MAC 722 – Complexidade Computacional

Segunda lista de exercícios – Entrega **13 de abril de 1998**

Exercício 1
Seja $p(n)$ um polinômio de grau $k \geq 2$.

(a) Mostre que $TIME(p(n)) \subseteq TIME(n^k + 12)$.

(b) O que acontece para $k = 1$?

Exercício 2
Seja $\mathcal{L}_1$ o conjunto das linguagens aceitas por máquinas de Turing determinísticas. Seja $\mathcal{L}_2$ o conjunto das linguagens decididas por máquinas de Turing não-determinísticas.

(a) Mostre que $\mathcal{L}_1 \subseteq \mathcal{L}_2$.

(b) Será que $\mathcal{L}_1 \supseteq \mathcal{L}_2$?

Exercício 3
Foi afirmado na demonstração do Teorema 1.3 de AHU que qualquer instrução do programa RAM pode ser simulada por $O(l_a + l_d)$ passos da máquina de Turing, onde l_a e l_d são os números de símbolos em consideração na Fita 2, antes e depois da simulação da instrução. Isso não está correto. Por quê? Como isso afeta a validade do teorema?

Exercício 4 (3.4.1)
Para cada um dos problemas abaixo envolvendo máquinas de Turing, determinar se o problema é ou não recursivo.

(a) Dada uma máquina de Turing, ela pára com entrada vazia?

(b) Dada uma máquina de Turing, existe uma entrada para a qual ela pára?

(c) Dada uma máquina de Turing e um símbolo σ, ela irá escrever alguma vez o símbolo σ?

(d) Dada uma máquina de Turing, ela irá escrever alguma vez um símbolo diferente do símbolo sob o cursor? [Este problema parece mais difícil. Só o responda se você encontrar uma solução curta.]

(e) Dada uma máquina de Turing M, $L(M)$ é vazia? ($L(M)$ é a linguagem aceita por M.)

(f) Dada uma máquina de Turing M, $L(M)$ é finita?

(g) Dada duas máquinas de Turing M e M', $L(M) = L(M')$?

Quais das linguagens não-recursivas acima são recursivamente enumeráveis?

Exercício 5 (3.4.4)
Mostre que se L é recursivamente enumerável, então existe uma máquina de Turing que enumera L sem repetir nunca um elemento de L.

Exercício 6 (3.4.5)
Mostre que L é recursiva se e somente se existe uma máquina de Turing M que enumera L e é tal que os strings de L são listados em ordem crescente de tamanho.