

Universidade Federal do Ceará
Campus de Quixadá
QXD0153 - Desafios de Programação

Lista 1

9 verdades e 1 mentira:

1. $P \rightarrow (P \vee Q)$
2. $(P \wedge Q) \rightarrow P$
3. $(P \wedge (P \rightarrow Q)) \rightarrow Q$
4. $\neg(P \rightarrow Q) \rightarrow (P \wedge \neg Q)$
5. $(P \rightarrow Q) \rightarrow (\neg Q \rightarrow \neg P)$
6. $((P \vee Q) \wedge \neg P) \rightarrow Q$
7. $(P \rightarrow Q) \wedge Q \rightarrow P$
8. $((P \vee \neg Q) \wedge Q) \rightarrow P$
9. $((P \wedge Q) \wedge (P \rightarrow R) \wedge (\neg Q \vee S)) \rightarrow (R \wedge S)$
10. $((A \vee B) \wedge (C \vee \neg B)) \rightarrow (A \vee C)$

Responda as seguintes perguntas utilizando o seu conhecimento atual sobre algoritmos clássicos e suas complexidades.

1. Existem n páginas na internet ($1 \leq n \leq 10^7$). Cada página i tem um page rank diferente r_i . Encontre as 10 páginas com os maiores page rank. Qual método é mais recomendada? Justifique sua resposta.
 - (a) Leia n páginas e ordene e escolha 10 maiores.
 - (b) Use uma fila de prioridade (heap).
2. Dado um vetor estático L com 10K inteiros, você precisa frequentemente obter $sum(i, j) = L[i] + L[i + 1] + \dots + L[j]$. Qual é a estrutura de dados mais recomendada? Justifique sua resposta.

- (a) Para cada consulta, utilize um vetor simples para calcular $L[i] + L[i + 1] + \dots + L[j]$ em $O(N)$.
- (b) Para cada consulta, utilize um vetor pré-processado usando _____ em $O(1)$.
3. Seja Q uma matriz $M \times N$ ($1 \leq M, N \leq 30$), determine se existe uma sub-matriz de Q' de tamanho $A \times B$ ($1 \leq A \leq M, 1 \leq B \leq N$), onde $media(Q') = 7$
- (a) Tente todas as possíveis sub-matrizes e cheque se a média de cada submatriz é 7. Este algoritmo roda em $O(M^3 \times N^3)$
- (b) Tente todas as possíveis sub-matrizes, mas em $O(M^2 \times N^2)$ usando _____.
4. Qual algoritmo produz uma lista dos primeiros 10K números primos com a melhor complexidade de tempo?
5. Você quer saber quantos zeros tem no final de $100!$. O que você deve fazer?
6. Você quer testar se o fatorial de n é divisível por m , onde $1 \leq n \leq 10000$. O que você deve fazer?
7. Você quer enumerar todas as ocorrências de uma substring P (de tamanho m) em uma string T (de tamanho n). Ambos n e m tem no máximo 1M de caracteres. O que você deve fazer?
8. Dado um conjunto de S de N pontos aleatoriamente espalhados em um plano 2D ($2 \leq N \leq 1000000$), encontre dois pontos em S com a maior distância euclidiana entre eles. O que você deve fazer?

Produza o código mais conciso possível para as seguintes tarefas:

1. Dado uma lista inteiros aleatórios, imprima os elementos distintos (únicos) de maneira ordenada.

Exemplo de Entrada $v = 40, 20, 10, 20, 30, 10$

Exemplo de Saída 10 20 30 40

Pesquise a função `unique` da STL do C++.

2. Dado uma lista inteiros aleatórios, imprima os elementos distintos (únicos) de maneira ordenada usando a estrutura de dados `set` da STL do C++.

3. Dado uma lista ordenada de inteiros L com tamanho máximo de 1M de itens, determine quantas vezes o valor v existe em L . Pesquise a função `lower_bound` da STL do C++.
4. Gere todas as permutações de $\{ 'A', 'B', 'C', \dots, 'J' \}$ com as das primeiras do alfabeto. Pesquise a função `next_permutation` da STL do C++.
5. Gere todos os possíveis subconjuntos de $\{0, 1, 2, \dots, N - 1\}$, para $N = 20$.

Dica: Use as operações bit-a-bit:

- Cada número inteiro $[0, \dots, (1 \ll N) - 1]$ representa um subconjunto de um conjunto de N elementos. Por exemplo, 0 representa o conjunto vazio e $(1 \ll N) - 1$ representa o conjunto de todos os elementos.
 - Para verificar se o elemento j está no conjunto i , basta verificar se $(i \& (1 \ll j)) > 0$
6. Determine se existe dois elementos distintos x e y em L tal que $x + y = S$, onde n ($1 \leq n \leq 10^6$) é o tamanho do vetor.