

Acadêmico(a)			RA:
Curso	Tecnologia em Sistemas para Internet	Período:	
Disciplina	TSI32B - Estrutura, Pesquisa e Ordenação de Dados		
Professor	Eduardo Pena		
Exercícios sobre análise de algoritmos			
Orientações gerais:			
1 - Resolva cada exercício em sua respectiva classe, cujo nome deve estar no formato EX"NumExercício"_"TítuloExercício".java.			
2 - A interpretação das questões é parte do processo de avaliação.			
3 - Enviar todos os arquivos (apenas .java) em um arquivo compactado .zip. Verificar prazos no Moodle Institucional.			

1. Suponha que recebamos três conjuntos, A , B e C , armazenados em três vetores de inteiros diferentes. Assumimos que cada um dos três conjuntos não contém valor duplicado individualmente, porém é possível existir números duplicados entre dois ou três conjuntos. Escreva um programa “TresConjuntosDisjuntos” que determine se a intersecção dos três conjuntos A , B e C é vazia. Formalmente, não existe x tal que $x \in A$, $x \in B$, e $x \in C$.

(a) Escreva um algoritmo cujo pior caso seja $O(N^3)$.

(b) É possível termos um algoritmo cujo pior caso seja $O(N^2)$. Escreva tal algoritmo.

2. É nos dado um vetor com N elementos e nos perguntado se todos os elementos daquele vetor são distintos um dos outros.

(a) Escreva um algoritmo cujo pior caso seja $O(N^2)$.

(b) O método `Arrays.sort(vetor)` ordena um vetor em ordem ascendente. Os melhores algoritmos de ordenação (incluídos em `Arrays.sort(vetor)`) estão em $O(N \log(N))$. Assuma que o método `Arrays.sort(vetor)` possa ser utilizado e escreva um novo algoritmo/programa para o exercício acima. Qual a complexidade do novo algoritmo? Explique.

3. Quando precisamos avaliar muitos experimentos, é útil utilizar alguma ferramenta para plotar seus resultados. Neste exercício, vamos utilizar alguma ferramenta para plotar os resultados dos exercícios 1 e 2. Escolha uma das ferramentas abaixo:

- Gnuplot: <http://www.gnuplot.info/>
- R: <https://www.r-graph-gallery.com/>
- Python: <https://matplotlib.org/>
- Pgfplots : https://es.overleaf.com/learn/latex/pgfplots_package

Utilizando a ferramenta escolhida, faça plots para os exercícios 1 e 2.

- Faça métodos para criar entradas aleatórias e corretas, de diferentes tamanhos, para alimentar os programas.
- Varie o valor de N e meça o desempenho dos algoritmos. Compare as implementações dos itens (a) e (b) de cada exercício.

- Apresente os resultados de forma gráfica.
 - Apresente gráficos em escala linear.
 - Apresente gráficos em escala logarítmica, com N 's suficientemente grandes, de modo que seja possível visualizar a diferença das execuções.
 - Altere o esquema de cores, padrões de linhas, legendas, axis, para melhorar o aspecto visual do gráfico final.