



**PCS3616**

# Programação de Sistemas

(Sistemas de Programação)

**Máquinas de Turing**

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

# Objetivos

- Familiarização com o funcionamento global de software de sistema computacional
- Desenvolver experimentos em computador
  - Ambiente (Expressões Regulares, scripts)
  - Máquinas/Algoritmos (Máquina de Turing)
  - Software de Sistema (Montadores, Editores de Ligação. Relocadores)
  - Noções de Compiladores (Front-end)
- Ferramenta para automatização de geração de código, otimização em Compiladores (Back-end).

# Organização

- Material no Moodle do Stoa
  - <http://disciplinas.stoa.usp.br/course/view.php?id=8061>
- Professor
  - Ricardo Luis de Azevedo da Rocha
- Monitora
  - Débora Setton Fernandes

# Roteiro desta Aula

1. Aplicações das Máquinas de Turing
  - Um Simulador de Máquinas de Turing
  - Uma Máquina de Turing para Somar em Unário
  - Exercícios

# Um Simulador de Máquina de Turing

Simulador: Eileen Head

Department of Computer Science State University of New York –  
Binghamton

<http://www.cs.binghamton.edu/~software/tm/tmdoc.html>

Nova máquina

Recomeçar Nova entrada

ACEITA

NÃO ACEITA

The screenshot shows a web-based Turing Machine simulator. The title bar reads "Turing Machine: PCS 2302/2024 X+Y, soma 2 números unários (formato 1.1)". The interface includes a menu bar with "Machine" and "Options". The "Input" field contains "\$1111#111#". Below the input is a button labeled "Accept Input Tape" and the text "ACCEPTED at Step 19". A green tape is shown with the content "\$ 1 1 1 1 1 1". The current state is "q6" and the previous state is "q5". At the bottom, there are navigation buttons: "<<", a set of five small square buttons, "<Step", "Stop", "Step>", another set of five small square buttons, and ">>".

Annotations in red text:

- "Nova máquina" points to the "Machine" menu item.
- "Recomeçar Nova entrada" points to the "Options" menu item.
- "ACEITA" and "NÃO ACEITA" point to the "ACCEPTED at Step 19" text.
- "Um passo por vez" points to the "<Step" button.
- "Roda continuamente em velocidades diferentes" points to the "Step>" button.

# MT para Computar Funções (3)

- Realização para formato de resposta (1.1)

ATM

PCS 2302/2024 X+Y, soma 2 números unários (formato 1.1)

```
1 # $ // alfabeto de entrada: $ é o início da fita, # é o separador
1 B # $ // alfabeto da fita: B é branco (default)
1 // número de fitas
1 // número de trilhas na fita 0
2 // fita 0 é infinita nas duas direções
q0 // estado inicial
q6 // estado final
q0 $ q1 $ R // q0 - início da fita, move para a direita
q1 1 q1 1 R // q1 - se X tiver um dígito unário válido, move para a direita
q1 # q2 1 R // q1 - final de X, escreve 1 e move para a direita
q2 1 q2 1 R // q2 - se Y tiver um dígito unário válido, move para a direita
q2 # q3 B L // q2 - final de Y, escreve B e move para a esquerda
q3 1 q4 B L // q3 - último dígito de Y, escreve B e move para a esquerda
q4 1 q5 # L // q4 - penúltimo dígito de Y, escreve # e move para a
    esquerda
q5 1 q5 1 L // q5 - move para esquerda até o início da fita
q5 $ q6 $ R // q5 - início da fita, move para a direita e pára
end // final da máquina
```

Prólogo

Ações