

Máquinas de Turing Não Determinísticas

MT não-determinísticas

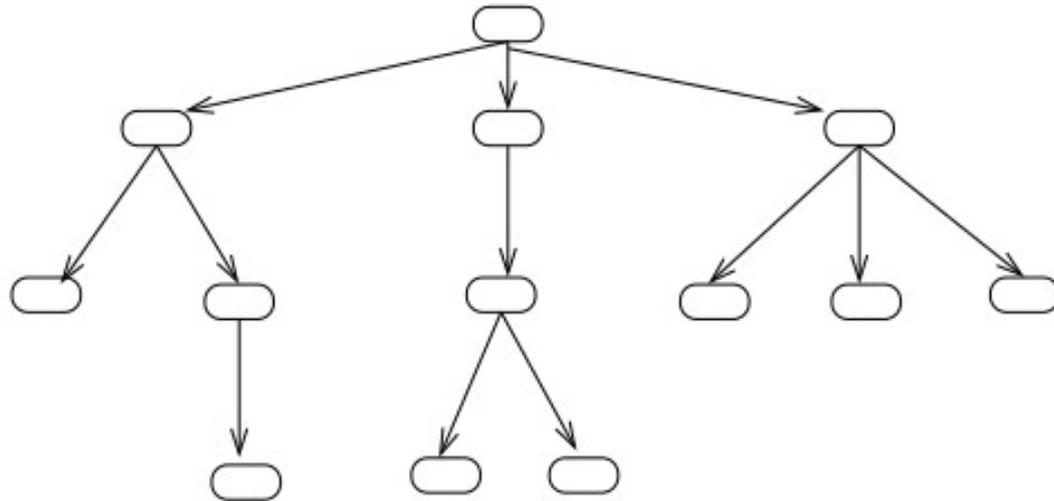
- Possui uma função de transição δ tal que, para cada estado q e símbolo X , $\delta(q, X)$ é um conjunto de triplas:
$$\{(q_1, Y_1, D_1), (q_1, Y_1, D_1), \dots, (q_k, Y_k, D_k)\}$$
- A NTM pode escolher qualquer das triplas

MT não-determinísticas

- Linguagens aceitas
 - Se houver uma sequência de escolhas de movimentos que leve a um estado de aceitação
 - A existência de outras escolhas que não levem é irrelevante

MT não-determinísticas

- Árvore de computação
 - Não determinismos



Exemplo

- NTM que aceita números unários compostos (não primos)

$$L = \{ \underbrace{II \dots I}_{m \text{ times}} : m \text{ is a composite integer.} \}.$$

$$- \underbrace{II \dots I}_{m \text{ times}} \equiv I^m \text{ tal que } m = p \times q \text{ para } p, q < m,$$

Exemplo

- Escolher não-deterministicamente **p** e **q**
- Transformar entrada em:
 - $|m \# |p \# |q \#$
- Multiplicar **p** e **q**
 - $|m \# |p.q \#$
- Aceitar se **p.q = m**, senão rejeitar

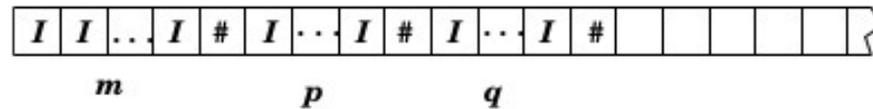
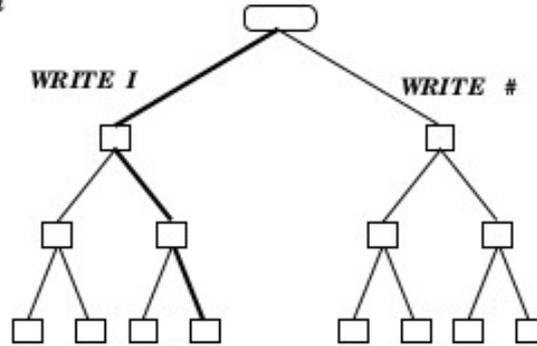
Exemplo

- Como escolher não deterministicamente **p** e **q**?
 - A partir de uma posição da fita:
 - Repetir **p** vezes o símbolo **I**
 - Escrever **#**
 - Repetir **q** vezes o símbolo **I**

Exemplo

- Não determinismo

*Computation
by NDTM*



Exemplo

- Não determinístico: escrever $I^p I^q$ ($p > 1, q > 1$)
- Determinístico: calcular $I^{p \times q}$
- Determinístico: comparar $I^m = I^{p \times q}$

Teorema

- Se M_N é uma máquina de Turing não-determinística, então existe uma máquina de Turing determinística M_D tal que

$$L(M_N) = L(M_D)$$

- Possível construir uma M_D que explora as ID's que M_N pode alcançar, por qualquer seqüência de suas escolhas.

Teorema

- MT Determinística equivalente
 - Fita de entrada (entrada não muda)
 - Fita de simulação (computação não determinística)
 - Fita de endereçamento (localização na árvore de computação)