

Instituto de Computação – UNICAMP
Projeto e Análise de Algoritmos II – Turma A
Exercícios: **Caminhos mínimos**

- Os exercícios devem ser manuscritos, digitalizados e submetidos como um arquivo em formato PDF, no prazo estipulado, na página <https://susy.ic.unicamp.br:9999/mc558a>.
- Só serão aceitas listas com todas questões respondidas, mas será corrigido **apenas** um exercício sorteado em <http://www.randomresult.com/ticket.php?t=249103QB7RV>.

Questão 1. Enquanto grafos acíclicos têm propriedades estruturais muito boas, eles são muito restritos. Em algumas aplicações podem aparecer grafos que são “quase” acíclicos. Para uma constante k , um grafo direcionado G é k -quase-acíclico se o passeio fechado com maior número de vértices tem no máximo k vértices distintos. (Pense em um valor de k bem pequeno e tente desenhar um exemplo de um grafo k -quase-acíclico. O que você sabe sobre G^{FC} ?).

- (a) Seja $G = (V, E)$ um grafo direcionado k -quase-acíclico sem ciclos negativos e s um vértice de G . Projete um algoritmo para encontrar uma árvore de caminhos mínimos a partir de s . Seu algoritmo deve executar em tempo $O(k^3 \cdot E + V)$ (Observe que há algoritmos mais rápidos do que $\Theta(k^3 \cdot E + V)$; nessa questão basta qualquer algoritmo com a complexidade pedida). Você deve descrever o algoritmo em alto nível (i.e., você pode utilizar sub-rotinas conhecidas e ignorar detalhes de implementação), mas todos os passos devem estar extremamente claros e deve-se descrever exatamente qual a entrada e a saída das sub-rotinas utilizadas.
- (b) Argumente *brevemente* que o algoritmo acima está correto. Você não precisa ser completamente formal, mas seja claro e não utilize frases ou termos ambíguos. Releia duas vezes. Se tiver dúvida se algum termo é impreciso ou ambíguo, então ele é.