

Exame de Qualificação
PPGC – Instituto de Informática – UFRGS
7 de dezembro de 2016

Profs. Marcus Ritt e Álvaro Moreira

Nome: Alexandra L. Zimpeck Nº: 241241

Responda apenas 2 questões da parte de Algoritmos e 2 questões da parte da Teoria.

Algoritmos

1. (2,5 pts) Projete um algoritmo polinomial que decide se existe um caminho Hamiltoniano num grafo direcionado acíclico e retorna o caminho caso a resposta for "sim".
2. (2,5 pts) Temos duas seqüências de números a_1, \dots, a_n e b_1, \dots, b_m . As seqüências estão ordenadas de forma não-decrescente (i.e. $a_1 \leq a_2 \leq \dots \leq a_n$ e $b_1 \leq b_2 \leq \dots \leq b_m$). Projete um algoritmo em tempo $O(\log n + \log m)$ que encontre o k -ésimo menor número na união das duas seqüências.
3. (2,5 pts) Dado uma seqüência de números a_1, \dots, a_n reais queremos descobrir o segmento $[i, j] \subseteq [1, n]$, $i < j$ com a maior soma $\sum_{k \in [i, j]} a_k$. Projete um algoritmo que resolve o problema em tempo $O(n)$.

Teoria

1. Disserte sobre o Problema da Parada. Na sua resposta deixe claro qual o papel da Tese de Church-Turing na prova de que ele é indecidível e também como a indecidibilidade do Problema da Parada pode ser usada na prova da indecidibilidade de outros problemas.
2. (2,5 pts) Para cada uma das afirmações abaixo (i) diga se ela é verdadeira, falsa, ou se mais informação é necessária para concluir sobre o seu valor verdade, e (ii) justifique a sua resposta
 - a) Ordenar uma lista de números em ordem ascendente é um problema em NP ✓
 - b) Se um problema é classificado como NP-Completo isso significa que ele é um problema cuja solução requer um tempo exponencial no tamanho da sua entrada ✗
 - c) O problema de determinar se um caminho Hamiltoniano existe em um grafo é NP-Completo. Então isso equivale a afirmar que, na prática, é inviável determinar se um grafo muito grande possui ou não caminho Hamiltoniano
3. (2,5 pts) Seja SUBSET SUM o seguinte problema de decisão:
dado um conjunto de inteiros positivos $S = \{v_1, \dots, v_n\}$ e um número t determinar se existe um subconjunto de elementos de S cuja soma é igual a t
 - a) Explique porque SUBSET SUM está em NP
 - b) Sabendo que 3SAT é NP-difícil (NP-Hard) e que 3SAT pode ser reduzido em tempo polinomial para SUBSET SUM explique porque SUBSET SUM é NP-completo