

# **Autômatos – Máquinas de estados finitos**

Fundamentos de Matemática Discreta para a Computação

- Uma **máquina de estados finitos** ou **Autômato Finito** é uma modelagem de um comportamento, composto por estados, transições e ações.
- Um **estado** armazena informações sobre o passado, isto é, ele reflete as mudanças desde a entrada num estado, no início do sistema, até o momento presente.
- Uma **transição** indica uma mudança de estado e é descrita por uma condição que precisa ser realizada para que a transição ocorra.
- Uma **ação** é a descrição de uma atividade que deve ser realizada num determinado momento.

## Máquinas de estados finitos

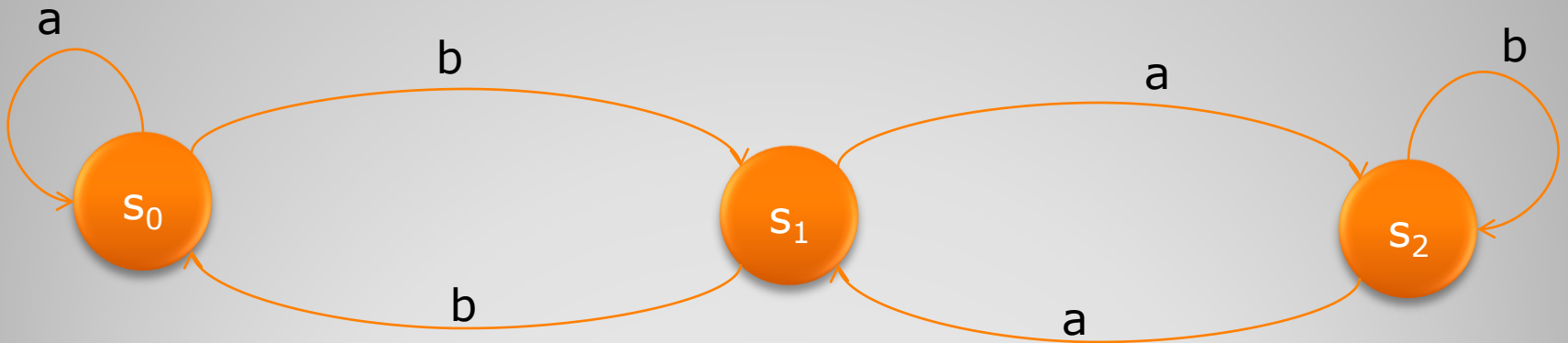
- Máquinas de estados finitos podem ser representadas por meio de um diagrama de estados (ou diagrama de transição de estados).
- Diversas tabelas de transição de estados são usadas. Através do uso das tabelas podemos representar uma de máquina finita de estados que contenha informações completas sobre as ações.

## Autômatos Finitos

- Um autômato é representado pela quintupla  $(Q, V, \delta, S, F)$  onde:
  - $Q$ : é um conjunto finito de estados.
  - $V$ : é o vocabulário (alfabeto) de caracteres pertencentes a linguagem.
  - $\delta$ : é a função de transição onde, dado um estado atual  $Q_1 \in Q$ , existe um símbolo  $V_1 \in V$  que leva ao estado  $Q_2$  ( $Q_1 \times V_1 \rightarrow Q_2$ ).
  - $S$ : é o estado inicial.
  - $F$ : é o conjunto de estados finais, estados onde o autômato reconhece determinada seqüência de caracteres.

## Autômatos Finitos

	a	b
$s_0$	$s_0$	$s_1$
$s_1$	$s_2$	$s_0$
$s_2$	$s_1$	$s_2$



# Autômatos Finitos

- Exemplo:

- Dada uma máquina de estados finitos  $M = (Q, V, \delta, S, F)$  onde:

- $Q = \{s_0, s_1, s_2, s_3\}$

- $V = \{a, b, c\}$

- $\delta =$

	a	b	c
s <sub>0</sub>	s <sub>0</sub>	s <sub>0</sub>	s <sub>1</sub>
s <sub>1</sub>	s <sub>0</sub>	s <sub>2</sub>	s <sub>3</sub>
s <sub>2</sub>	s <sub>2</sub>	s <sub>3</sub>	s <sub>1</sub>
s <sub>3</sub>	s <sub>0</sub>	s <sub>2</sub>	s <sub>3</sub>

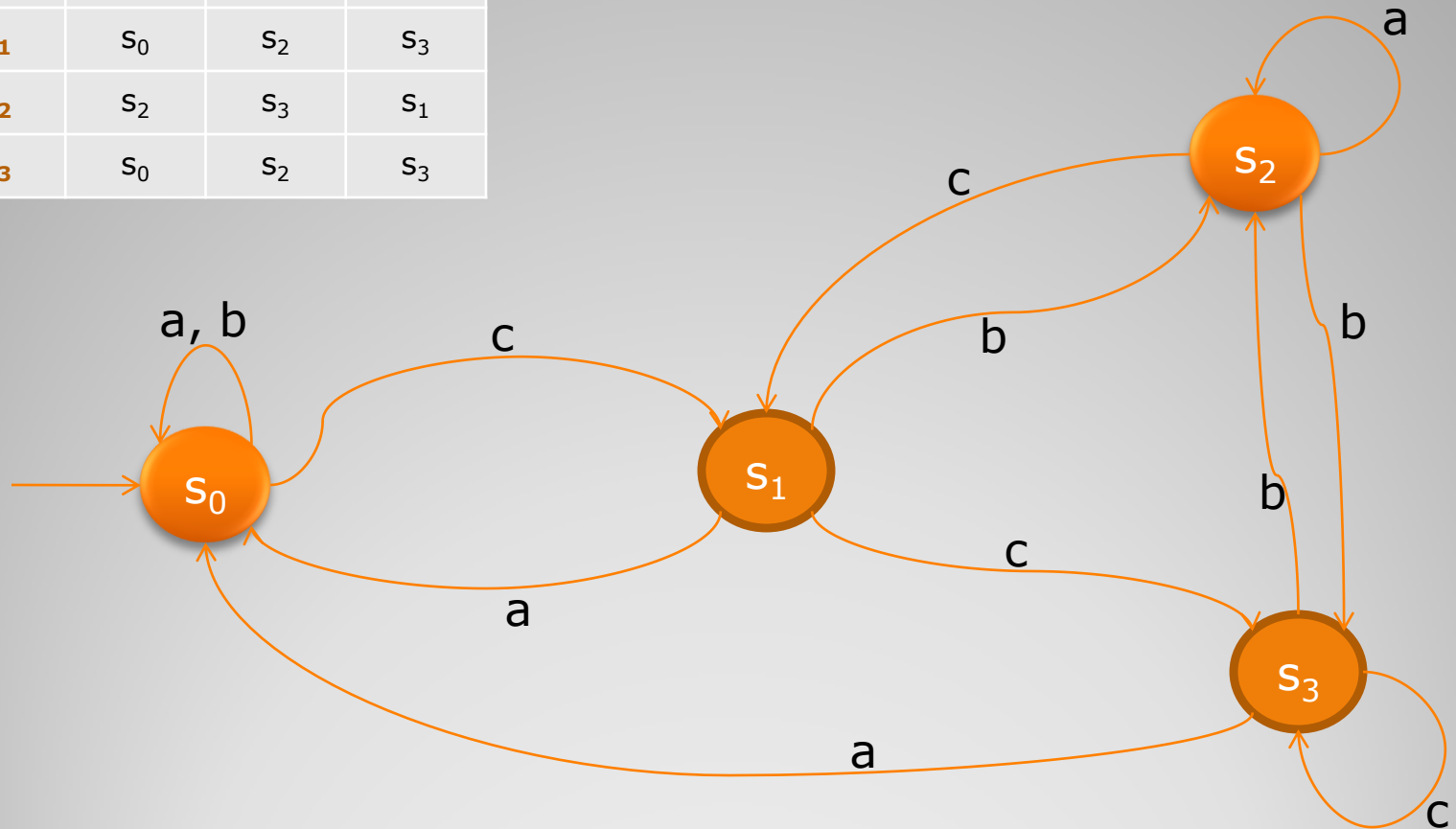
- $S = s_0$

- $F = \{s_1, s_3\}$

- Desenhe o diagrama de estados.

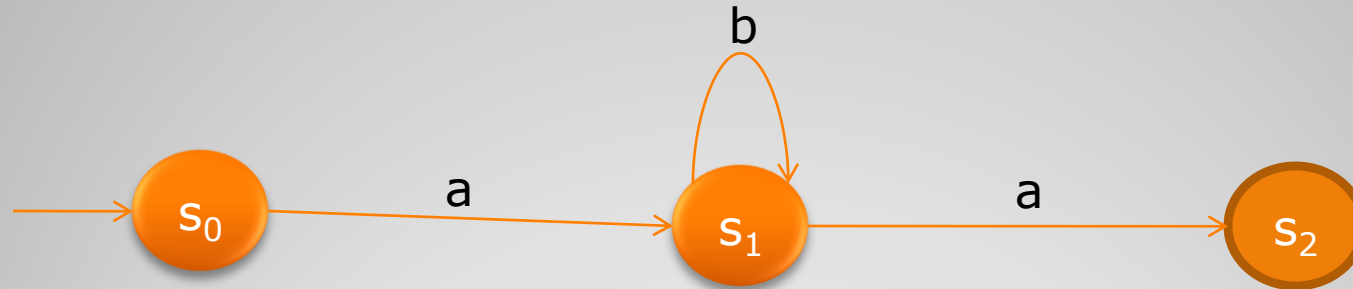
# Autômatos Finitos

	a	b	c
s <sub>0</sub>	s <sub>0</sub>	s <sub>0</sub>	s <sub>1</sub>
s <sub>1</sub>	s <sub>0</sub>	s <sub>2</sub>	s <sub>3</sub>
s <sub>2</sub>	s <sub>2</sub>	s <sub>3</sub>	s <sub>1</sub>
s <sub>3</sub>	s <sub>0</sub>	s <sub>2</sub>	s <sub>3</sub>



# Autômatos Finitos

- Exercício:
  - Qual é a linguagem reconhecida pelo autômato abaixo?



$$L(M) = ab^*a$$

# Autômatos Finitos



- Exercício:

- Seja  $M = (Q, V, \delta, S, F)$  onde:

- $Q = \{s_0, s_1, s_2\}$

- $V = \{0, 1\}$

- $\delta =$

	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>s<sub>0</sub></b>	s <sub>1</sub>	s <sub>0</sub>
<b>s<sub>1</sub></b>	s <sub>2</sub>	s <sub>0</sub>
<b>s<sub>2</sub></b>	s <sub>2</sub>	s <sub>0</sub>

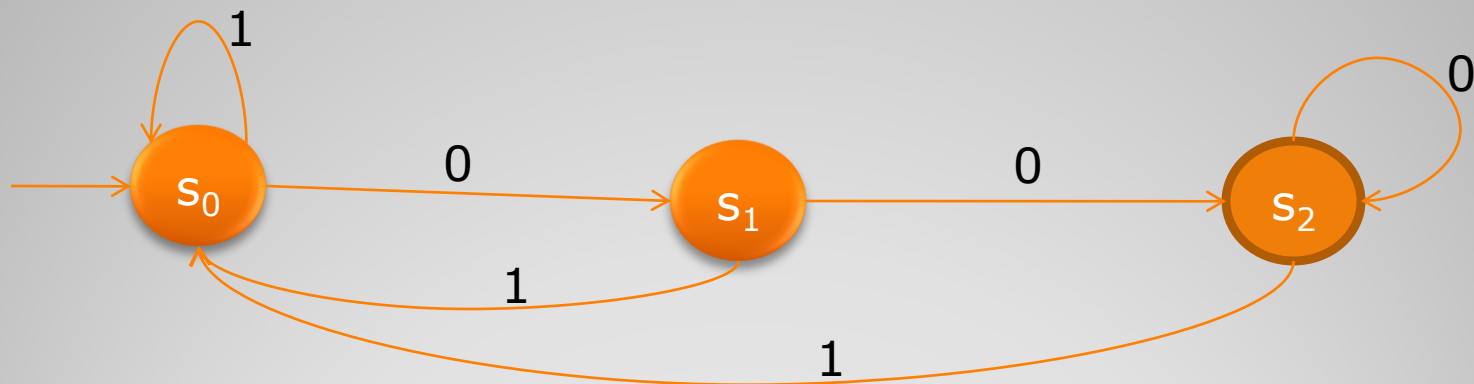
- $S = s_0$

- $F = \{s_2\}$

- Desenhe o diagrama de estados de  $M$  e diga quais cadeias de caracteres  $M$  reconhece.

# Autômatos Finitos

	0	1
$s_0$	$s_1$	$s_0$
$s_1$	$s_2$	$s_0$
$s_2$	$s_2$	$s_0$



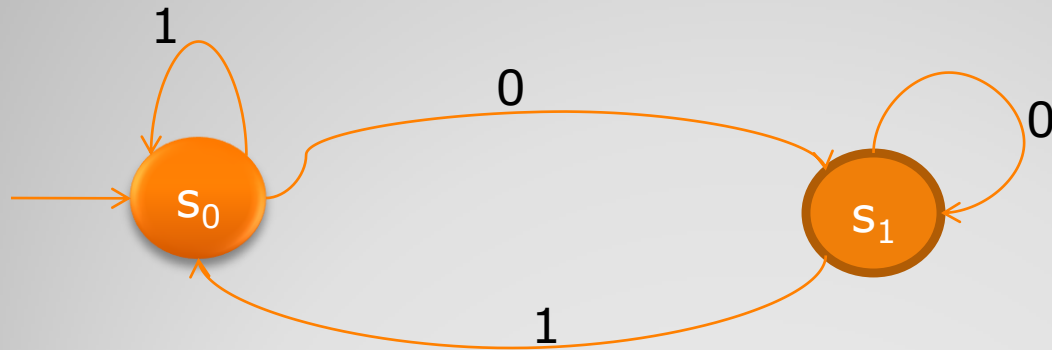
M reconhece qualquer seqüência de 0's e 1's que termine com 2 0's

# Autômatos Finitos

- Exercício:

- Seja  $M$  um autômato finito que reconheça números pares em binário.

- Desenhe o diagrama de estados de  $M$ .
- Dê a formalização de  $M$  ( $Q, V, \delta, S, F$ ).



0  
1  
10  
11  
100  
101  
110  
111  
1000  
1001  
1010  
1011  
1100  
1101  
1110  
1111

# Autômatos Finitos