

Circuitos Seqüenciais

Lembrete → circuitos combinatórios

Função Booleana $Z=f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ → a saída Z depende somente das entradas x_i

Cada combinação de valores lógicos de $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ gera um único valor de Z

Função Booleana → combinatória → não tem a característica de realimentação

Especificação → combinatório → tabela verdade

Circuitos Seqüenciais

Característica → circuitos seqüenciais

Função Booleana $Z=f(x_1, x_2, x_3, \dots, z, \dots, x_n)$ → a saída Z depende das entradas x_i e dos eventos passados.

Cada combinação de valores lógicos de $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ pode gerar mais de um valor de Z

Função Booleana → seqüencial → possui realimentação → $Z=f(x_1, x_2, x_3, \dots, z, \dots, x_n)$

Especificação → seqüencial → (por ex. tabela (grafo) de transição de estados)

Circuitos Seqüenciais

Característica → circuitos seqüenciais →
Máquinas seqüenciais

Conceito de memória:

$Z=f(x_1, x_2, x_3, \dots, z, \dots, x_n)$ → eventos passados →
processo de memorização → realimentação

Conceito de estado:

O estado é definido por um conjunto de variáveis
(Ve_1, Ve_2, \dots, Ve_n) denominadas de variáveis de estado.

Cada combinação de valores de (Ve_1, Ve_2, \dots, Ve_n) define um estado

Cada estado → representa a memorização de um evento

Circuitos Seqüenciais

Característica → circuitos seqüenciais →
Máquinas seqüenciais

Conceito de estado:

O único conjunto de valores lógicos que caracteriza o *status* lógico de uma máquina em qualquer instante é chamado de estado

Uma máquina de N variáveis de estado:

$$2 \leq \text{número de estados} \leq 2^N$$

Circuitos Seqüenciais

Característica → circuitos seqüenciais →
Máquinas seqüenciais

Exemplos:

- a) Semáforo** → quando está no vermelho, significa que memorizou que já esteve no amarelo e anteriormente no verde.
- b) Geração de seqüência:** 000 → 010 → 111 → 101 → ...
- c) Elevador** → memorização de movimento, parada, destino (andar), sentido

Circuitos Seqüenciais

Característica → *Máquinas seqüenciais*

Máquinas seqüenciais usuais: máquinas de estado finito (MEF) determinísticas

Definição:

Uma MEF é definido por uma quintupla:

$$M=(\Sigma, Q, Z, f, g)$$

Onde:

Σ = conjunto não vazio finito de entradas (e_1, e_2, \dots, e_n)

Q = conjunto finito (≥ 2) de estados (q_1, q_2, \dots, q_n)

Z = conjunto não vazio finito de saídas (s_1, s_2, \dots, s_m)

f = função de próximo estado que mapeia $Q \times \Sigma \rightarrow Q$

g = função de saída, que mapeia $Q \times \Sigma \rightarrow Z$

Circuitos Seqüenciais

Característica → *Máquinas seqüenciais*

Tipos de máquinas seqüências (MEF):

a) Assíncronas → processamento ocorre por eventos (mudança na entrada)

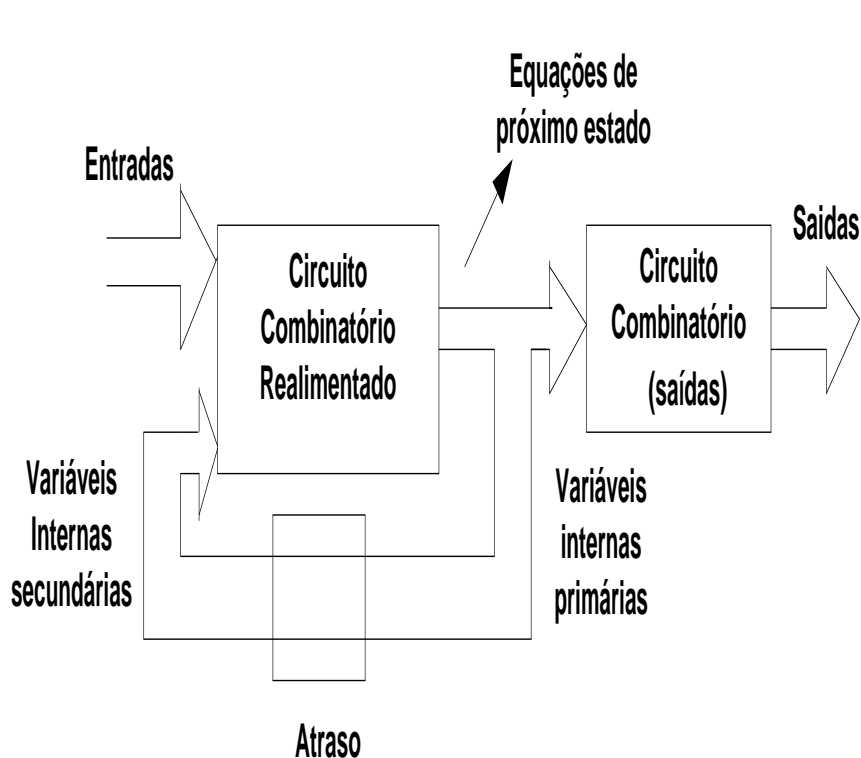
b) Síncronas → eventos estão sincronizados por um sinal denominado clock (relógio)

Clock → *gerado por um oscilador → onda quadrada simétrica (normalmente)*

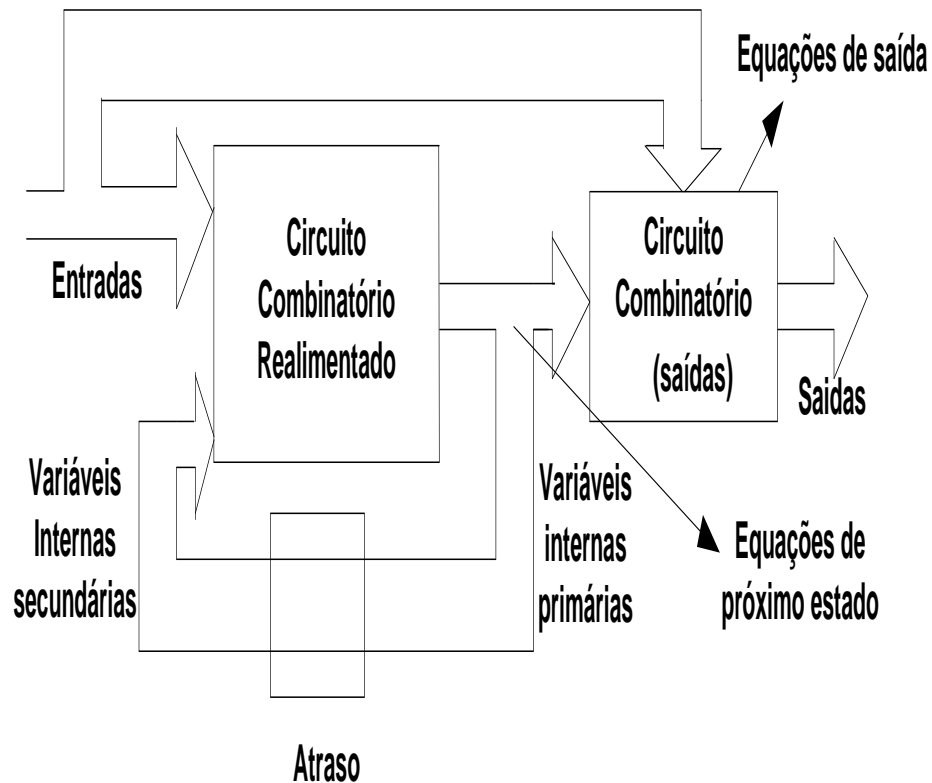
Circuitos Seqüenciais

Característica → *Máquinas seqüenciais*

Modelos de máquinas seqüências (MEF):



Modelo Moore assíncrona



Modelo Mealy assíncrona

Circuitos Seqüenciais

Característica → *Máquinas seqüenciais*

Modelos de máquinas seqüências (MEF):
*Moore (**Mealy**) síncrona*

