

IPRJ – PROJETO E ANÁLISE DE ALGORITMOS

LISTA DE EXERCÍCIOS 05

- 1) Considere uma Trie não-comprimida criada a partir do seguinte conjunto de palavras: $\{banana, goiaba, laranja, limão, abacaxi, abobora, lima, batata\}$. Baseado nesta Trie, responda:
 - a) Qual o altura da Trie?
 - b) Qual o total de nós folha na Trie?
 - c) Qual o total de nós internos Trie?

- 2) Considere uma Trie comprimida criada a partir do seguinte conjunto de palavras: $\{banana, goiaba, laranja, limão, abacaxi, abobora, lima, batata\}$. Baseado nesta Trie, responda:
 - a) Qual o altura da Trie?
 - b) Qual o total de nós folha na Trie?
 - c) Qual o total de nós internos Trie?

- 3) Existem diversas variantes na escolha do pivot do Algoritmo de Partição utilizado no Quicksort. Uma dessas variantes, obriga que o tempo para o melhor caso do Quicksort seja $O(n \log n)$. Verdadeiro ou Falso? Justifique sua resposta.

- 4) Um cientista está analisando o DNA de um animal recentemente descoberto para verificar se ele tem alguma relação com as espécies conhecidas de animais terrestres. Para isso, o cientista conta com uma base de dados π , composta por amostras de DNA de N espécies. Porém, comparar manualmente o DNA desconhecido com as amostras presentes em π levaria mais de 1 ano. Para ajudar o cientista, você deve desenvolver um algoritmo que seja capaz de resolver esse problema de forma eficiente. Um fragmento do DNA da espécie desconhecida é apresentado a seguir: ACAAGATGCCATTGTCCCCGGCCTCCTGCTGCTGCTGCTCTCCGGGGCCACGGCCACCGCTGCCCTGCC.

- 5) Dentre os diversos algoritmos de ordenação, o Merge Sort básico, isto é, o algoritmo original sem nenhum aprimoramento extra, é a melhor opção de

algoritmo segundo o critério de melhor caso (quando o vetor já está ordenado). Verdadeiro ou Falso? Justifique sua resposta.

- 6) A maior subsequência comum entre DCCFDEBDBCDF e CDFFAADBFFFD é DFDBD. Verdadeiro ou Falso? Justifique sua resposta construindo as matrizes geradas pelo algoritmo baseado em programação dinâmica.
- 7) Seja L um vetor com n elementos, onde cada elemento de L vale A, B ou C. Então, é possível ordenar L com complexidade de pior caso $O(n)$? Como?
- 8) Considere o problema P definido da seguinte forma:
- **Entrada:** uma palavra P com 3 caracteres e um texto T com n caracteres;
 - **Saída:** SIM se alguma permutação da palavra P aparece no texto T e NÃO, caso contrário.

Escreva o pseudocódigo de um algoritmo para resolver este problema e analise a sua complexidade de pior caso em função de n. Caso seja necessário, utilize $T[i]$ e $P[i]$ para acessar o i-ésimo caracter do padrão P e do texto T, respectivamente.

- 9) O algoritmo Counting Sort utiliza um vetor auxiliar C para armazenar o número de ocorrências de valores no vetor de entrada. Considerando vetor de entrada $A = \{2, 1, 5, 2, 4, 4, 5, 4, 3, 4, 1, 3, 0, 1, 3, 0\}$, o conteúdo armazenado no vetor C após a execução do Counting Sort é $C = \{0, 2, 5, 7, 11, 14\}$. Verdadeiro ou Falso? Justifique sua resposta.
- 10) Escreva um algoritmo de tempo $O(n \log n)$ que, dado um conjunto S de n inteiros e outro inteiro x, determine se existem ou não dois elementos em S cuja soma seja exatamente x.