de identificadores de partícula (o índice i acima), começando pela mais próxima e seguindo em ordem crescente de distância.

Por exemplos, se for fornecida a seguinte lista de coordenadas:

```
9.7333719 0.20073905 2.1371742
5.69997243 4.07825631 1.47842312
1.66123658 7.86185637 8.92577212
2.70748964 9.77912282 4.10969291
1.40654799 6.96454781 5.56680183
4.52097965 2.9793298 6.31341406
4.60555412 2.86651338 8.71957817
5.81491751 5.96602859 5.41598538
2.3803056 4.99471314 0.03291899
4.97308571 9.47900014 8.30160972
```

e $k = 3$, a lista de partículas mais próximas será:

```
1 5 7
8 7 5
4 9 3
4 9 7
3 2 7
6 7 1
5 7 2
5 1 4
1 4 3
2 7 3
```

3 Detalhes

Considere as seguintes informações na criação do seu código:

1. Espera-se que o valor de N seja grande.
2. O valor de k será sempre pequeno.
3. As partículas são numeradas de 0 a $N - 1$.
4. As informações sobre as coordenadas das partículas serão fornecidas em um arquivo, que terá N linhas, sendo que cada linha tem as coordenadas x , y e z de uma partícula, nessa ordem, separadas por espaço em branco, a primeira linha tem as coordenadas da partícula 0, a segunda da partícula 1, etc. O nome do arquivo com as coordenadas deve ser lido da linha de comando, sendo o primeiro argumento depois do nome do executável (`argv[1]`).
5. O valor de k será lido da linha de comando, sendo o segundo argumento (`argv[2]`).
6. A lista de partículas mais próximas deve ser escrita em um arquivo, com uma lista de vizinhos por linha, começando pela lista de vizinhos da partícula 0, depois da partícula 1, etc., sendo os identificadores dos vizinhos separados por espaço em branco em cada linha. O nome do arquivo de próximas vai ser fornecido como terceiro argumento da linha de comando (`argv[3]`).
7. O programa deve temporizar os cálculos executados, mas sem incluir as operações de leitura e escrita dos arquivos. O tempo total de cálculos deve ser escrito na saída padrão pelo programa no final da execução.
8. Fora a escrita do tempo tomado nos cálculos, o programa não deve escrever mais nada na saída padrão. Se ocorrerem erros, mensagens podem ser enviadas para a saída de erros.