

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)  
Centro de Informática (CIn)  
Graduação em Ciência da Computação e Engenharia da Computação

***Informática Teórica***  
**(IF689)**

**1º Semestre de 2011**

**Prova Final**

**08 de Julho de 2011**

**1. (1,5) Linguagens Regulares**

Prove que a classe das linguagens regulares é fechada sob a operação estrela.  
(Obs.: É preciso definir precisamente cada construção usada em sua demonstração.)

**2. (1,5) Expressões Regulares**

Prove que se uma linguagem for descrita por uma expressão regular, então ela é regular. (Dica: Use indução sobre o conjunto de todas as expressões regulares.)

**3. (1,5) Gramáticas Livres-do-Contexto**

Defina uma gramática livre do contexto que gere o conjunto de todas as palíndromes binárias. Prove, por indução, que sua gramática gera exatamente essa linguagem.

**4. (1,5) Decidibilidade**

Prove que o problema de se determinar se a linguagem de uma dada GLC é vazia é decidível.

**5. (1,5) Redutibilidade**

Prove que o problema da aceitação de palavras por um autômato linearmente limitado (ALL) é decidível.

Prove também que o problema da vacuidade da linguagem de um ALL não é decidível.

**6. (1,5) Complexidade de Tempo**

Mostre que o problema da cobertura de vértices para grafos não-direcionados é NP-completo exibindo uma redução de tempo polinomial de 3SAT para ele.

**7. (2,0) Complexidade de Espaço**

Defina NLOGSPACE-Completo, e mostre que o problema de se determinar se existe um caminho entre um vértice  $s$  para um vértice  $t$  num grafo direcionado é NLOGSPACE-completo.