

Instituto de Computação – UNICAMP
Complexidade de Algoritmos I – Turma A
Exercícios: **Buscas em grafos**

- Os exercícios devem ser submetidos como um arquivo em formato PDF (digitado ou manuscrito digitalizado), no prazo estipulado, na página <http://www.ic.unicamp.br/~lehilton/mo417a/submit/>.
- Só serão aceitas listas com todas questões respondidas, mas serão corrigidos **apenas** os itens sorteados em <http://www.randomresult.com/ticket.php?t=271917AL4SC>.

Questão 1. (Manber) A entrada é um grafo não direcionado $G = (V, E)$, uma árvore geradora T de G e um vértice v . Projete um algoritmo para determinar se T é uma árvore de busca em profundidade enraizada em v . Em outras palavras, determine se T pode ser a saída de DFS quando as arestas estão listadas em alguma ordem e começando pelo vértice v .

Questão 2. (Horowitz et al.) Projete um algoritmo para decidir se um dado grafo não direcionado $G = (V, E)$ contém um ciclo de tamanho 4. O tempo de execução de seu algoritmo deve ser $O(V^3)$.

Questão 3. (CLRS) (22.5-4) Mostre que para cada grafo direcionado G , vale $((G^T)^{SCC})^T = G^{SCC}$. Isso é, o transposto do grafo de componentes de G^T é o mesmo que o grafo de componentes do grafo G .

Questão 4. (este exercício é opcional) Daniel, que é físico e matemático, acredita ter resolvido um problema importante tanto na Física quanto na Matemática. Temendo as consequências do seu feito, mas querendo preservar sua descoberta, ele encriptou um documento e entregou a chave a um amigo, físico, e a mensagem cifrada uma amiga, matemática. Ele enviou o seguinte e-mail para o físico: *Fiz uma descoberta muito importante! Compartilhe essa chave com todos seus amigos físicos exatamente um dia após recebê-la. Se por um acaso conseguir descobrir o conteúdo, por favor, não divulgue mais nada a mais ninguém!* E escreveu parecido para a matemática: *Fiz uma descoberta muito importante! Compartilhe essa cifra com todos seus amigos matemáticos exatamente um dia após recebê-la. Se por um acaso conseguir descobrir o conteúdo, por favor, não divulgue mais nada a mais ninguém!*

Acontece que ele se esqueceu de um detalhe: como ele, diversas pessoas são físicas e matemáticas. Suponha que você conheça as relações de amizade entre todos os físicos e matemáticos e que todos respeitem a vontade de Daniel. Escreva um algoritmo eficiente que conte o número de pessoas que terão acesso a sua descoberta.