

Trabalho 1 - Cana - 2023.2
Universidade Federal do Ceará - Campus Sobral
Curso de Engenharia da Computação
Professor: Josefran Bastos

1 O algoritmo Select-BFPRT

Implemente o algoritmo Select-BFPRT em Python. Como entrada o seu algoritmo deve receber uma tripla (x, y, z) onde x é um vetor de y posições e $1 \leq z \leq y$ é um inteiro. Como saída, deverá retornar z -ésimo maior elemento do seu vetor.

Por exemplo, se seu algoritmo receber $([1\ 6\ 2\ 5\ 4], 5, 3)$ ele deve retornar o valor 4 que é terceiro maior valor do vetor.

2 Variantes do Select-BFPRT

Implemente uma variante do algoritmo que receberá um outro valor r que definirá qual é o tamanho do intervalo que será ordenado na chamada recursiva (no nosso caso foi 5).

3 Comparando Eficiência

O objetivo desta seção é tentar descobrir se a implementação original tomando $r = 5$ é de fato o mais eficiente ou se não faz diferença. Aqui temos que levar em consideração algumas questões.

1. **Velocidade:** Nossos pcs atualmente são muito rápidos. Então para que possamos de fato perceber a diferença entre as versões, temos que considerar um vetor consideravelmente grande.
2. **Sorte:** Não podemos gerar um único vetor aleatório para isso, pois uma instância do problema pode favorecer um caso, digamos $r = 7$, e desfavorece outra, digamos $r = 5$. Para driblar essa situação, vamos calcular o tempo médio de execução gerando várias instâncias aleatórias.

Para realizar os testes, gere um arquivo contendo um milhão de instâncias aleatórias do problema. Vamos denotar as instâncias por $I_1, \dots, I_{1000000}$. Cada instância é formada por triplas (x, y, z) , onde $y \geq 100000$. Este mesmo conjunto de instâncias deve ser utilizado para testar as variantes.

Por fim, o tempo médio em segundos/milisegundos da seguinte forma. Seja t_i o tempo em segundos/milisegundos que a variante que estamos avaliando demora para resolver a instância I_i . Assim, o tempo médio da variante em questão será dada por

$$\frac{\sum_{i=1}^{1000000} t_i}{1000000}.$$

4 E qual a complexidade?

Prove a complexidade do algoritmo Select-BFPRT.

5 Entrega

A entrega será feita em duas partes.

A primeira parte deverá ser entregue via Sigaa contendo o código fonte comentado e um pdf contendo as provas juntamente com relatório.

A segunda parte deverá ser compartilhada via Google Driver, ou por onde o aluno achar melhor, contendo o arquivo que contém as instâncias utilizadas para o teste do programa.

Ambas as partes devem ser entregues até o dia 30/09 às 23:59.