



Fundamentos de Circuitos Sequenciais

Modelos de Mealy e Moore

Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Computação
Prof. João Henrique de Souza Pereira

Créditos dos slides para o Prof. Dr. Daniel D. Abdala

Na Aula Anterior ...

- Projeto de circuitos contadores;
- Contadores binários síncronos;
- Contadores binários assíncronos;
- Contadores de década;
- Contadores 0:N;
- Circuitos divisores de frequência.

Nesta Aula

- Conceituação: Máquinas de Estados Finitos;
- MEF: Modelo Matemático;
- Modelo de Moore;
- Modelo de Mealy.

Introdução

- Circuitos sequenciais requerem dois módulos:
 - a. Circuito combinacional
 - b. Memória
- Circuitos sequenciais tais como contadores, registradores de deslocamento e memórias possuem um controle simples, e conseqüentemente não requerem lógica complexa de controle;
- Circuitos mais complexos tais como sistemas de automação industrial, circuitos de controle de microprocessadores, etc requerem um design muito mais sofisticado;
- Modelamos os estados do sistema e suas implicações usando MEFs.

MEF: Modelo Matemático

- Uma MEF é definida como uma quintupla:

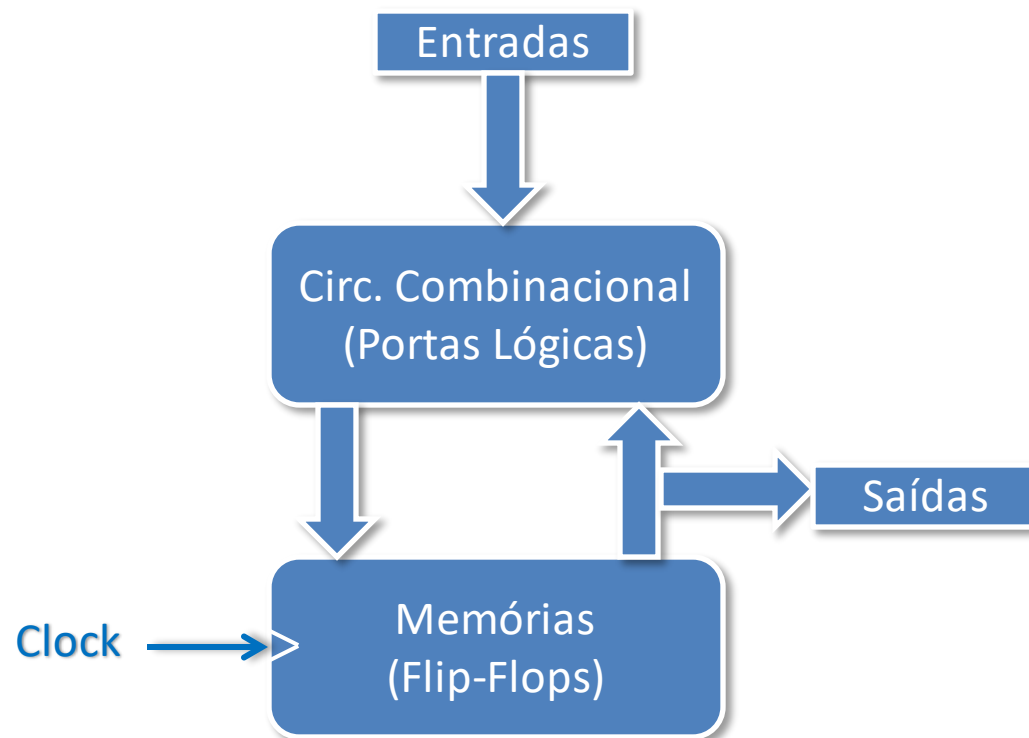
$$MEF(\Sigma, S, s_0, \delta, F) \quad \text{onde:}$$

- Σ – Alfabeto de entrada (conj. de símbolos)
- S – Conjunto de estados
- s_0 – Estado inicial ($s_0 \in S$)
- δ – Função de transição de estados ($\delta: S \times \Sigma \rightarrow S$)
- F – Conjunto de estados finais (possivelmente vazio)

Modelo de Moore

- Um Flip-Flop por estado;
- A MEF deve se encontrar em um estado, sempre;
- Estado atual depende apenas do estado anterior;
- Saídas síncronas.

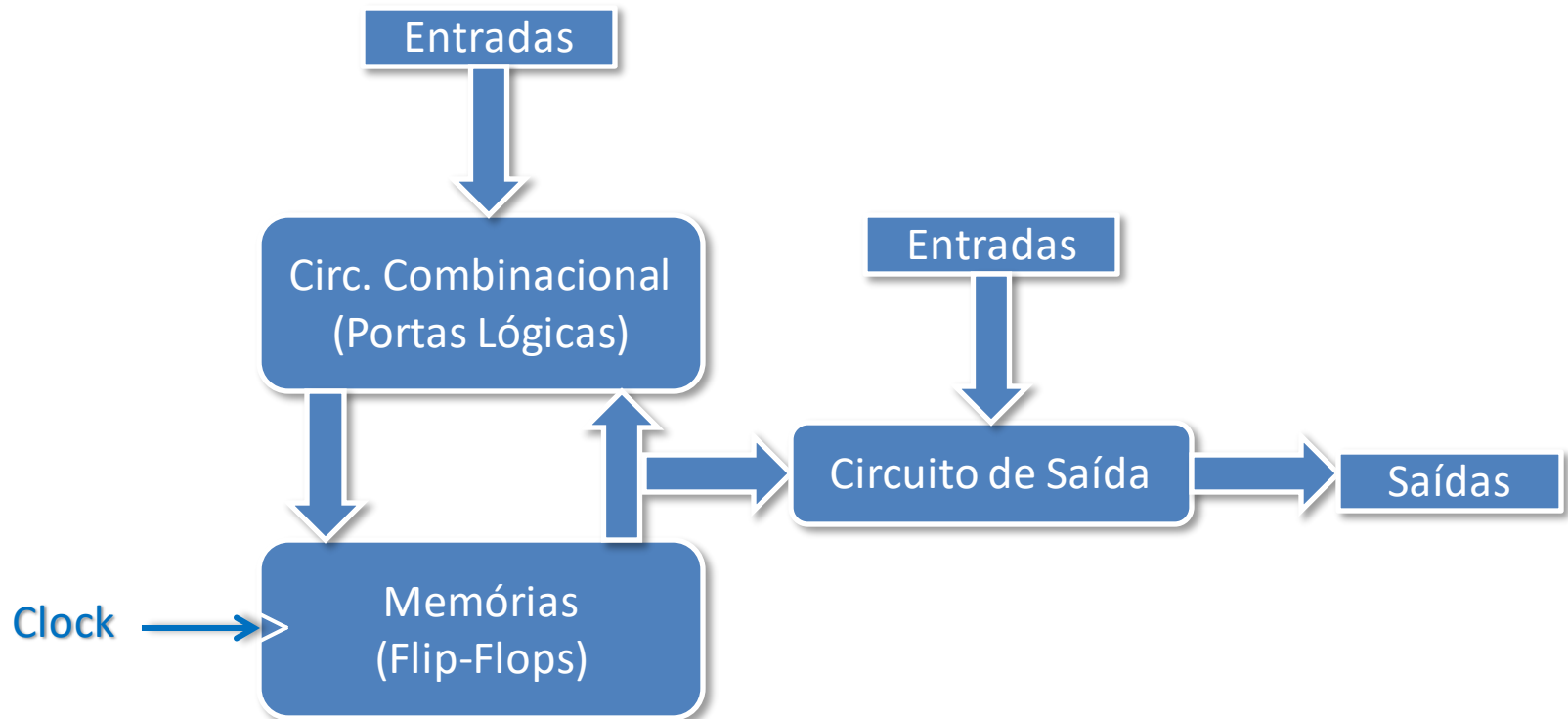
Diagrama: Modelo de Moore



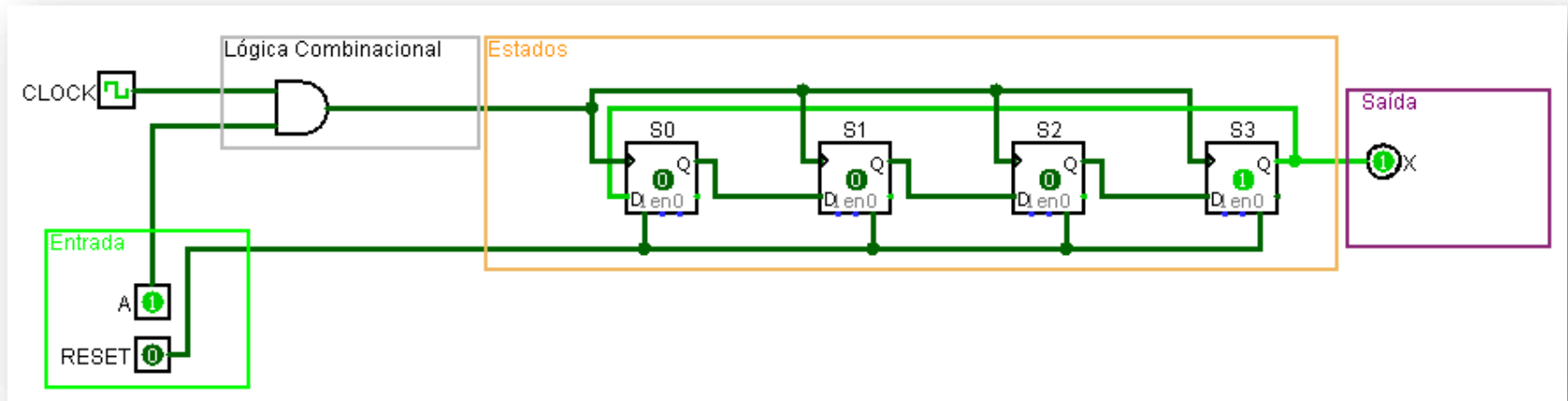
Modelo de Mealy

- Estado atual é definido por uma função lógica combinacional entre o estado anterior e um conjunto de entradas;
- Adicionalmente, a saída do sistema dependerá do estado atual assim como das entradas do sistema;
- Saídas podem mudar assincronamente;

Diagrama: Modelo de Mealy



Exemplo



Modelo de Moore

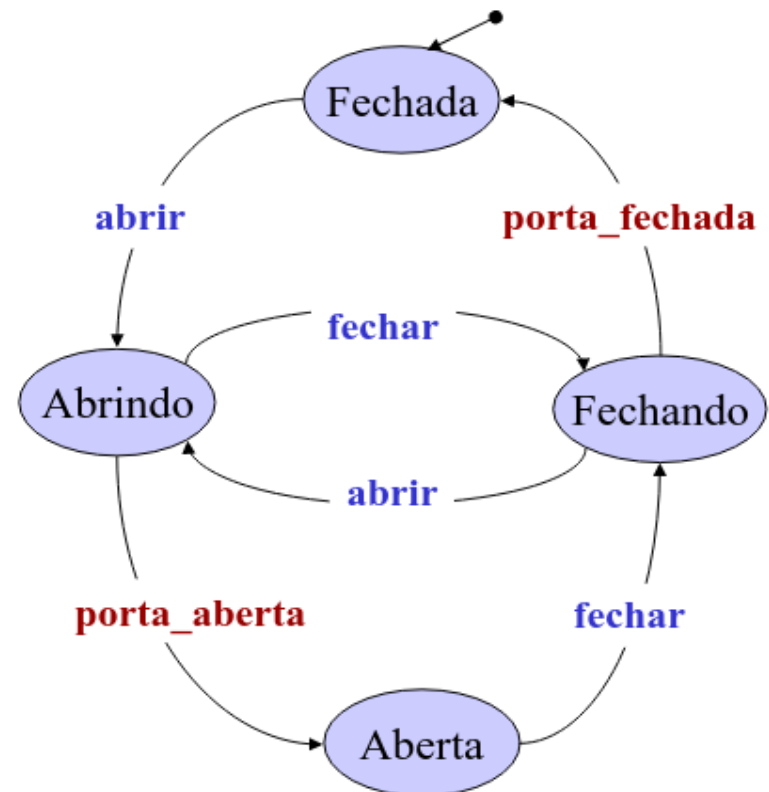


IC-UNICAMP

Eliane Martins

Modelo de Moore

- As saídas dependem unicamente dos estados
- As ações são executadas quando se entra no estado
- Ex.: sistema de controle de uma porta de garagem
[Rumbaugh et al 91]



Modelo de Mealy

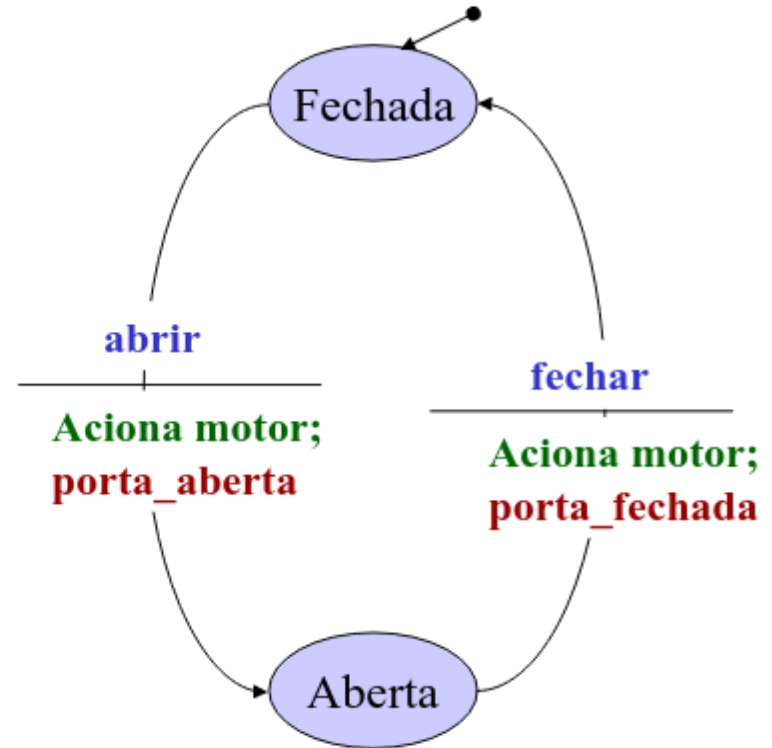


IC-UNICAMP

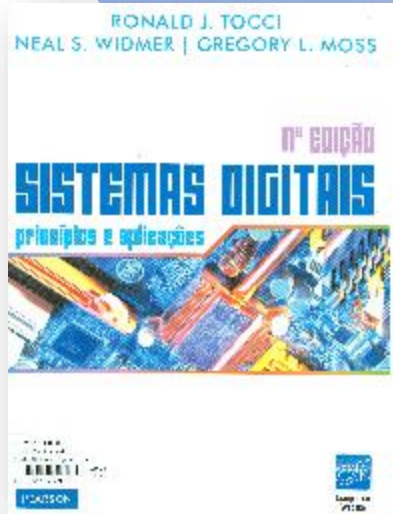
Eliane Martins

Modelo de Mealy

- As saídas dependem das entradas e dos estados
- As ações são executadas conforme a entrada fornecida



Bibliografia Comentada



- TOCCI, R. J., WIDMER, N. S., MOSS, G. L. **Sistemas Digitais – Princípios e Aplicações.** 11ª Ed. Pearson Prentice Hall, São Paulo, S.P., 2011, Brasil.



- CAPUANO, F. G., IDOETA, I. V. **Elementos de Eletrônica Digital.** 40ª Ed. Editora Érica.
- São Paulo. S.P. 2008. Brasil.