

Linguagens Formais e Autômatos  
Prof. Andrei Rimsa Álvares

## Lista de Exercícios XV

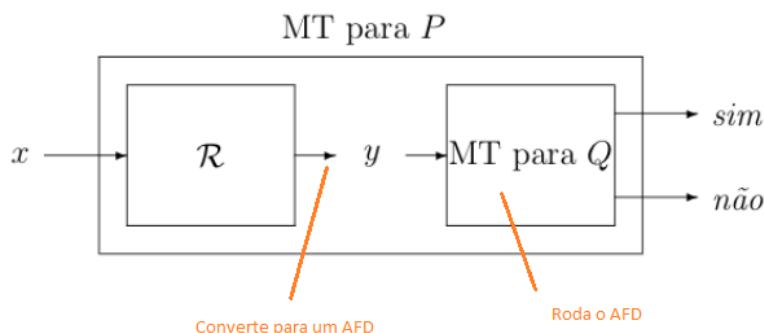
### Decidibilidade

Nome: Gustavo de Assis Xavier.

**Exercício 01)** Para cada um dos problemas de decisão seguintes diga se esse é decidível ou não. Caso seja decidível, descreva um algoritmo que o resolva. Caso seja indecidível, prove esse fato.

**a) Determinar se a linguagem gerada por uma gramática regular é infinita.**

Uma gramática regular pode ser convertida para uma linguagem regular. Linguagens regulares podem ser representadas por AFDs.



Com isso, nossa MT deve verificar se existe um caminho, que leva do ponto inicial ao ponto final do AFD. Se o caminho existe, a linguagem é finita, enquanto se o caminho não existe, a linguagem é infinita.

**b) Determinar se  $00 \in L(M)$  nos casos em que:**

**i.  $M$  é um autômato finito.**

O problema é decidível e o algoritmo é:

Seja  $x$  o AF.

1º) Simula  $00$  em AF.

**ii.  $M$  é um autômato de pilha.**

O problema é decidível e o algoritmo é:

Seja  $M$  uma AP.

1º) Transforma  $M$  em GLC  $y$ .

2º) Transforma  $y$  em  $y'$  na  $FNx$ .

3º) Converte  $y'$  em APN  $P$ .

4º) Simula  $00$  em  $P$ .

**iii.  $M$  é uma máquina de Turing.**

O problema da parada pode ser reduzido a esse produzindo-se, a partir de uma MT  $M$  e uma palavra  $w$ , uma MT  $M'$  tal que:

Linguagens Formais e Autômatos  
Prof. Andrei Rimsa Álvares

- 1) M' apaga sua entrada
- 2) M' escreve w na fita
- 3) M' volta o cabeçote para o início de w
- 4) M' se comporta como M

Supõe-se que M' reconhece por parada. Com isso, qualquer que seja a palavra de entrada w para M', inclusive 00:

M para se a entrada é w, sse M' aceita 00

**c) Determinar se uma máquina de Turing M volta ao estado inicial se sua fita iniciar em branco.**

O problema da fita em branco pode ser reduzido a esse produzindo-se, a partir de uma MT M, uma MT M' e o estado inicial i de M tal que:

- 1) M' apaga sua entrada
- 2) M' volta o cabeçote para o início
- 3) M' se comporta como M, exceto que, para todo par (e, a) tal que  $\delta(e, a)$  é indefinido em M, em M' tem-se a transição  $\delta(e, a) = [i, a, D]$ .

Com isso, M para se iniciada com a fita em branco, sse a computação de M' volta ao estado inicial se sua fita iniciar em branco.

**d) Determinar se uma máquina de Turing M ao processar uma palavra w passa por um estado mais de uma vez.**

O problema da parada pode ser reduzido a esse produzindo-se, a partir de uma MT M e uma palavra w, uma MT M' tal que:

- 1) M' apaga sua entrada
- 2) M' escreve w na fita
- 3) M' volta o cabeçote para o início de w
- 4) M' se comporta como M, exceto que, para todo par (e, a) tal que  $\delta(e, a)$  é indefinido em M, em M' tem-se a transição  $\delta(e, a) = [i, a, D]$ .

Com isso, M para para a entrada w, sse a computação de M' passa por um estado mais de uma vez.