

# Teoria da Computação

## Máquinas de Post

**Cristiano Lehrer, M.Sc.**

# Introdução

- Assim como Turing, Emil Leon Post propôs, também em 1936, um modelo de Máquina Universal denominado Máquina de Post.
- Uma Máquina de Post consiste, basicamente, de duas partes:
  - Variável X
    - Trata-se de uma variável do tipo fila que é utilizada como entrada, saída e memória de trabalho.
  - Programa
    - É uma sequência finita de instruções, representada como um diagrama de fluxos (espécie de fluxograma), onde cada vértice é uma instrução.
    - As instruções podem ser de quatro tipos:
      - Partida
      - Parada
      - Desvio
      - Atribuição

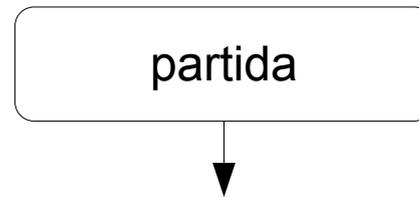
# Variável X

- A variável X não possui tamanho nem limites fixos.
- Seu comprimento é igual ao comprimento da palavra corrente armazenada.
- Os símbolos podem pertencer ao alfabeto de entrada ou a  $\{\#\}$ , único símbolo auxiliar.
- Inicialmente, o valor de X é a palavra de entrada.
- Caso X não contenha símbolos, a entrada é vazia, representada pela palavra vazia  $\{\epsilon\}$ .

# Componentes do Programa (1/3)

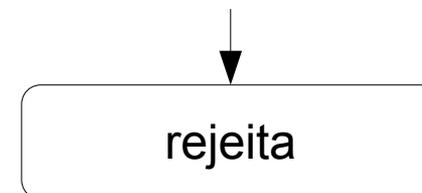
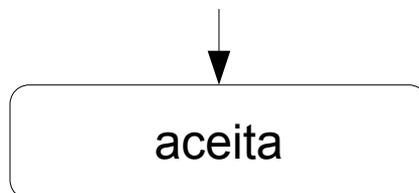
- Partida

- Existe somente uma instrução de início (partida) em um programa.



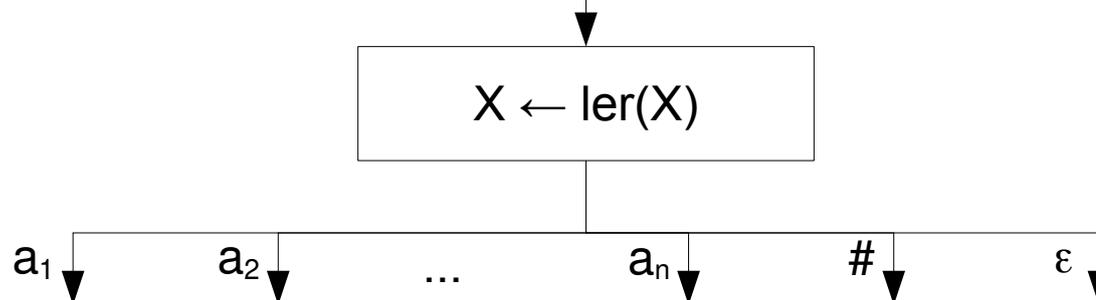
- Parada

- Existem duas alternativas de instruções de parada em um programa, uma de aceitação (aceita) e outra de rejeição (rejeita).



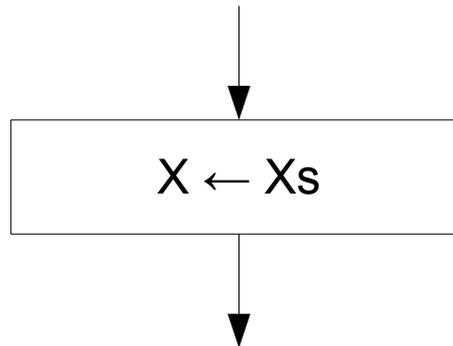
## Componentes do Programa (2/3)

- Desvio ou Teste
  - Determina o fluxo do programa de acordo com o símbolo mais à esquerda da palavra armazenada na variável  $X$  (início da fila).
  - Também deve ser prevista a possibilidade de  $X$  conter a palavra vazia.
  - Portanto, é um desvio condicional, e trata-se de uma função total, ou seja, definida para todos os valores do domínio.
  - Assim, se o cardinal de  $\Sigma$  é  $n$ , então existem  $n+2$  arestas de desvios condicionais, pois se deve incluir as possibilidades  $\varepsilon$  e  $\#$ .
  - $X \leftarrow \text{ler}(X)$  denota uma leitura destrutiva, ou seja, que lê o símbolo mais à esquerda da palavra, retirando da mesma o símbolo lido.



## Componentes do Programa (3/3)

- Atribuição
  - Concatena o símbolo indicado (pertencente a  $\Sigma \cup \{\#\}$ ) à direita da palavra armazenada na variável  $X$  (fim da fila).



# Definição

- Uma Máquina de Post é uma tripla:

$$M = (\Sigma, D, \#)$$

- $\Sigma$  alfabeto de símbolos de entrada
- D programa ou diagrama de fluxos, construídos a partir de componentes elementares denominados partida, parada, desvio e atribuição.
- # símbolo auxiliar

# Condições de Parada

- Em um diagrama de fluxos, existe somente uma instrução de partida, mas podem existir diversas (zero ou mais) instruções de parada, tanto de aceitação como de rejeição.
- Uma palavra de entrada é aceita ou rejeitada, se a computação, iniciada na variável  $X$ , contendo a entrada, atingir uma instrução aceita ou rejeita, respectivamente.
- Nota-se que é perfeitamente possível uma Máquina de Post ficar em *loop* infinito.
- Em um desvio, se  $X$  contém a palavra vazia, então segue o fluxo correspondente.
- Caso contrário, lê o símbolo mais à esquerda da palavra em  $X$  e o remove-o após a decisão de qual aresta do fluxo indica a próxima instrução.