

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

**Informática Teórica**  
 (IF689)

1º Semestre de 2007

3ª Prova

24 de Agosto de 2007

**1. (1,5) (Máquinas de Turing)**

Para cada um dos enunciados abaixo, diga se é Verdadeiro ou Falso. **Cuidado: uma resposta errada anula uma resposta certa!**

- ✓ (i) Se existe uma MT para decidir a linguagem  $L$ , então existe uma MT para decidir o complemento de  $L$ . ✓
- ✓ (ii) Se  $L_1$  e  $L_2$  são decidíveis, então  $L_1 \cup L_2$  também é decidível. ✓
- ✓ (iii) Se existe um enumerador para a linguagem  $L$ , então  $L$  é recursivamente enumerável. ✓

**2. (2,5) (Decidibilidade)**

Para cada um dos enunciados abaixo, diga se é Verdadeiro ou Falso. **Cuidado: uma resposta errada anula uma resposta certa!**

- ✓ (i) O problema de se determinar, dado um AFD  $A$ , se  $L(A)$  contém alguma cadeia que começa com 0 e termina com 1 é decidível. ✓
- ✓ (ii) O problema de se determinar, dado um AFD  $A$ , se  $L(A)$  é infinita é decidível. ✓
- ✗ (iii) O problema de se determinar, dados uma MT  $M$ , uma cadeia  $w$ , e um estado  $q$  de  $M$ , se, quando  $M$  roda com  $w$  como entrada,  $M$  passa pelo estado  $q$  é decidível. ✗
- ✓ (iv) O problema de se determinar se uma GLC  $G$  com  $\Sigma = \{0, 1\}$  gera alguma cadeia do tipo  $1^*$  é decidível. ✓

**3. (3,0) (Redutibilidade)**

Para cada um dos enunciados abaixo, diga se é Verdadeiro ou Falso. **Cuidado: uma resposta errada anula uma resposta certa!**

- ✓ (i) O problema  $REG$  de se determinar, dada uma MT  $M$ , se  $L(M)$  é regular, é indecidível porque o problema da aceitação para MTs é redutível por mapeamento a  $REG$ . ✓
- ✗ (ii) O problema de se determinar se duas GLCs são equivalentes é decidível. ✗
- ✓ (iii) Se  $A$  for Turing-reconhecível e  $A \leq_m \bar{A}$  então  $A$  é decidível. ✓
- ✓ (iv) A linguagem  $L = \{\langle M \rangle \mid M \text{ é uma MT e } L(M) = \{\langle M \rangle\}\}$ , não é Turing-reconhecível nem co-Turing-reconhecível. ✓
- ✗ (v) Para qualquer máquina de Turing  $M$  e qualquer palavra  $w$ , se  $M$  não aceita  $w$  então existe uma história de configuração de rejeição para  $M$  sobre  $w$ . ✗

#### 4. (3,0) (Complexidade de Tempo)

Para cada um dos enunciados abaixo, diga se é Verdadeiro ou Falso. **Cuidado: uma resposta errada anula uma resposta certa!**.

- ANULADA
- ✓ (i) A classe P dos problemas solúveis em tempo polinomial é fechada sob concatenação. ✓
  - ✗ (ii) A classe NP dos problemas verificáveis em tempo polinomial é fechada sob complementação. ✗
  - ✗ (iii) Se  $A \leq_P B$  e  $A \in P$ , então  $B \in P$ . ✗
  - ✗ (iv) A prova do Teorema de Cook-Levin mostra que SAT é NP-completo construindo uma redução polinomial de SAT para uma linguagem A qualquer, tal que  $A \in NP$ . ✗

#### SOMENTE PARA QUEM FALTOU A UMA MINI-PROVA!

##### 5. (1,0)

Mostre que o problema de se determinar, para uma dada gramática livre-do-contexto  $G$ , se  $L(G) = \emptyset$ , é indecidível.