

Trabalho de Estruturas de Dados e Algoritmos

Alice Duarte Scarpa, Bruno Lucian Costa

2015-06-23

Introdução

Esse relatório é gerado a partir de arquivos org-mode, imagens e bancos de dados. Todos os arquivos necessários para gerar esse relatório estão disponíveis no GitHub.

O código contido neste relatório é rodado automaticamente toda vez que o relatório é gerado, e suas saídas estão presentes no próprio relatório.

Mais detalhes de como gerar o relatório final estão disponíveis no README do repositório.

Exercício 7.28 (Tardos)

Enunciado

Um grupo de estudantes está escrevendo um módulo para preparar cronogramas de monitoria. O protótipo inicial deles funciona do seguinte modo: O cronograma é semanal, de modo que podemos nos focar em uma única semana.

- ▶ O administrador do curso escolhe um conjunto de k intervalos disjuntos de uma hora de duração I_1, I_2, \dots, I_k , nos quais seria possível que monitores dessem suas monitorias; o cronograma final consistirá de um subconjunto de alguns (mas geralmente não todos) esses intervalos.
- ▶ Cada monitor então entra com seu horário semanal, informando as horas em que ele está disponível para monitorias.
- ▶ O administrador então especifica, para parâmetros a , b e c , que cada monitor deve dar entre a e b horas de monitoria por semana, e que um total de c horas de monitoria deve ser dado semanalmente.

Exercício 6.3 (Papadimitriou)

Enunciado

O Yuckdonald's está considerando abrir uma cadeia de restaurantes em Quaint Valley Highway (QVG). Os n locais possíveis estão em uma linha reta, e as distâncias desses locais até o começo da QVG são, em milhas e em ordem crescente, m_1, m_2, \dots, m_n . As restrições são as seguintes:

- ▶ Em cada local, o Yuckdonald's pode abrir no máximo um restaurante. O lucro esperado ao abrir um restaurante no local i é p_i , onde $p_i > 0$ e $i = 1, 2, \dots, n$.
- ▶ Quaisquer dois restaurantes devem estar a pelo menos k milhas de distância, onde k é um inteiro positivo.

Dê um algoritmo eficiente para computar o maior lucro total esperado, sujeito às restrições acima.

Exercício 6.30 (Papadimitriou)

Enunciado

Reconstruindo árvores filogenéticas pelo método da máxima parcimônia

Uma árvore filogenética é uma árvore em que as folhas são espécies diferentes, cuja raiz é o ancestral comum de tais espécies e cujos galhos representam eventos de especiação.

Queremos achar:

- ▶ Uma árvore (binária) evolucionária com as espécies dadas
- ▶ Para cada nó interno uma string de comprimento k com a sequência genética daquele ancestral.

Dada uma árvore acompanhada de uma string $s(u) \in \{A, C, G, T\}^k$ para cada nó $u \in V(T)$, podemos atribuir uma nota usando o método da máxima parcimônia, que diz que menos mutações são mais prováveis:

$$\text{nota}(T) = \sum_{(u,v) \in E(T)} (\text{número de posições em que } s(u) \text{ e } s(v) \text{ diferem}).$$

Exercício 4.5 (Tardos)

Enunciado

Vamos considerar uma rua campestre longa e quieta, com casas espalhadas bem esparsamente ao longo da mesma. (Podemos imaginar a rua como um grande segmento de reta, com um extremo leste e um extremo oeste.) Além disso, vamos assumir que, apesar do ambiente bucólico, os residentes de todas essas casas são ávidos usuários de telefonia celular.

Você quer colocar estações-base de celulares em certos pontos da rodovia, de modo que toda casa esteja a no máximo quatro milhas de uma das estações-base. Dê um algoritmo eficiente para alcançar esta meta, usando o menor número possível de bases.

Exercício 8.19 (Tardos)

Enunciado

Um comboio de navios chega ao porto com um total de n vasilhames contendo tipos diferentes de materiais perigosos. Na doca, estão m caminhões, cada um com capacidade para até k vasilhames. Para cada um dos dois problemas, dê um algoritmo polinomial ou prove NP-completude:

- ▶ Cada vasilhame só pode ser carregado com segurança em alguns dos caminhões. Existe como estocar os n vasilhames nos m caminhões de modo que nenhum caminhão esteja sobrecarregado, e todo vasilhame esteja num caminhão que o comporta com segurança?
- ▶ Qualquer vasilhame pode ser colocado em qualquer caminhão, mas alguns pares de vasilhames não podem ficar juntos num mesmo caminhão. Existe como estocar os n vasilhames nos m caminhões de modo que nenhum caminhão esteja sobrecarregado e que nenhum dos pares proibidos de vasilhames esteja no mesmo caminhão?