

Introdução à Organização de Computadores

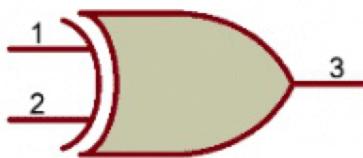


Ruiter Braga Caldas

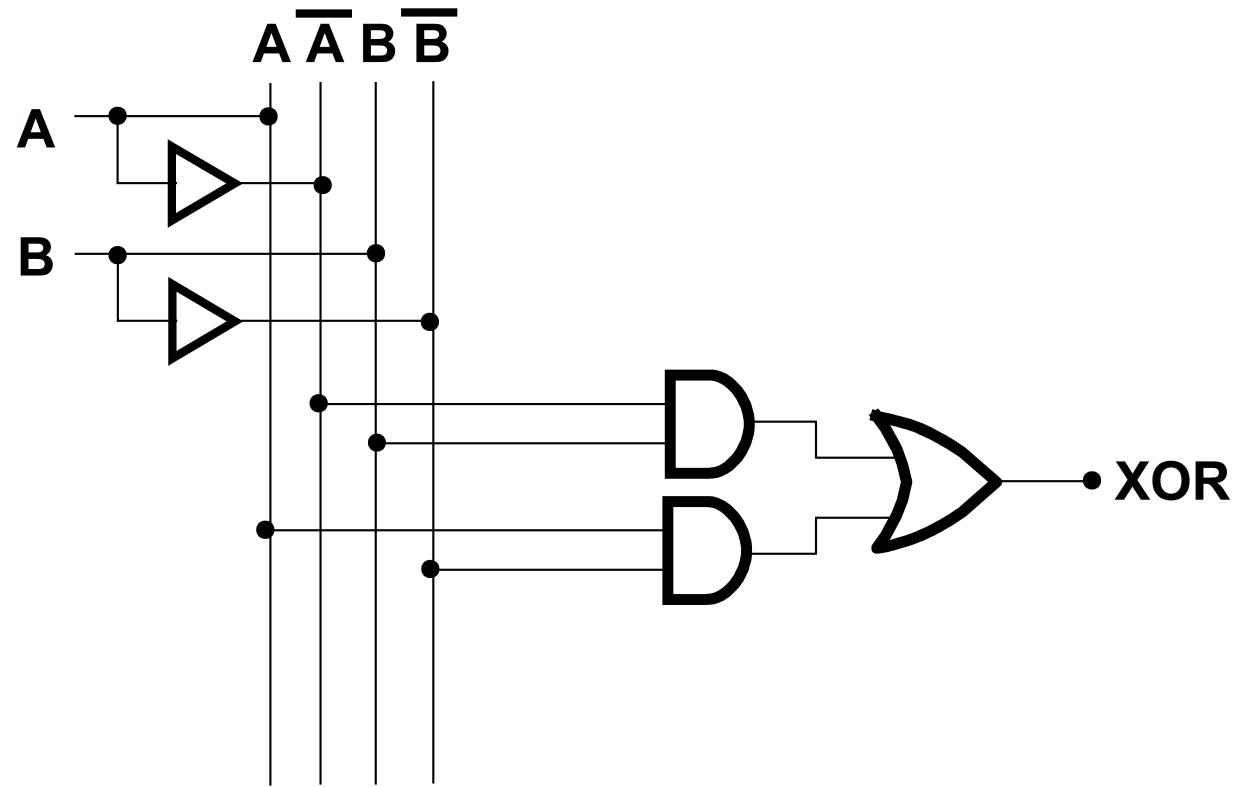
Parte 2/2

Organização de Computadores

A	B	M
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

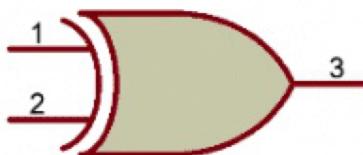


$$\text{XOR} = \overline{A} \cdot B + A \cdot \overline{B}$$



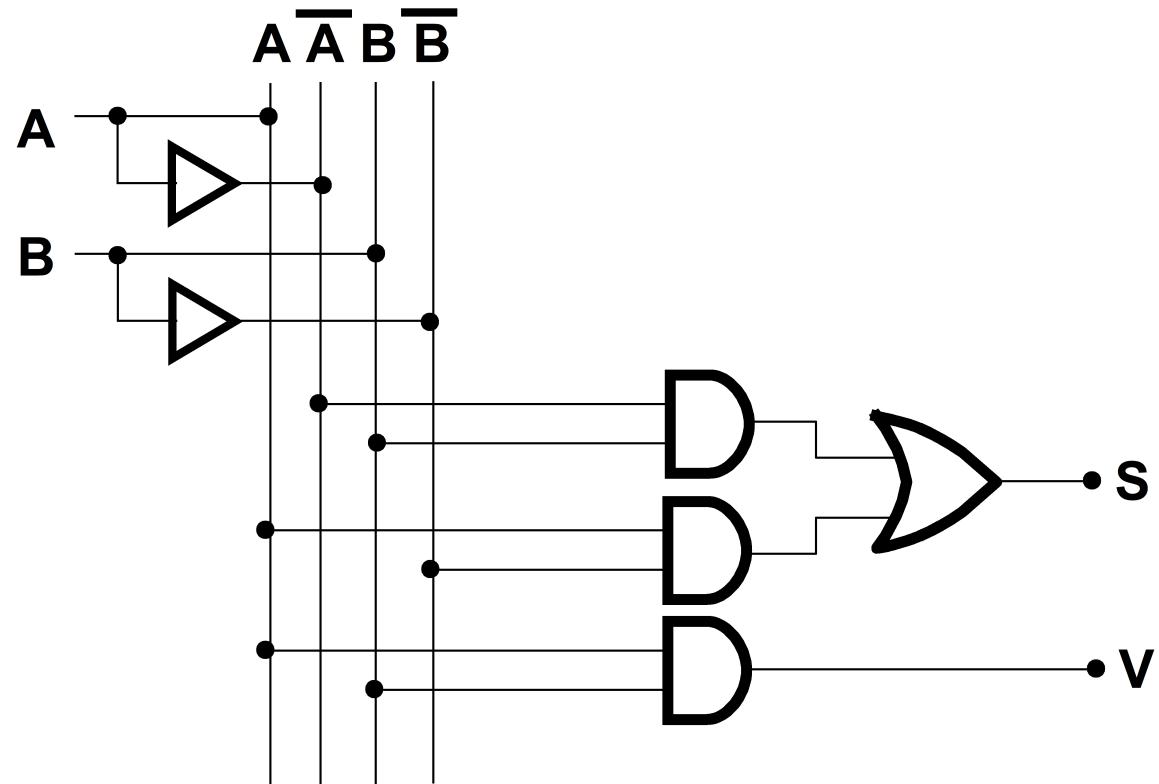
Organização de Computadores

A	B	S	V
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1



$$S = \overline{A} \cdot B + A \cdot \overline{B}$$

$$V = A \cdot B$$

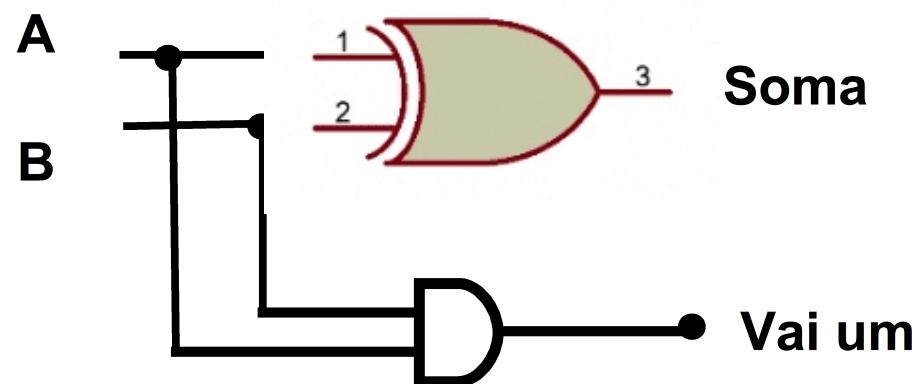


Organização de Computadores

A	B	S	V
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

$$S = \overline{A} \cdot B + A \cdot \overline{B}$$

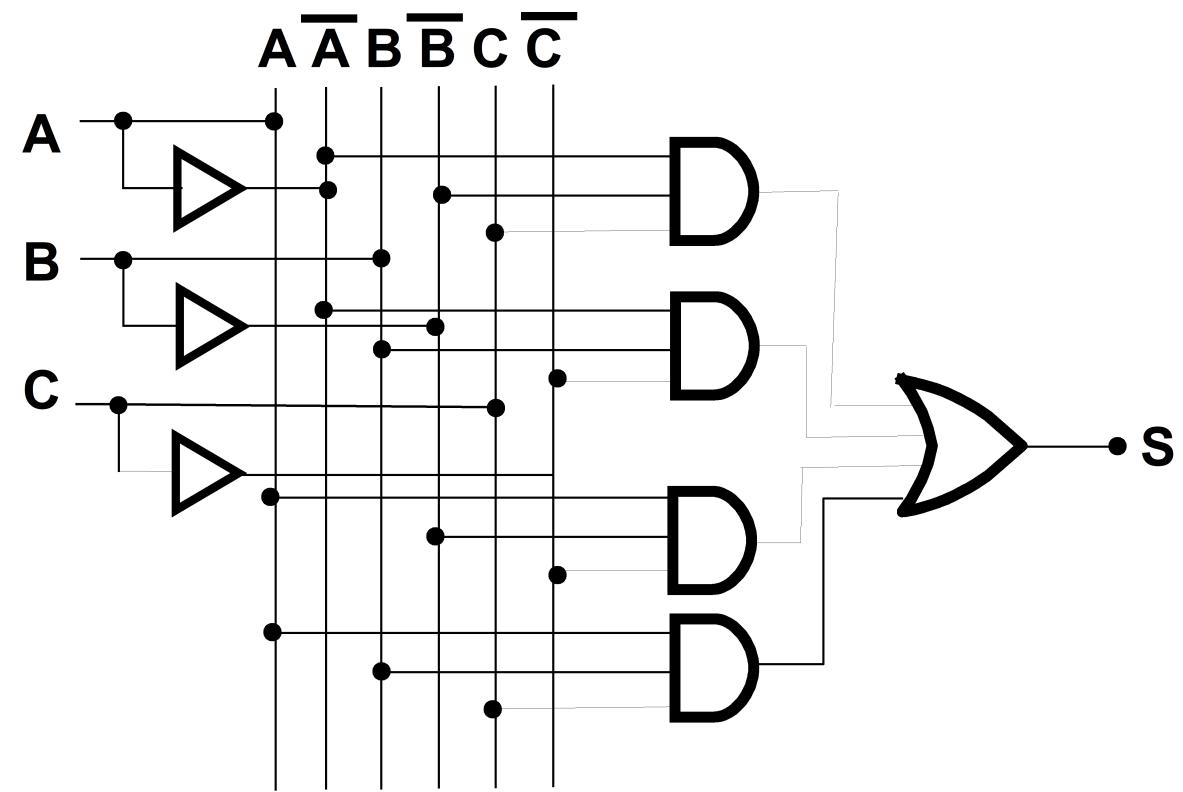
$$V = A \cdot B$$



Círcuito Meio Somador

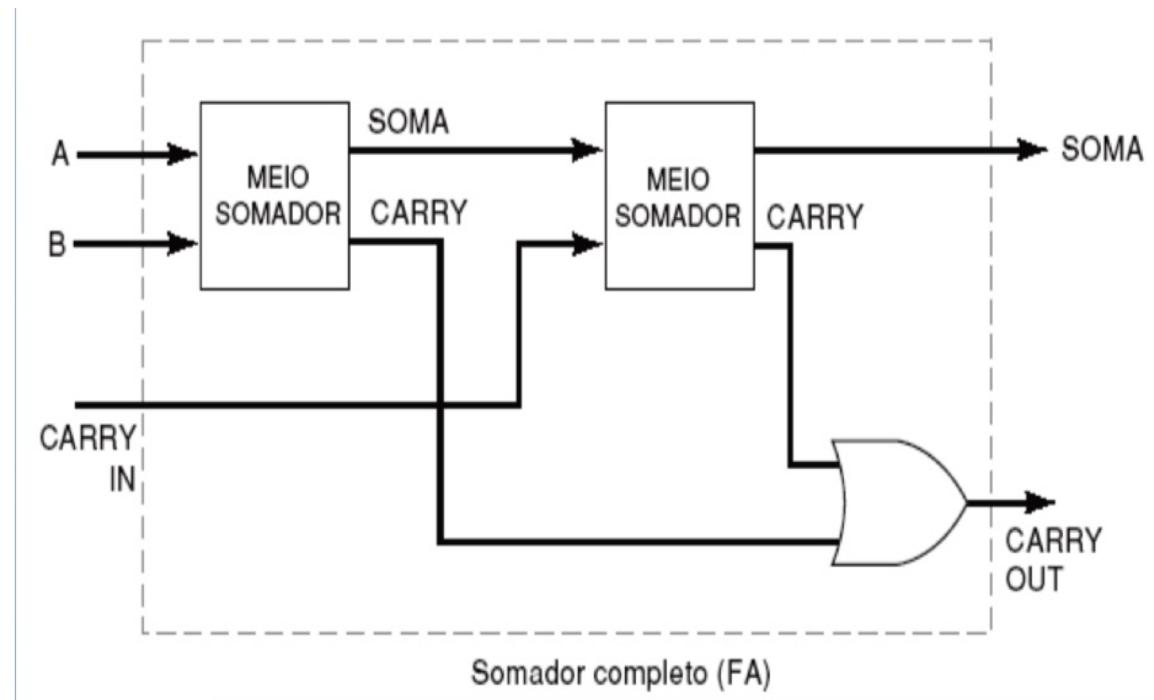
Organização de Computadores

A	B	C	S	V
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1



Organização de Computadores

A	B	C	S	V
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1



Organização de Computadores

?

Observação

?

Como números negativos são representados?

?

Complemento de 2

000 0

001 1

010 2

011 3

100 -4

101 -3

110 -2

111 -1

Vantagens:

a) $x + (-x) = 0$

b) sinal é dado pelo primeiro bit

c) comparação é normal

Obtenção:

$-x_2 = \neg x_2 + 1$

$-2 = \neg 010 + 1$

$-2 = 101 + 1$

$-2 = 110$

Organização de Computadores

?

Pastilhas

- ?
- SSI: Small Scale Integration (1 a 10 portas)
- ?
- MSI: Medium Scale Integration (10 a 100 portas)
- ?
- LSI: Large Scale Integration (100 a 100.000 portas)
- ?
- VLSI: Very Large Scale Integration (100.000 a 2.000.000 portas)
- ?
- ULSI: Ultra Large Scale Integration

Organização de Computadores

?

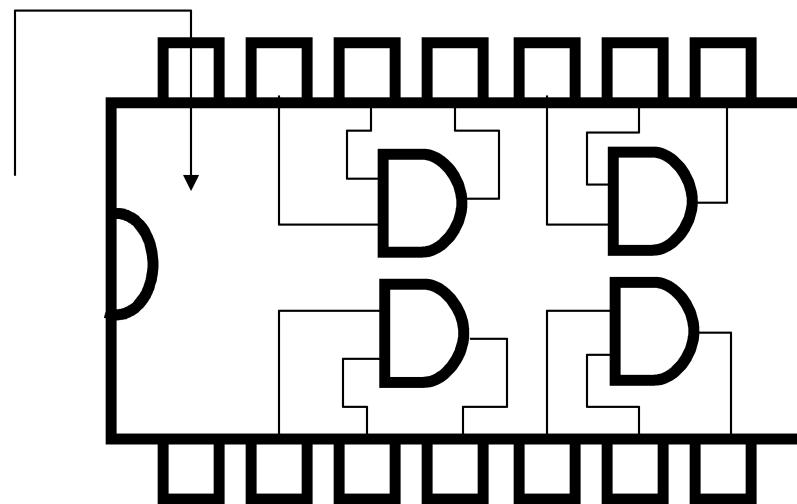
Pastilhas

?

Circuitos com altíssimo fator portas/pinos
são implementados como VLSI e ULSI

?

Exemplo de SSI:



Organização de Computadores

?

Circuitos

?

Combinatórios

?

Saída do circuito depende de combinação das entradas

- somadores, multiplexadores, deslocadores, etc

?

Estado

?

Saída do circuito depende de combinação das entradas e *estado atual* do circuito.

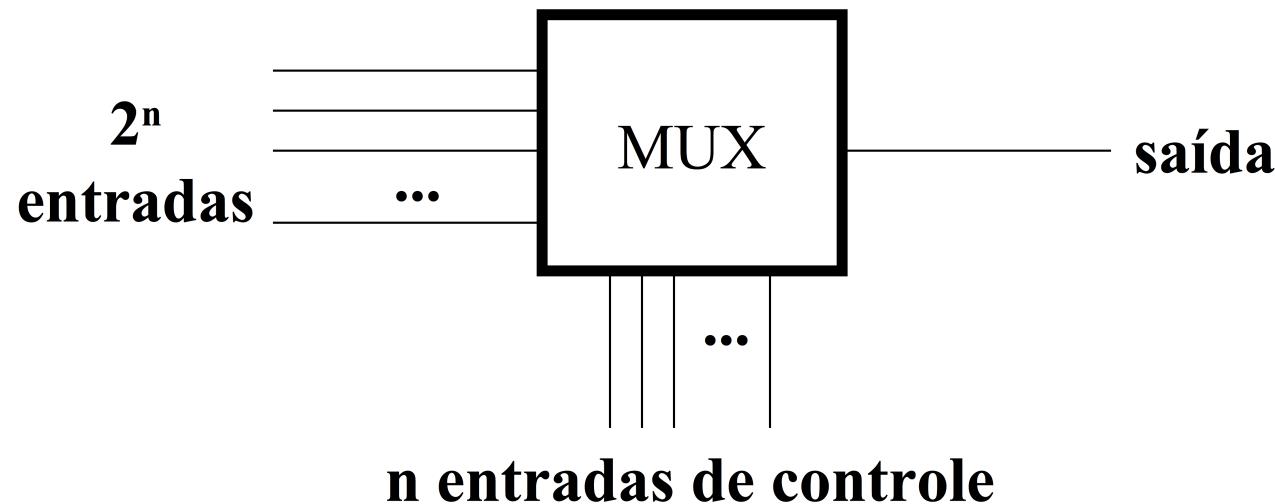
- memórias

Organização de Computadores

QUESTION MARK Circuitos Combinatórios - Multiplexadores

QUESTION MARK Selecionar uma entre várias entradas

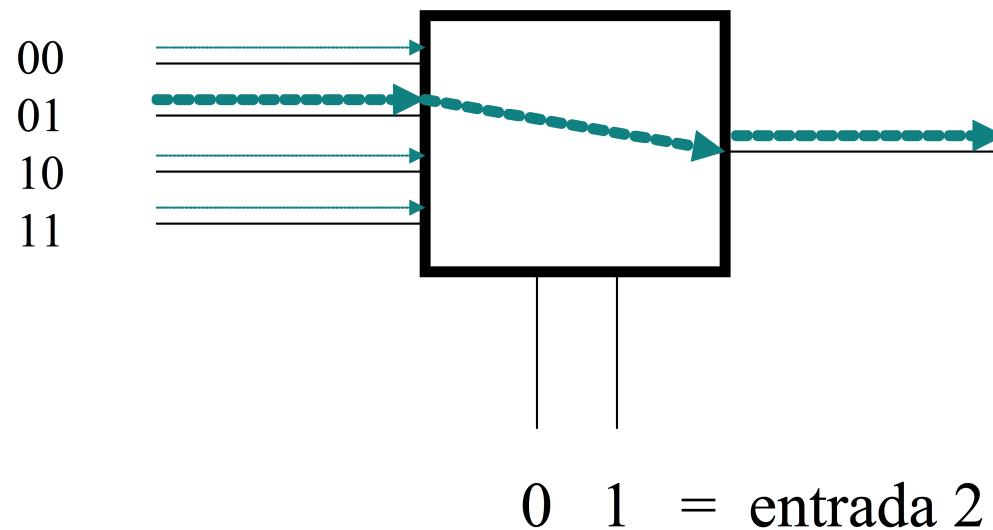
QUESTION MARK Converter paralelo em serial



Organização de Computadores

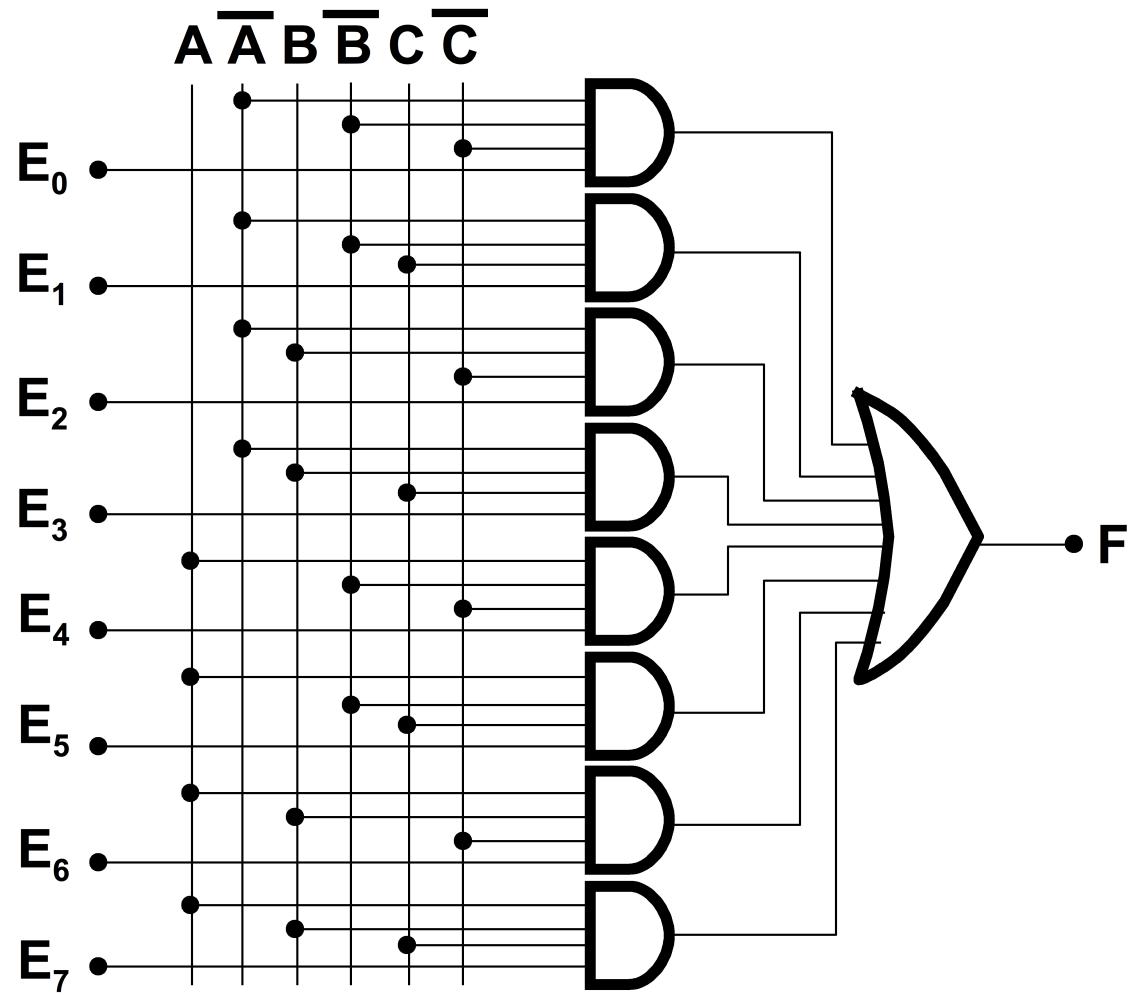
QUESTION MARK Circuitos Combinatórios - Multiplexadores

QUESTION MARK Exemplo



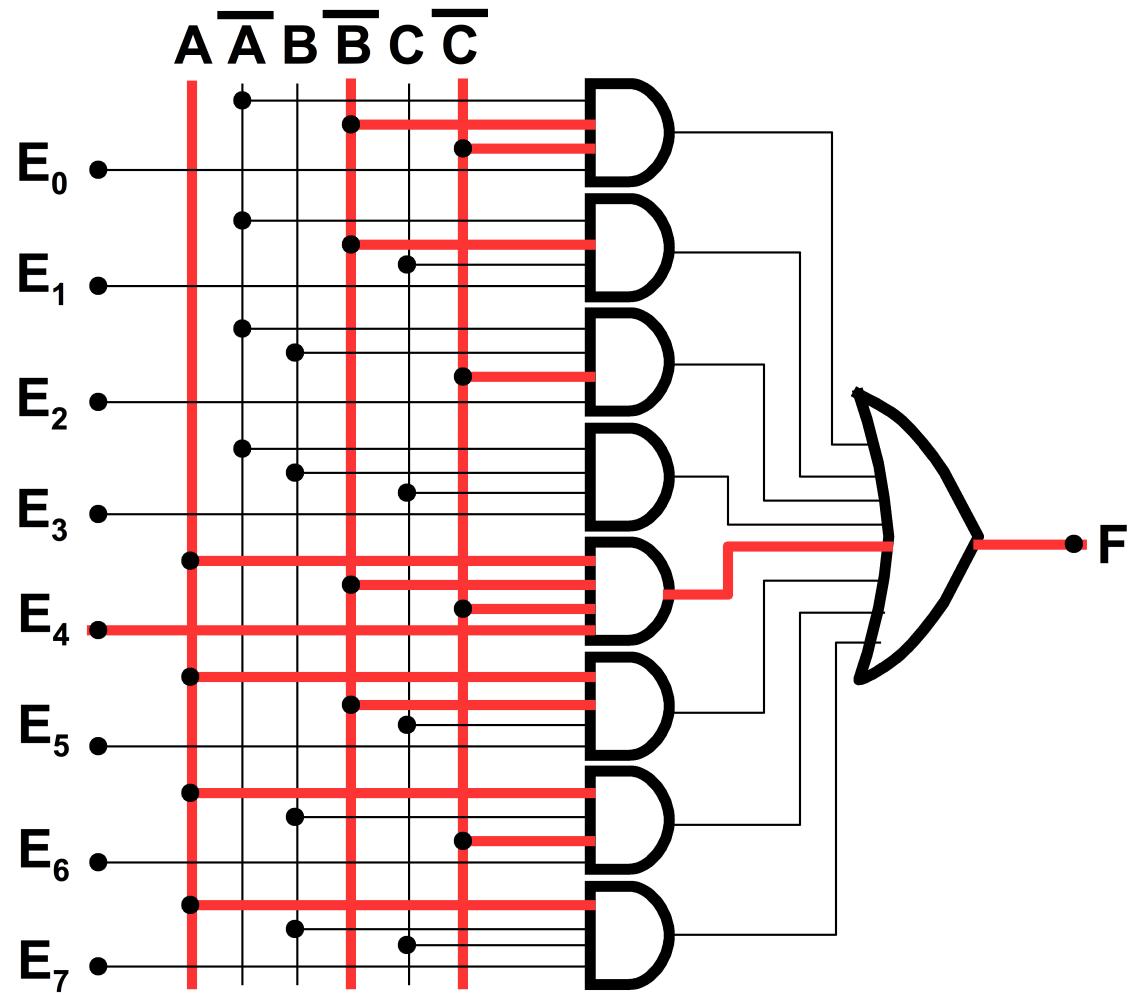
Organização de Computadores

A	B	C	E _i	F
0	0	0	1	1
0	0	1	1	1
0	1	0	1	1
0	1	1	1	1
1	0	0	1	1
1	0	1	1	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1



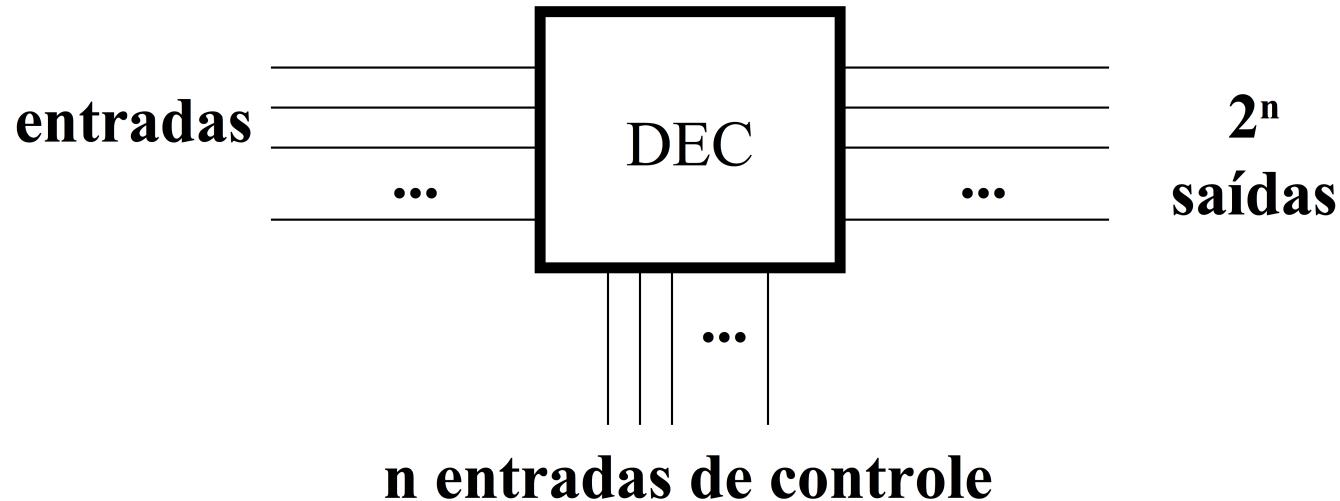
Organização de Computadores

A	B	C	E _i	F
0	0	0	1	1
0	0	1	1	1
0	1	0	1	1
0	1	1	1	1
1	0	0	1	1
1	0	1	1	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1



Organização de Computadores

- ❑ Circuitos Combinatórios - decodificadores
 - ❑ Selecionar uma entre várias linhas (funções)



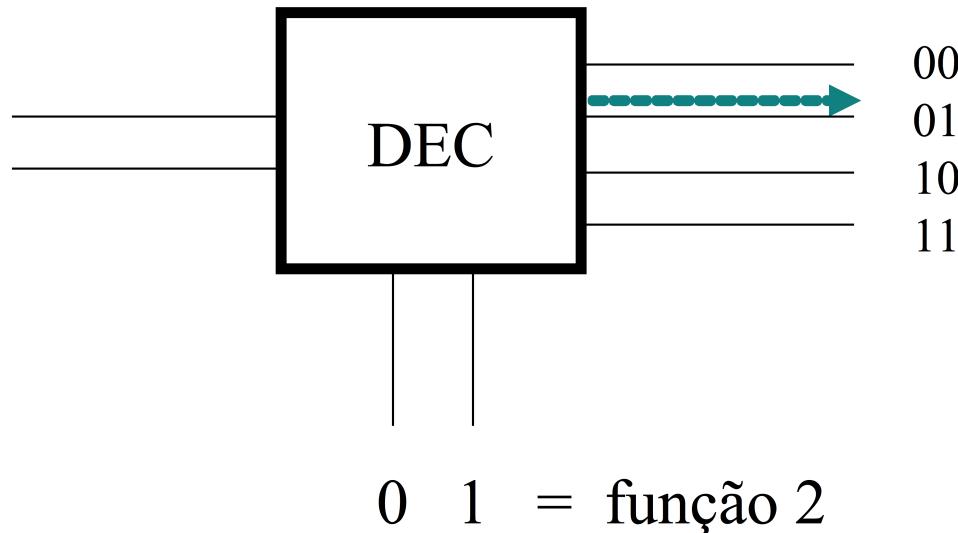
Organização de Computadores

?

Circuitos Combinatórios - decodificadores

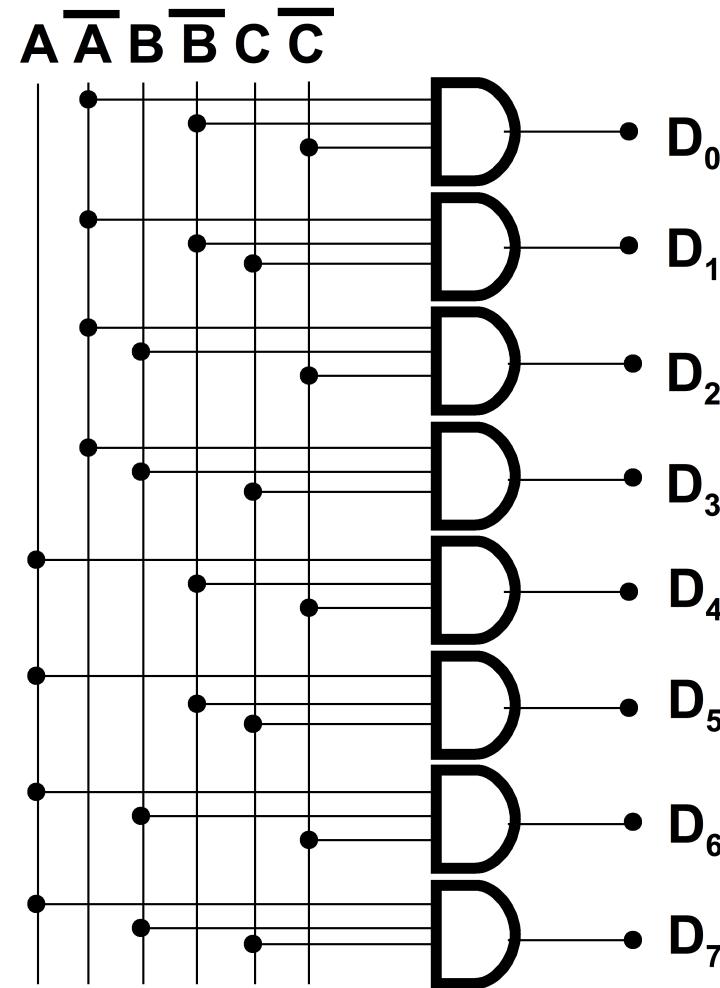
?

Exemplo



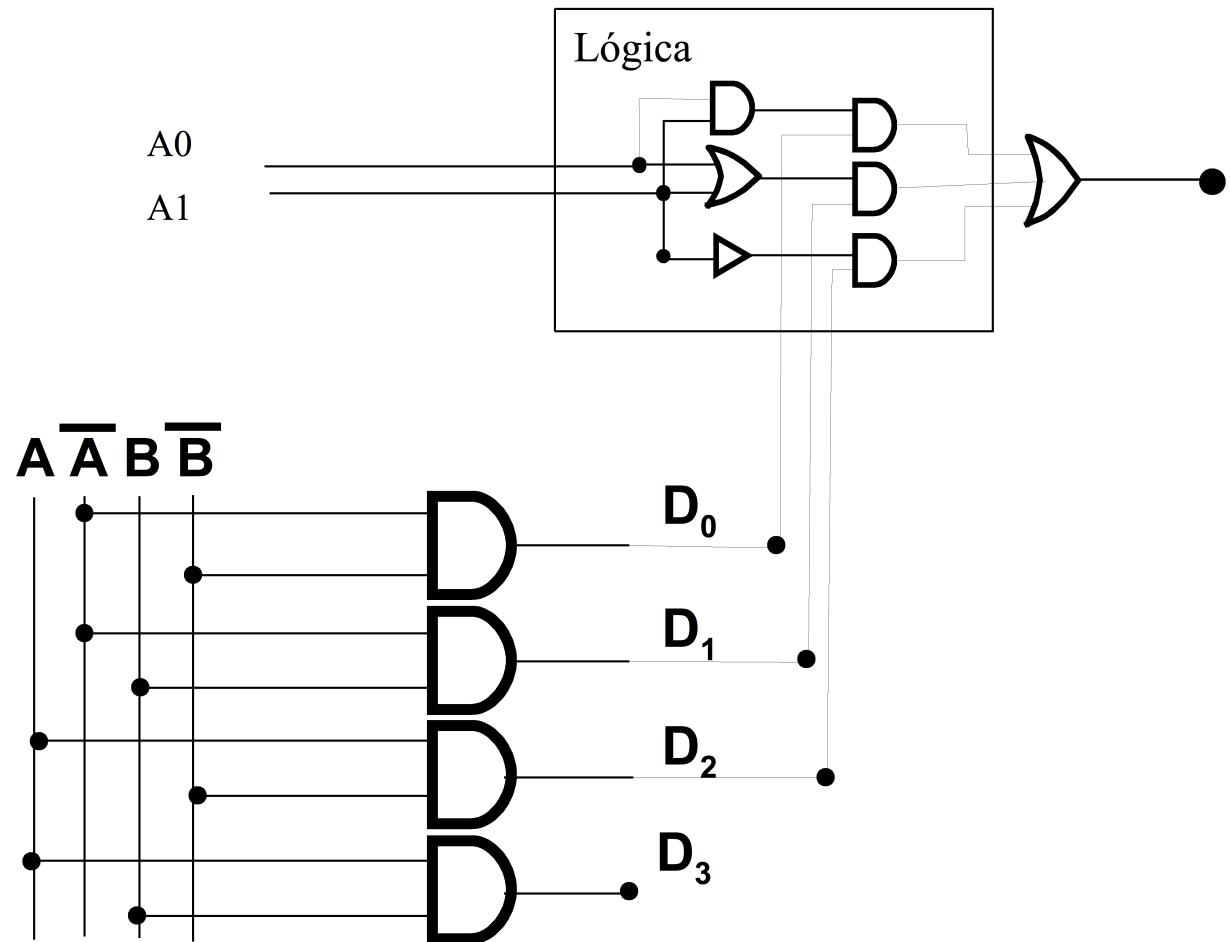
Organização de Computadores

A	B	C	S
0	0	0	D ₀
0	0	1	D ₁
0	1	0	D ₂
0	1	1	D ₃
1	0	0	D ₄
1	0	1	D ₅
1	1	0	D ₆
1	1	1	D ₇



Organização de Computadores

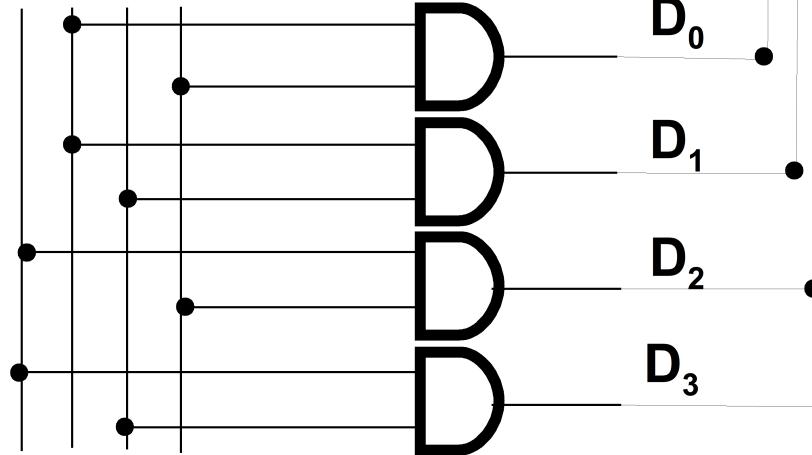
A	B	S
0	0	D ₀
0	1	D ₁
1	0	D ₂
1	1	D ₃



Organização de Computadores

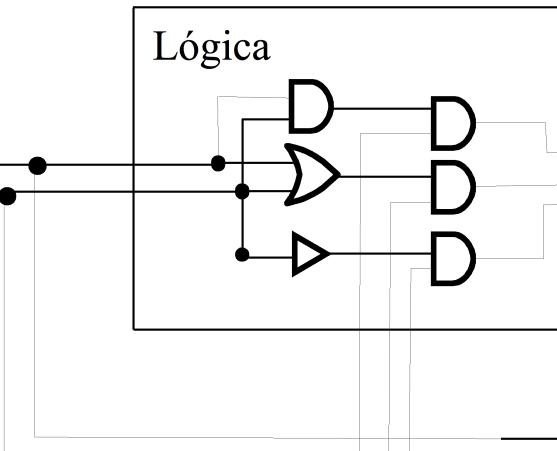
A	B	S
0	0	D ₀
0	1	D ₁
1	0	D ₂
1	1	D ₃

A \bar{A} B \bar{B}



A0
A1

Lógica



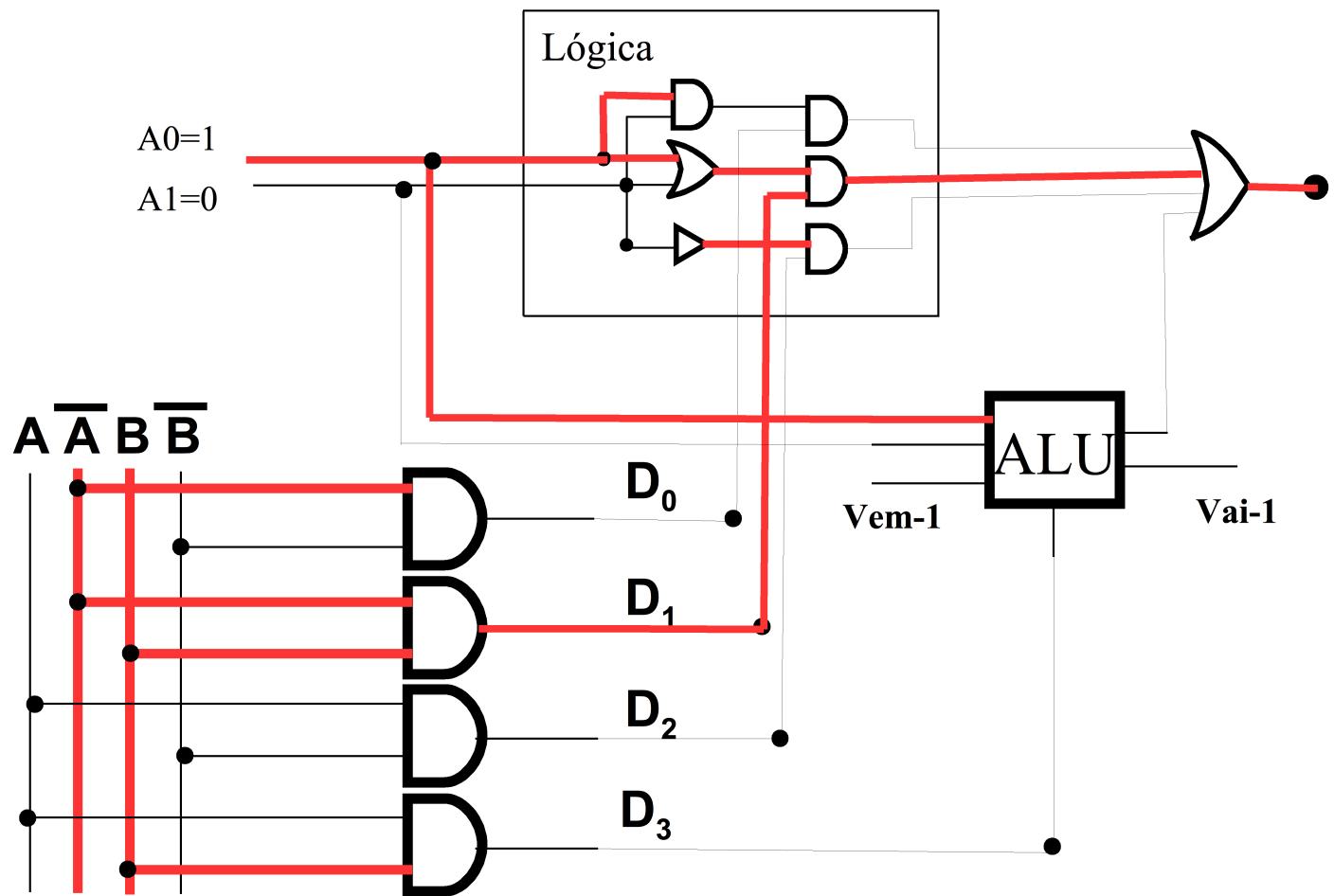
ALU

Vem-1

Vai-1

Organização de Computadores

A	B	S
0	0	D ₀
0	1	D ₁
1	0	D ₂
1	1	D ₃



Organização de Computadores

?

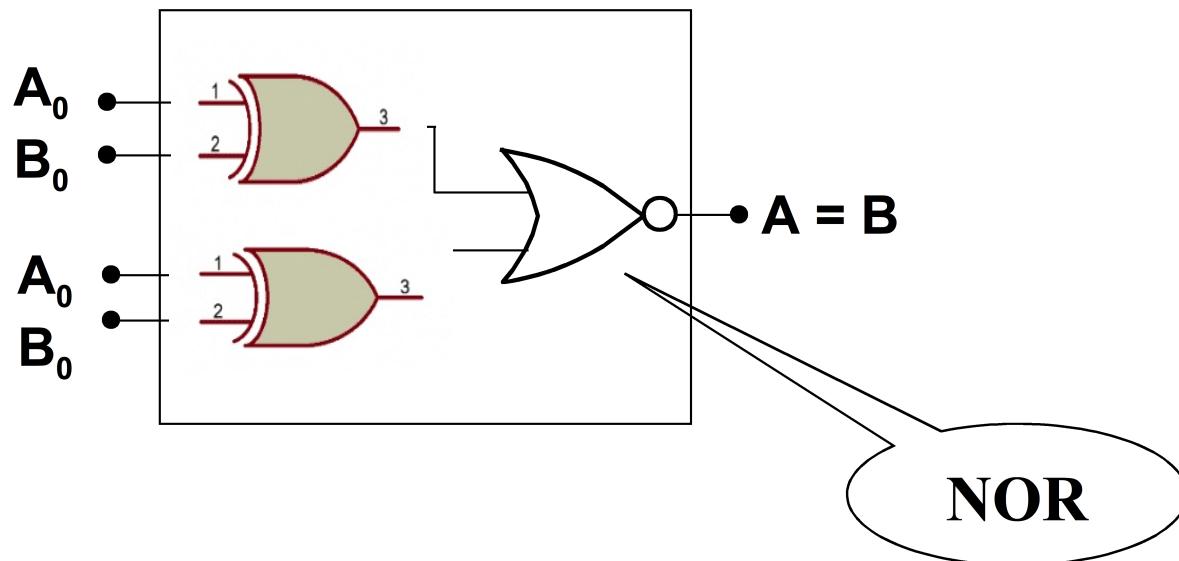
Circuitos Combinatórios - Comparadores

?

Determinam se duas entradas são iguais

?

Usam circuitos XOR

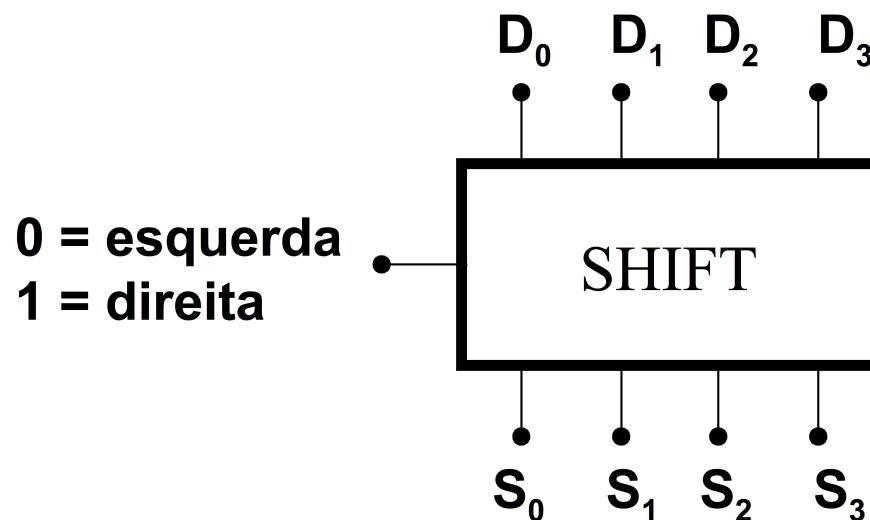


Organização de Computadores

QUESTION MARK Circuitos Combinatórios - Deslocadores

QUESTION MARK Deslocam bits para esquerda ou direita

QUESTION MARK Multiplicam ou dividem por 2

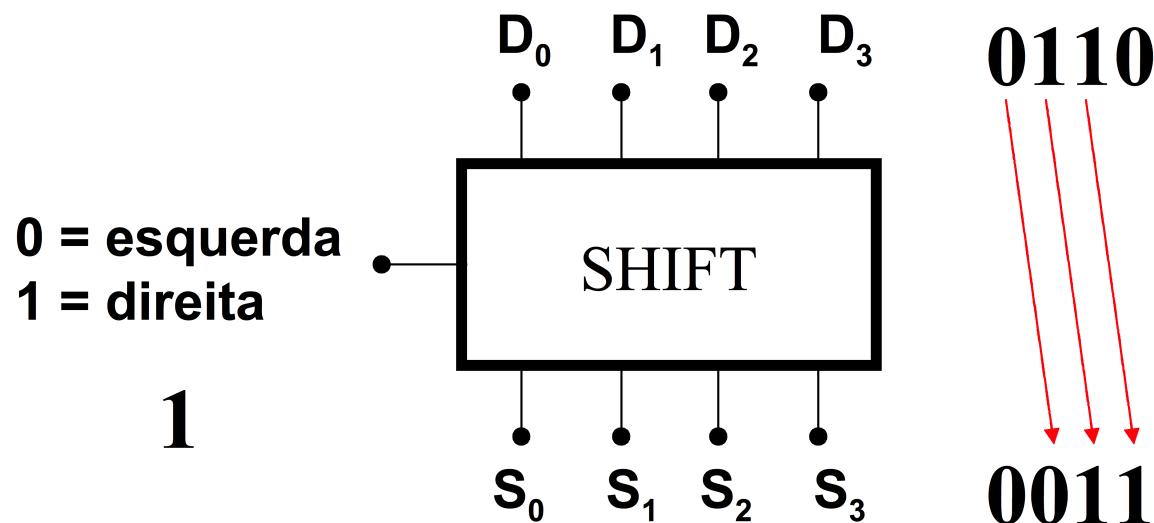


Organização de Computadores

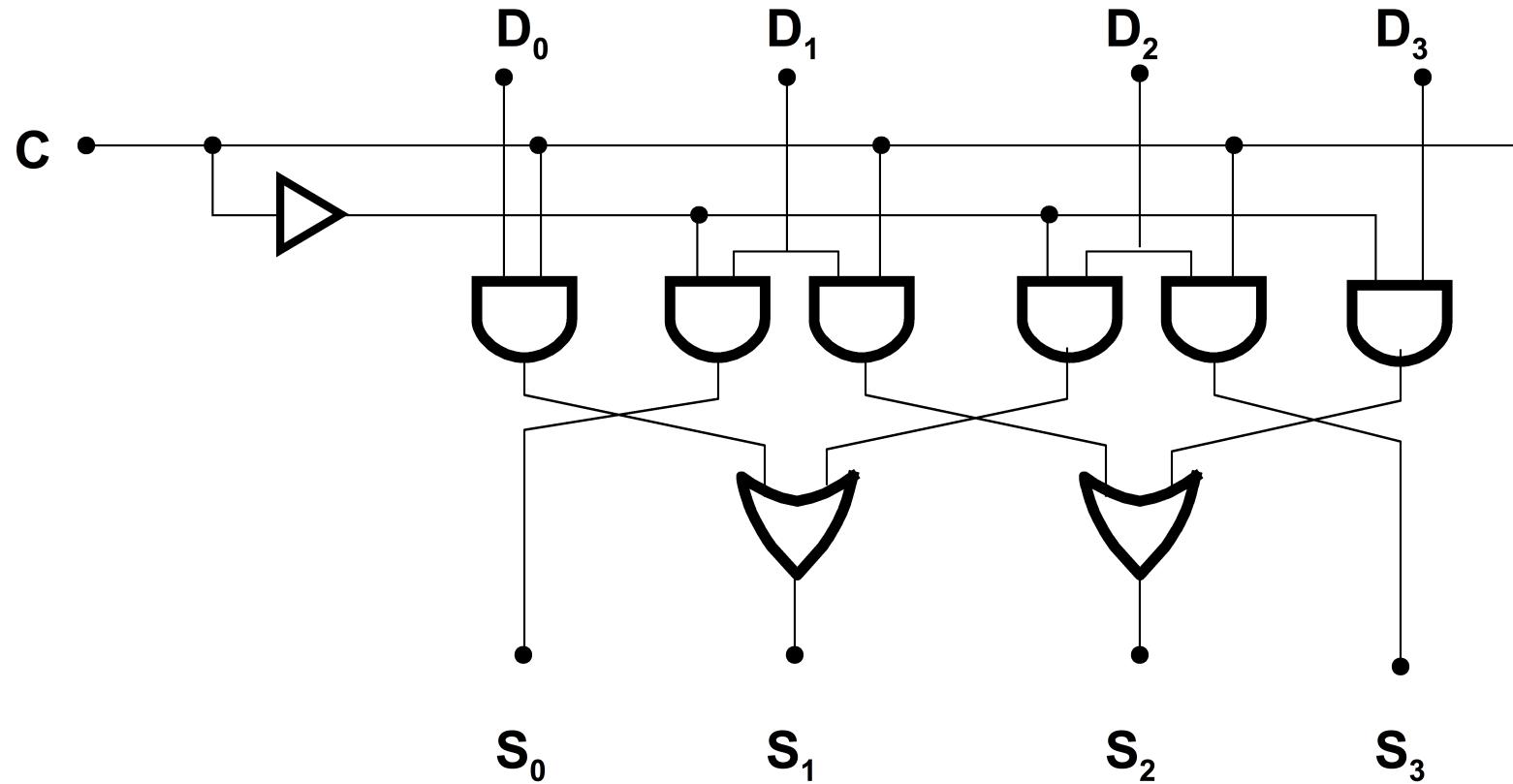
QUESTION MARK Circuitos Combinatórios - Deslocadores

QUESTION MARK Deslocam bits para esquerda ou direita

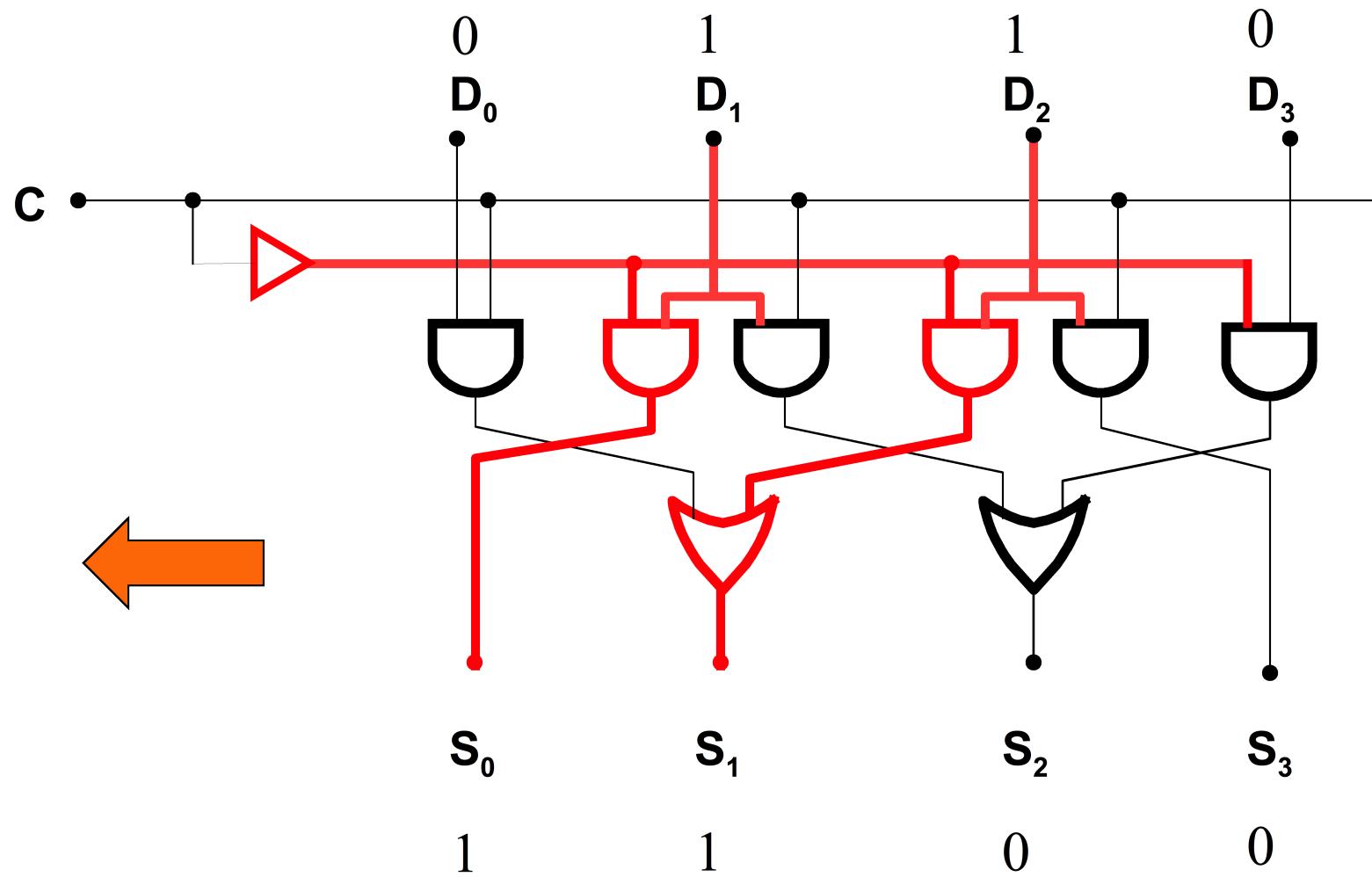
QUESTION MARK Multiplicam ou dividem por 2



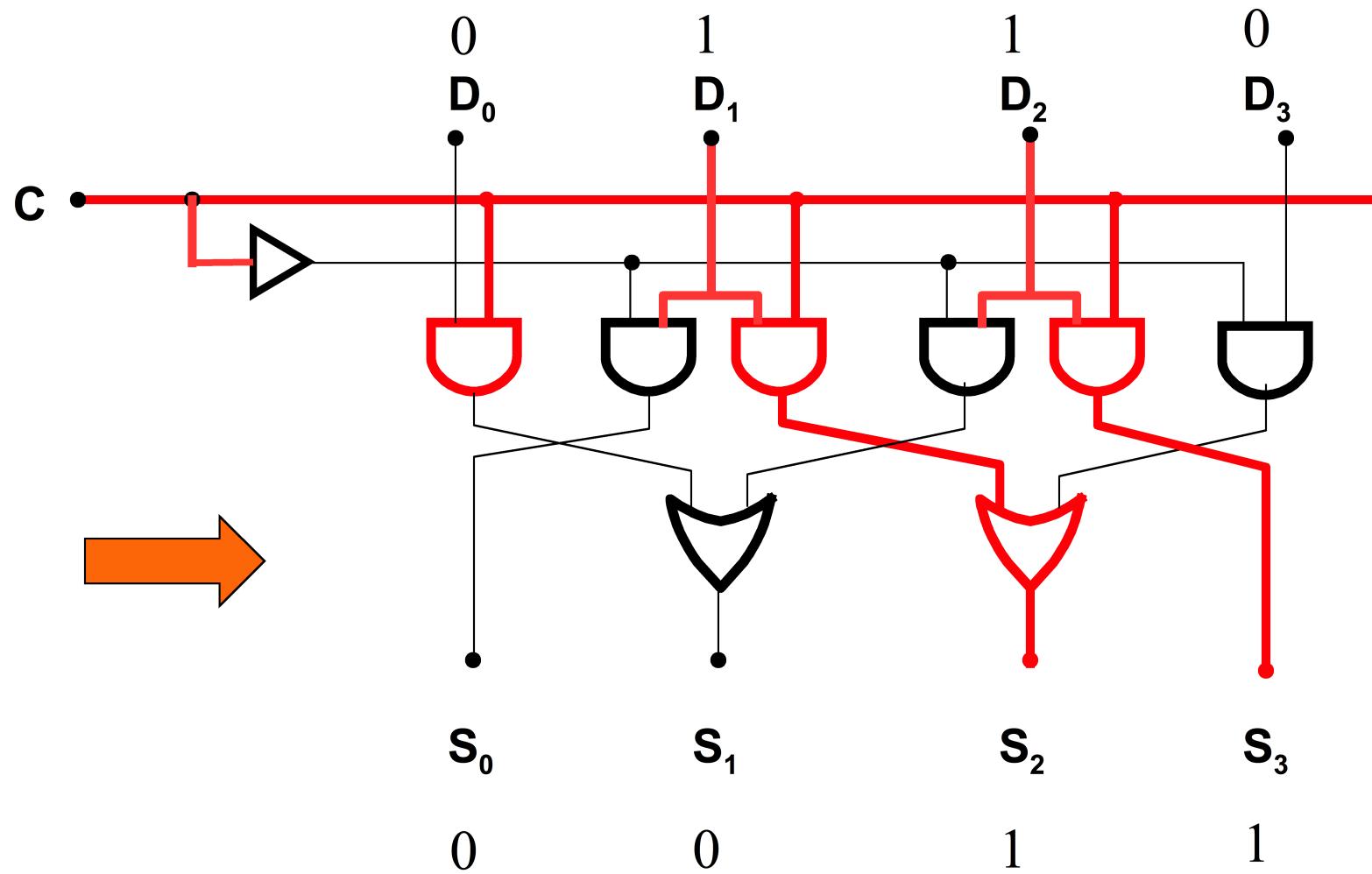
Organização de Computadores



Organização de Computadores



Organização de Computadores



Organização de Computadores

?

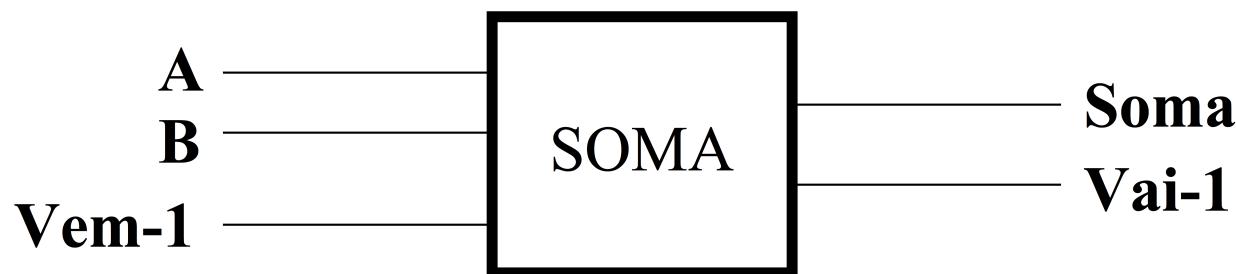
Circuitos Combinatórios - Somadores

?

Somadores parciais

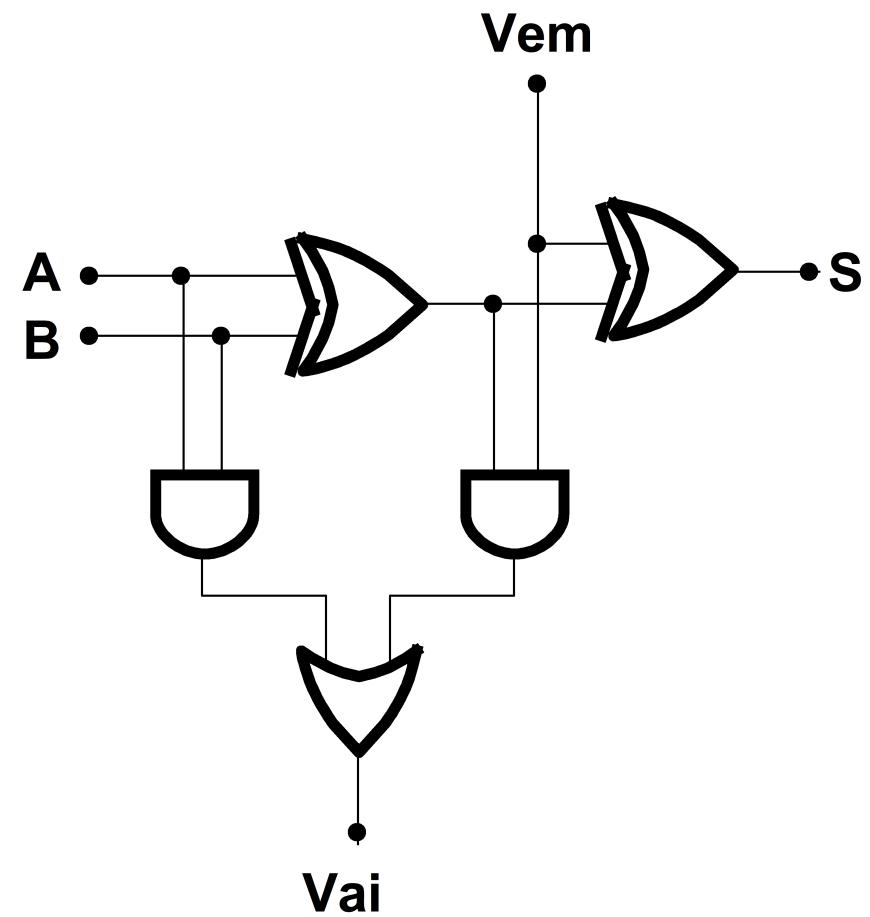
?

Somadores completos



Organização de Computadores

A	B	Vem	S	Vai
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1



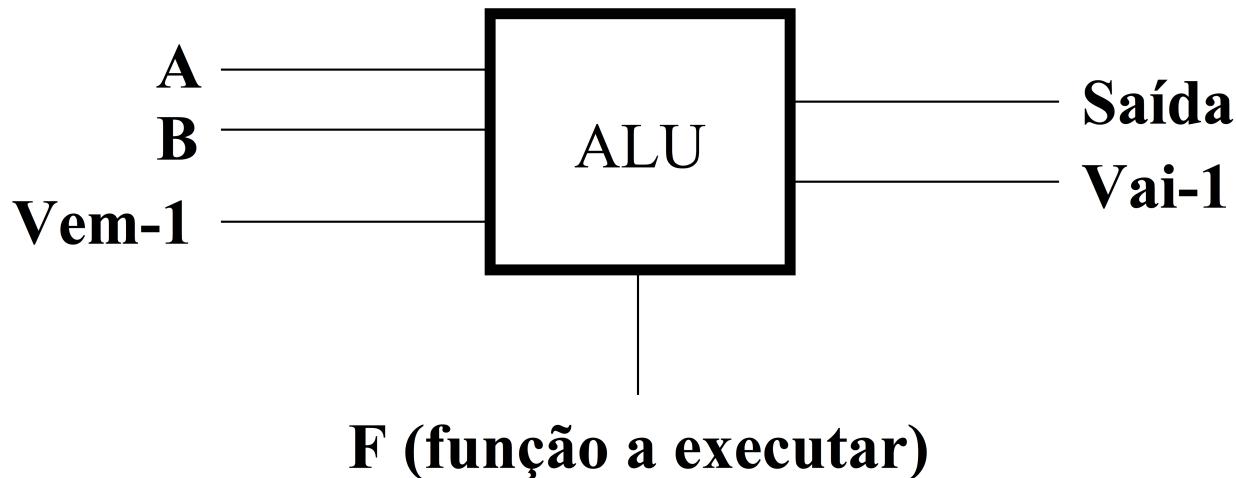
Organização de Computadores

?

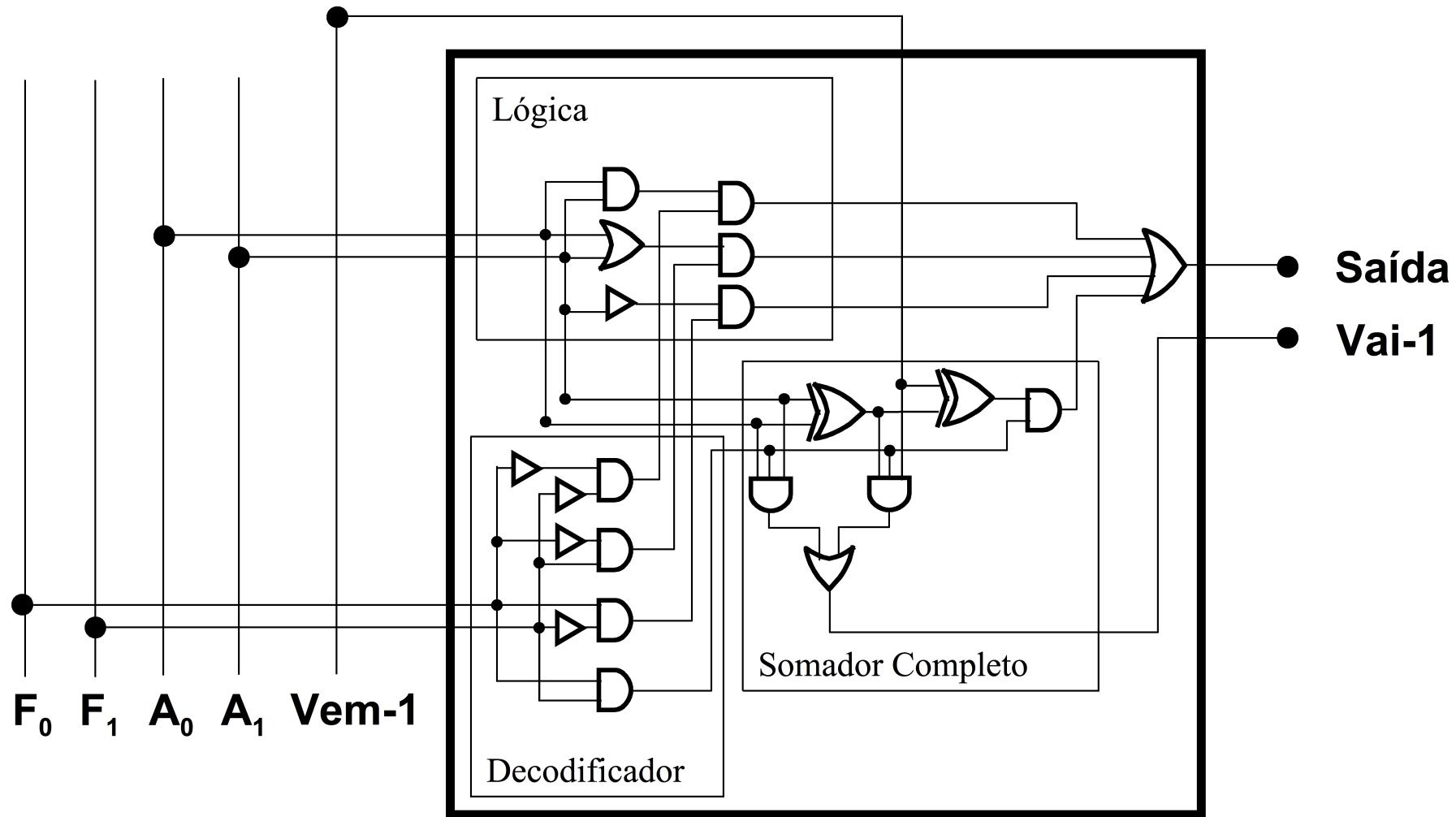
Unidade de Lógica e Aritmética

?

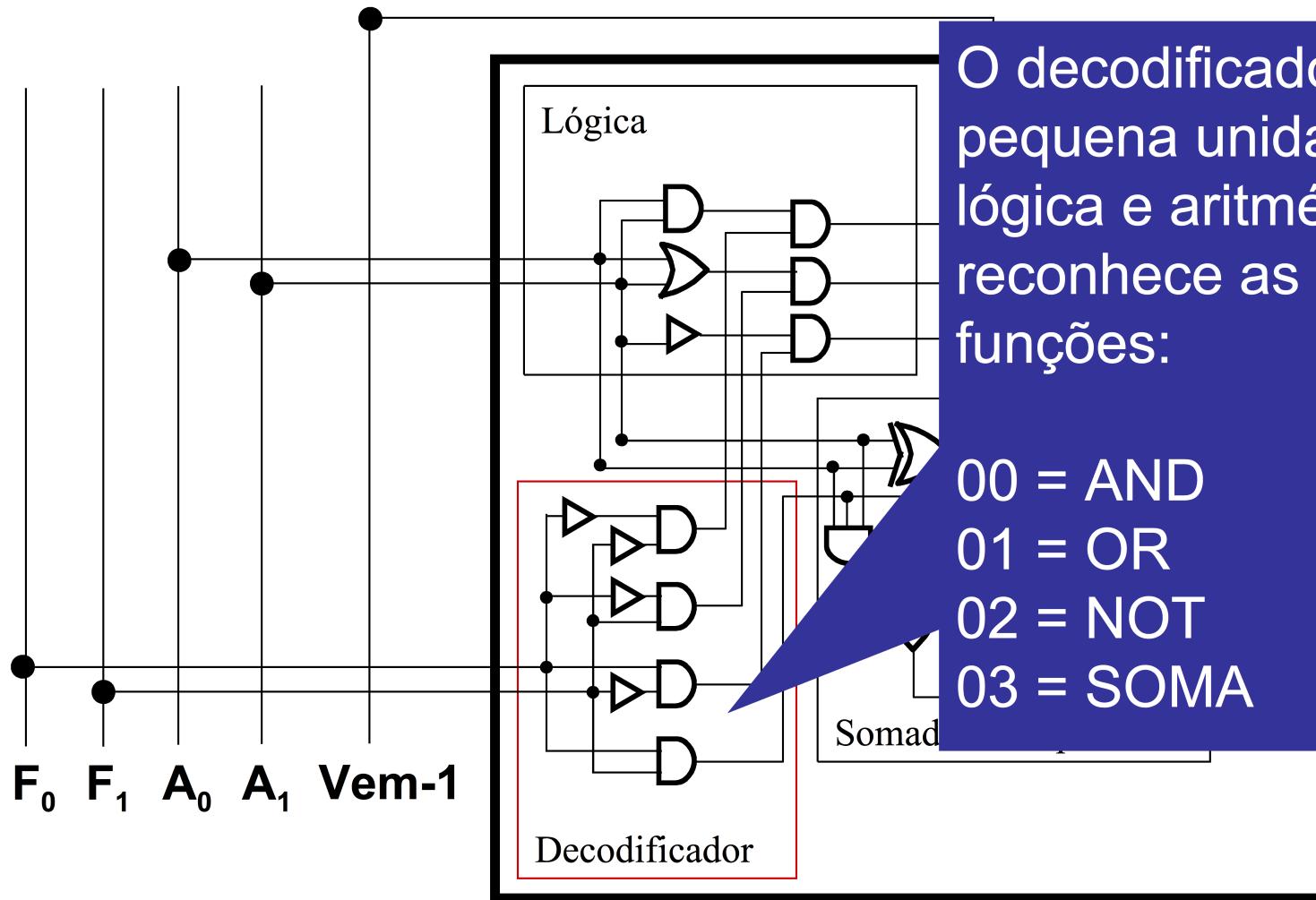
Círcuito composto por circuitos lógicos e aritméticos



Organização de Computadores



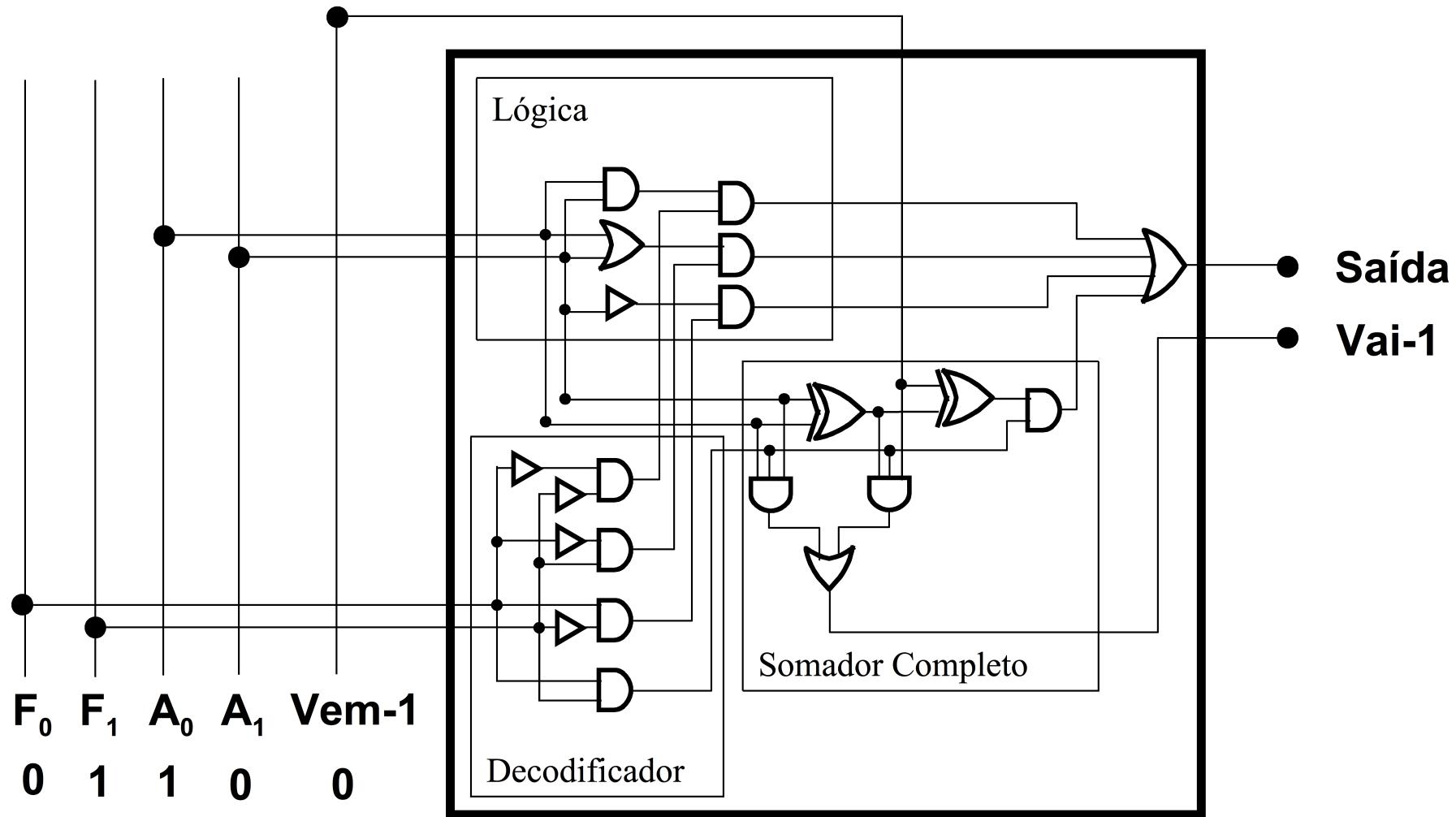
Organização de Computadores



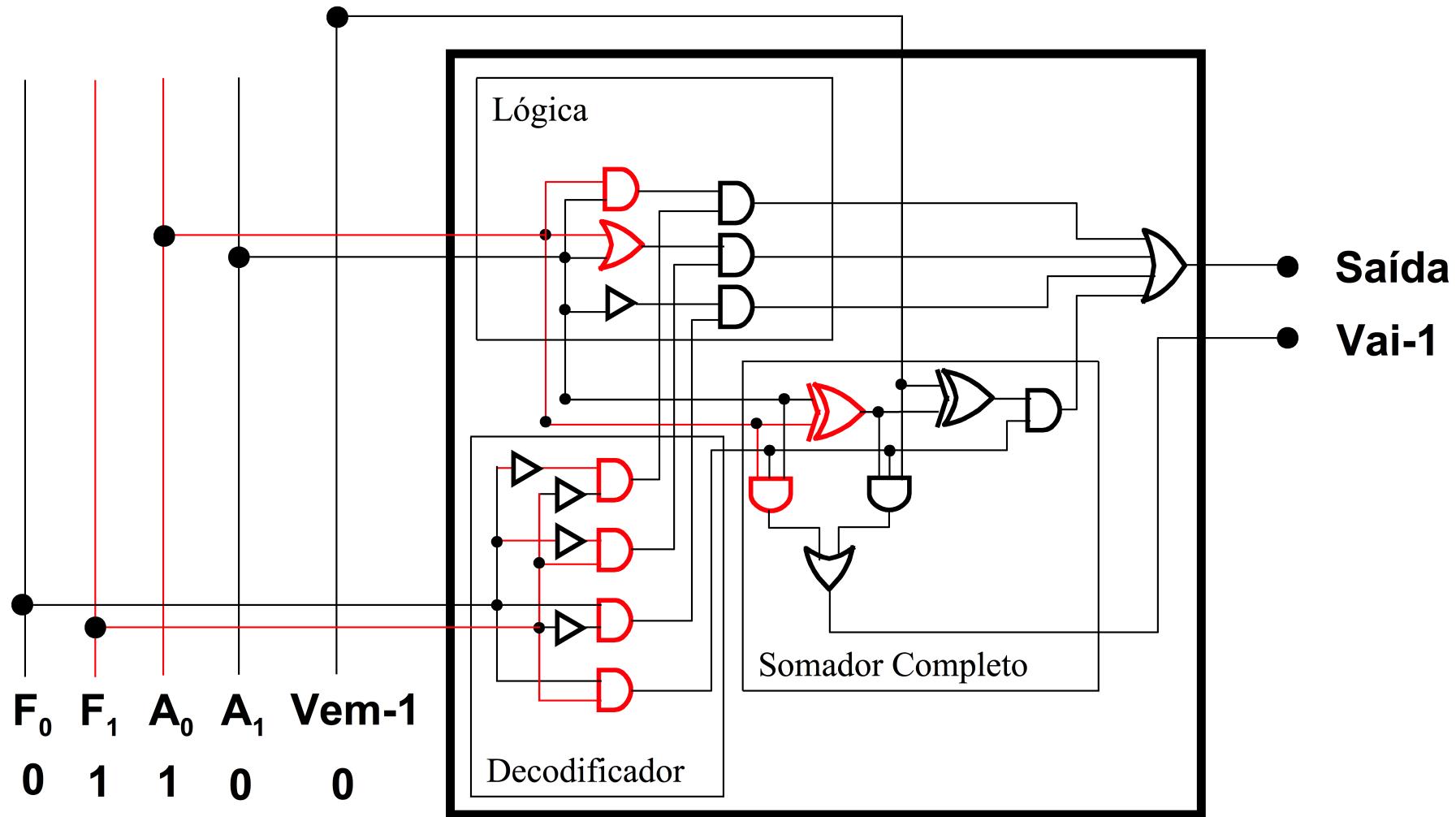
O decodificador desta pequena unidade de lógica e aritmética reconhece as seguintes funções:

- 00 = AND
- 01 = OR
- 02 = NOT
- 03 = SOMA

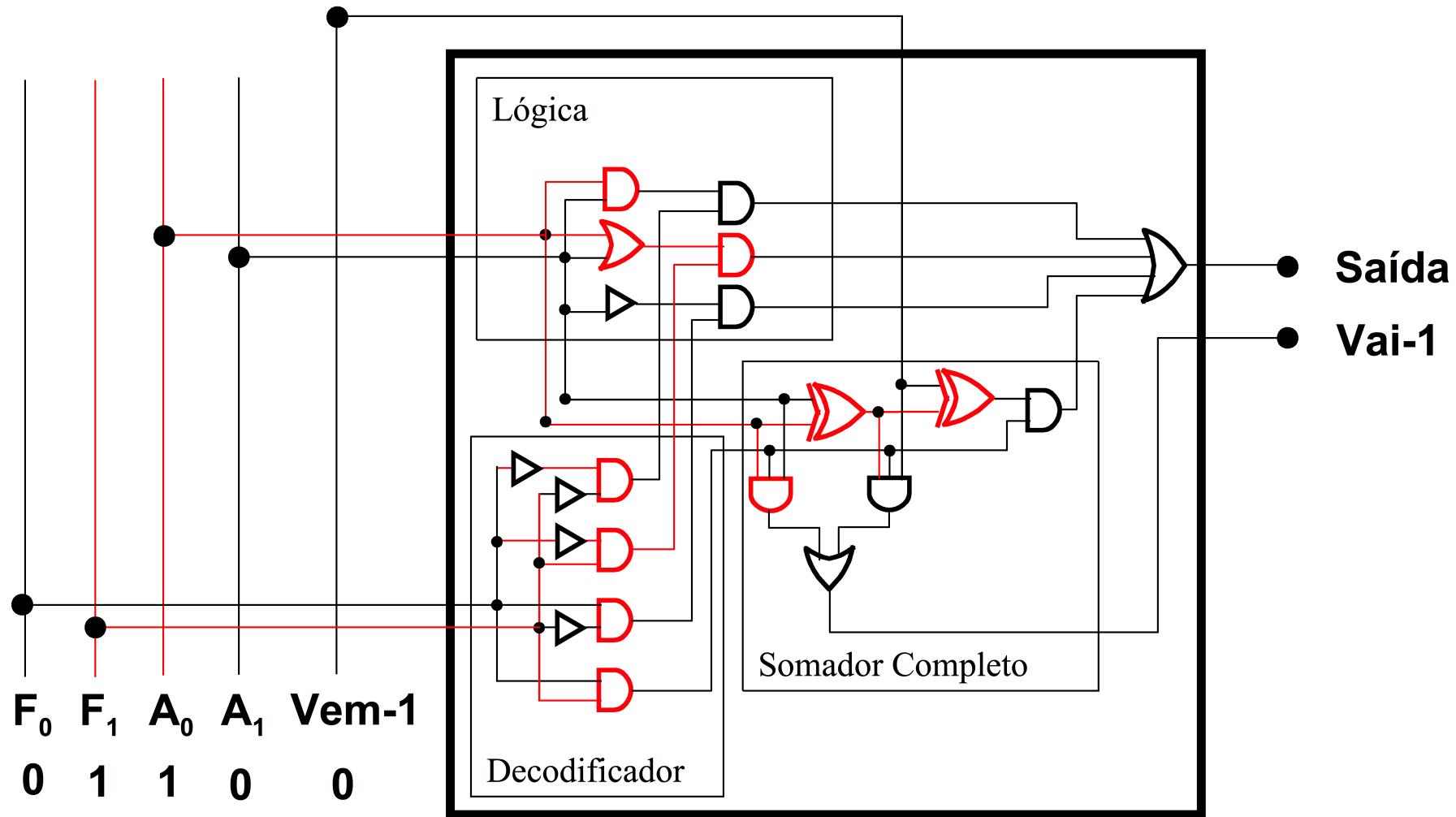
Organização de Computadores



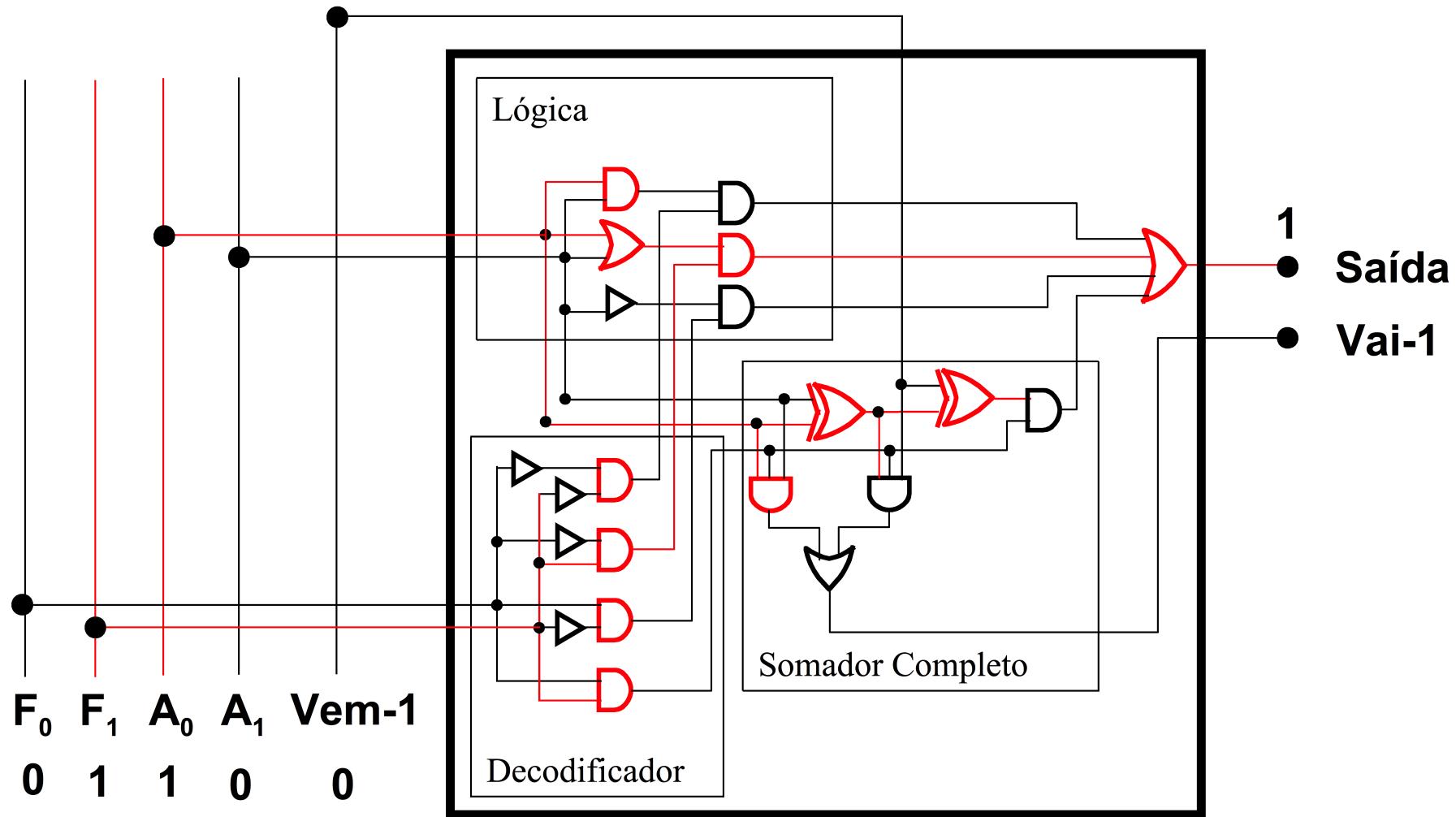
Organização de Computadores



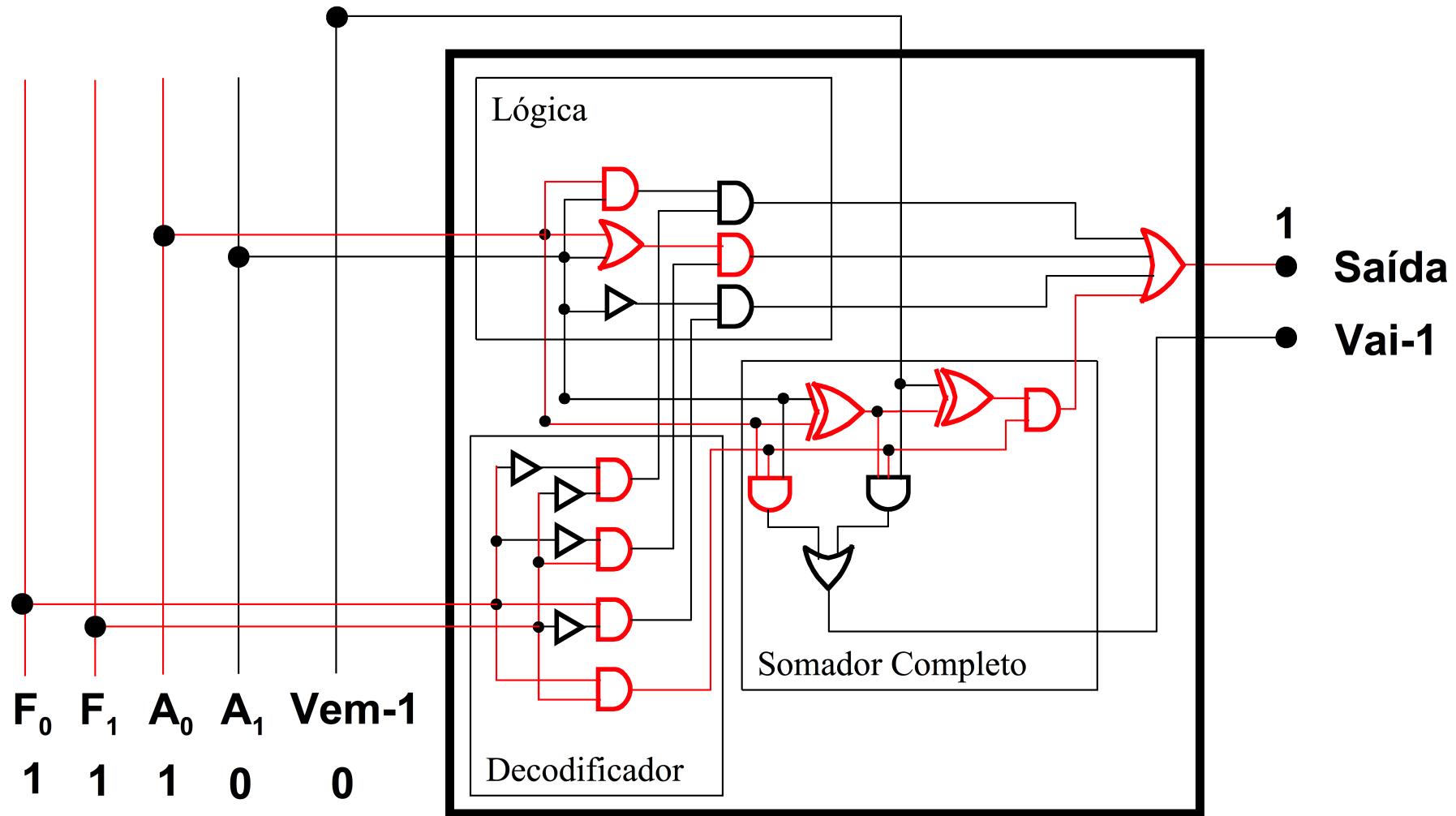
Organização de Computadores



Organização de Computadores



Organização de Computadores



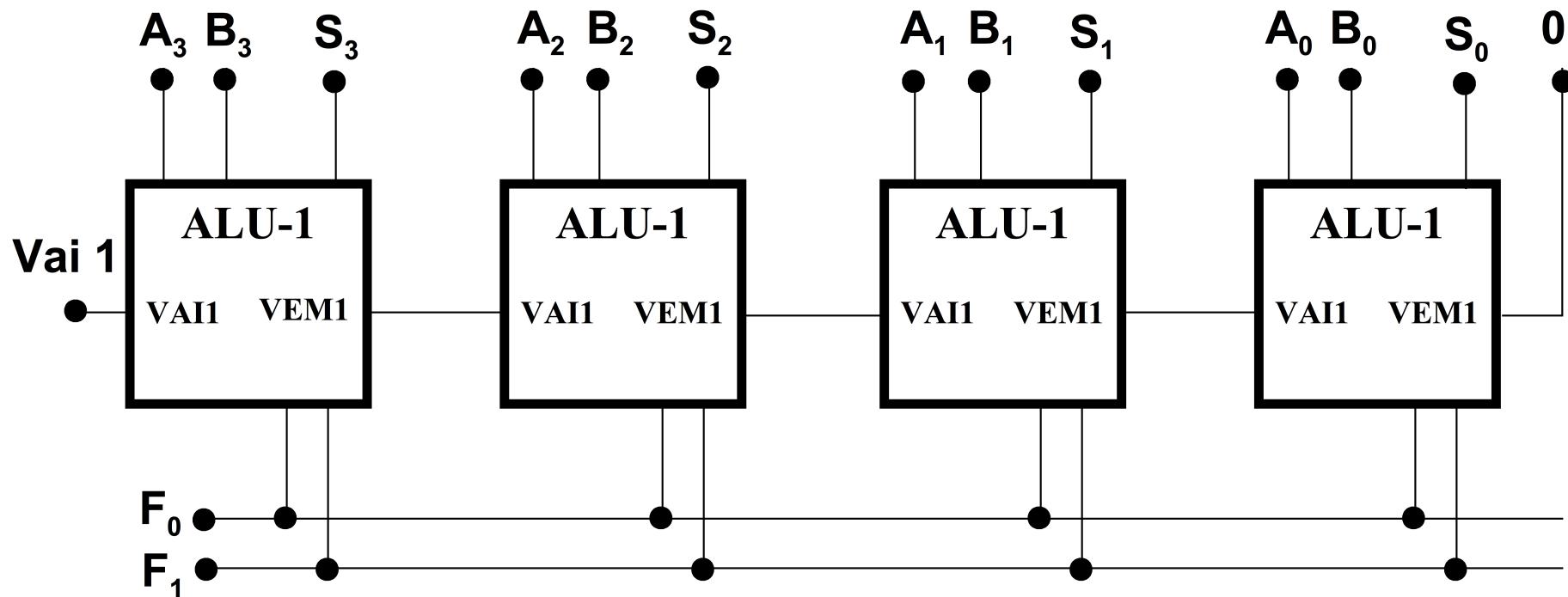
Organização de Computadores

?

Unidade de Lógica e Aritmética

?

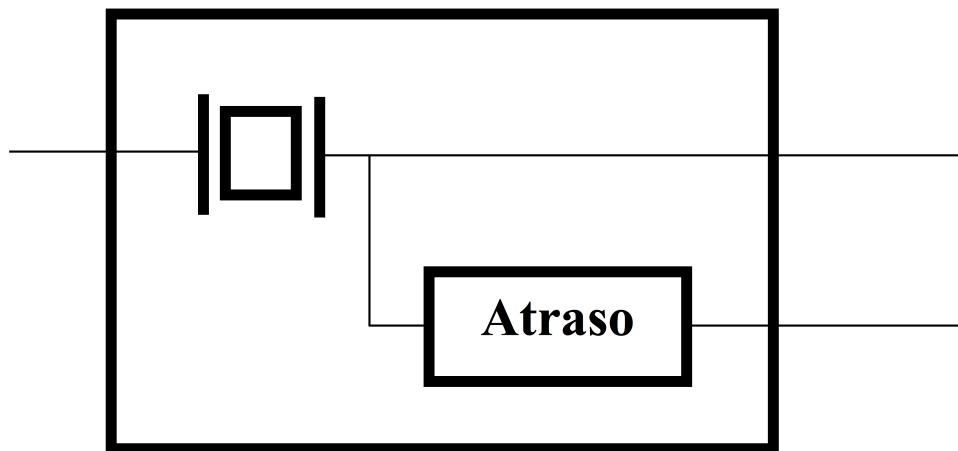
Uma ALU de 4 bits



Organização de Computadores

?

Relógios



Sinal de clock

Sinal de clock com atraso.
Diferença entre sinais é
usada para obter taxas
maiores.

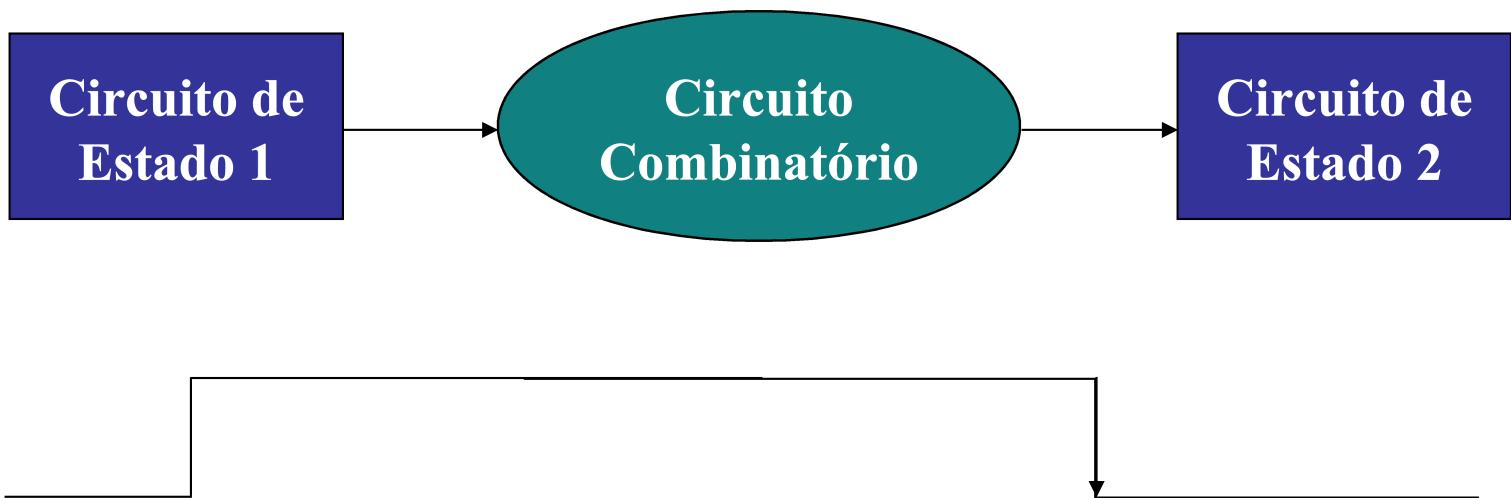
Organização de Computadores

?

Relógios

?

Política de Temporização: monoclock



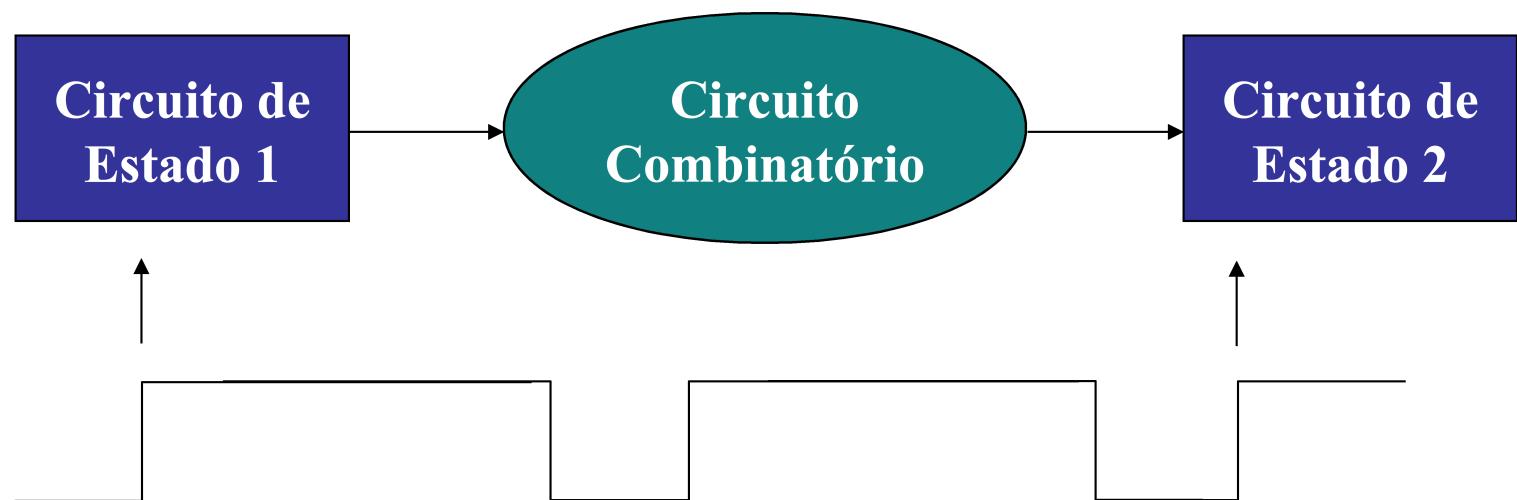
Organização de Computadores

?

Relógios

?

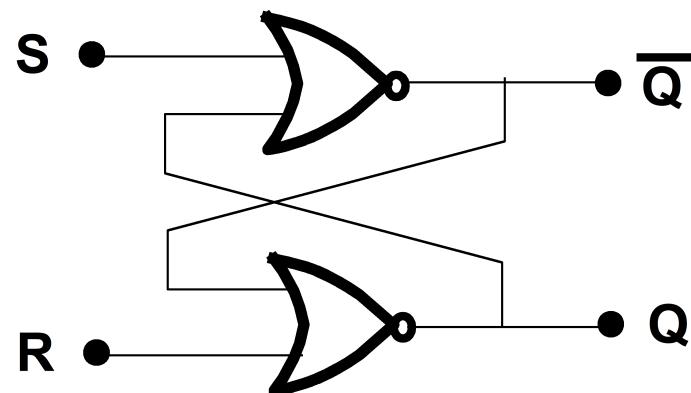
Política de Temporização: multiclock



Organização de Computadores

QUESTION MARK MEMÓRIA

QUESTION MARK LATCH SR



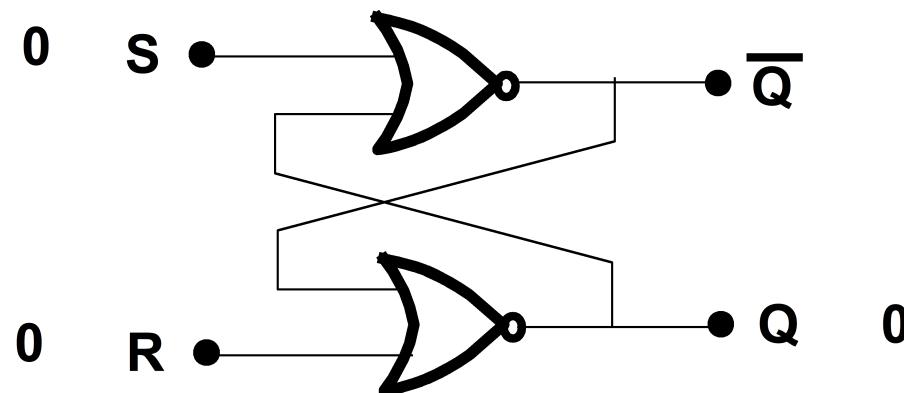
Organização de Computadores

?

Memória

?

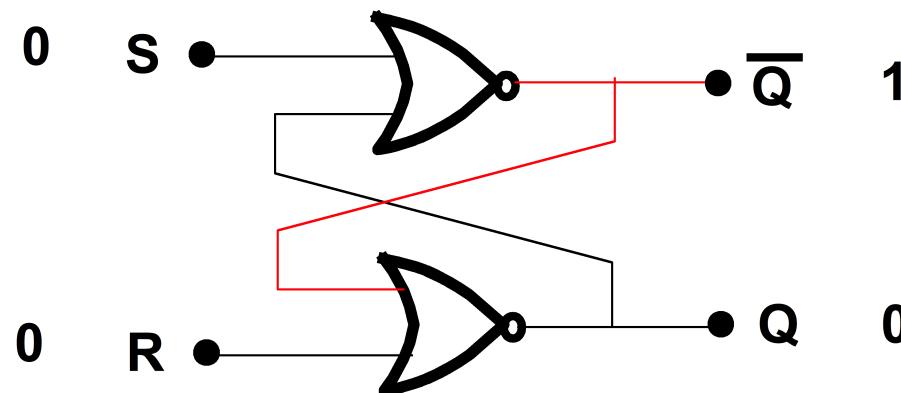
Latch SR



Organização de Computadores

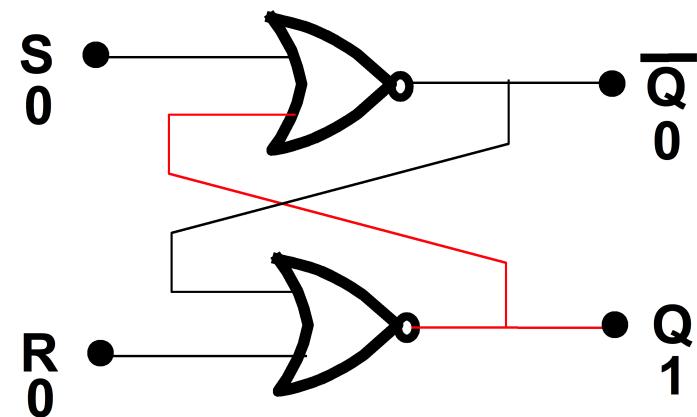
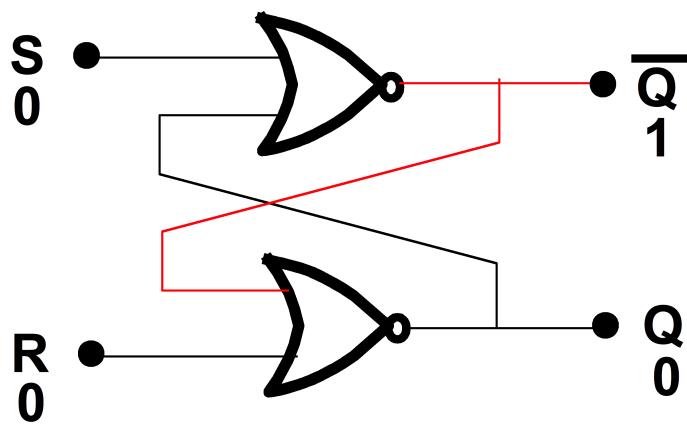
QUESTION MARK MEMÓRIA

QUESTION MARK LATCH SR

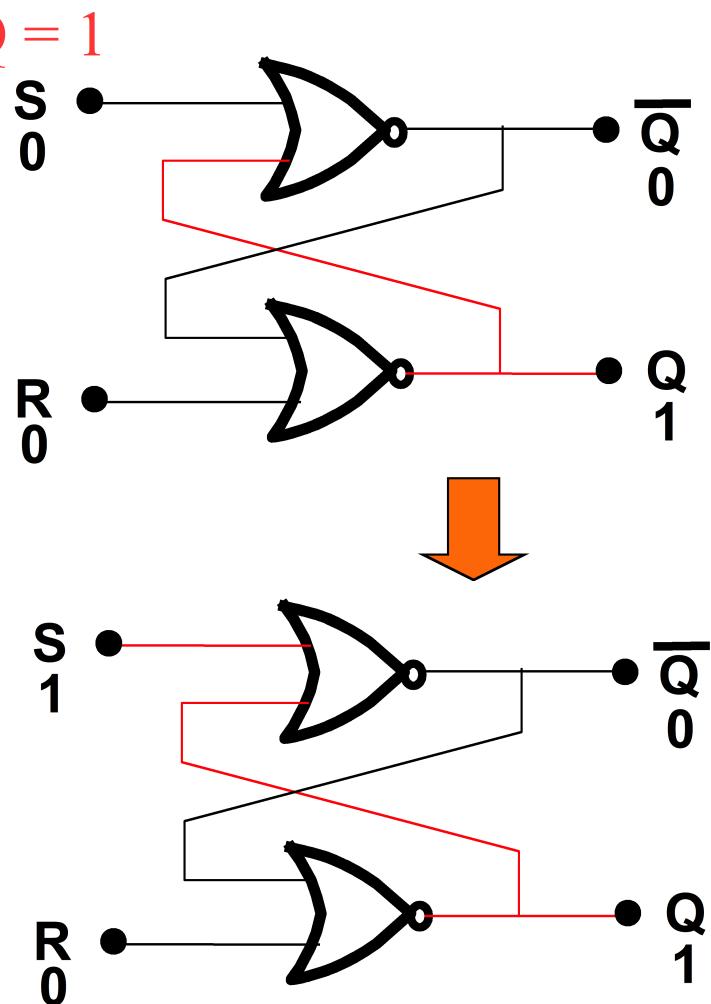
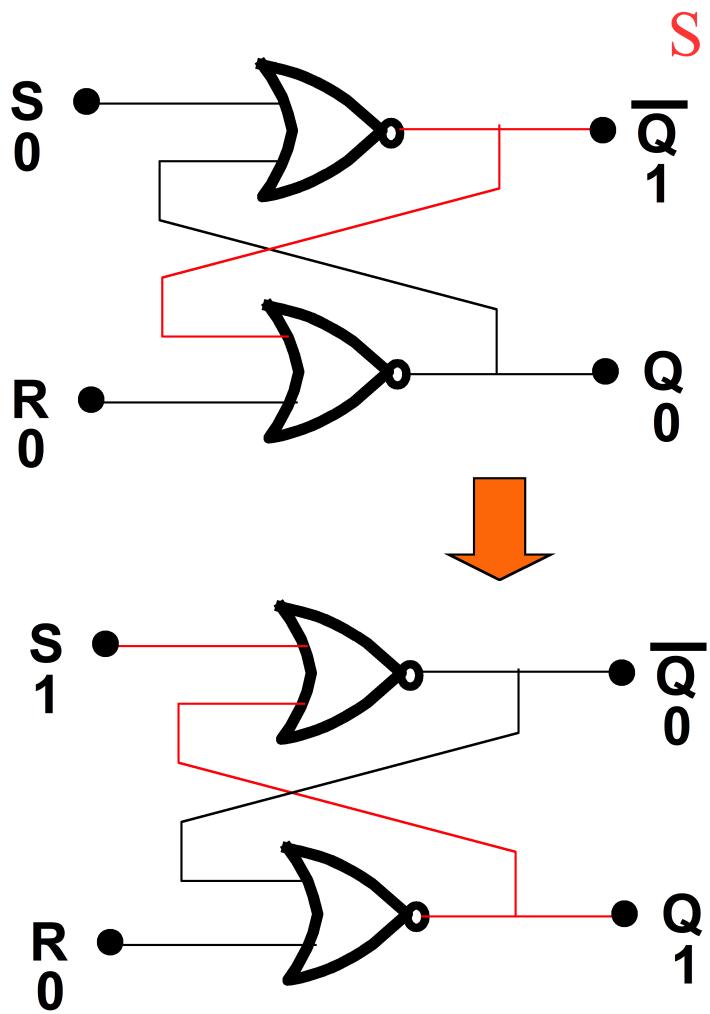


Se $S = R = 0$, o valor do latch é o valor de Q

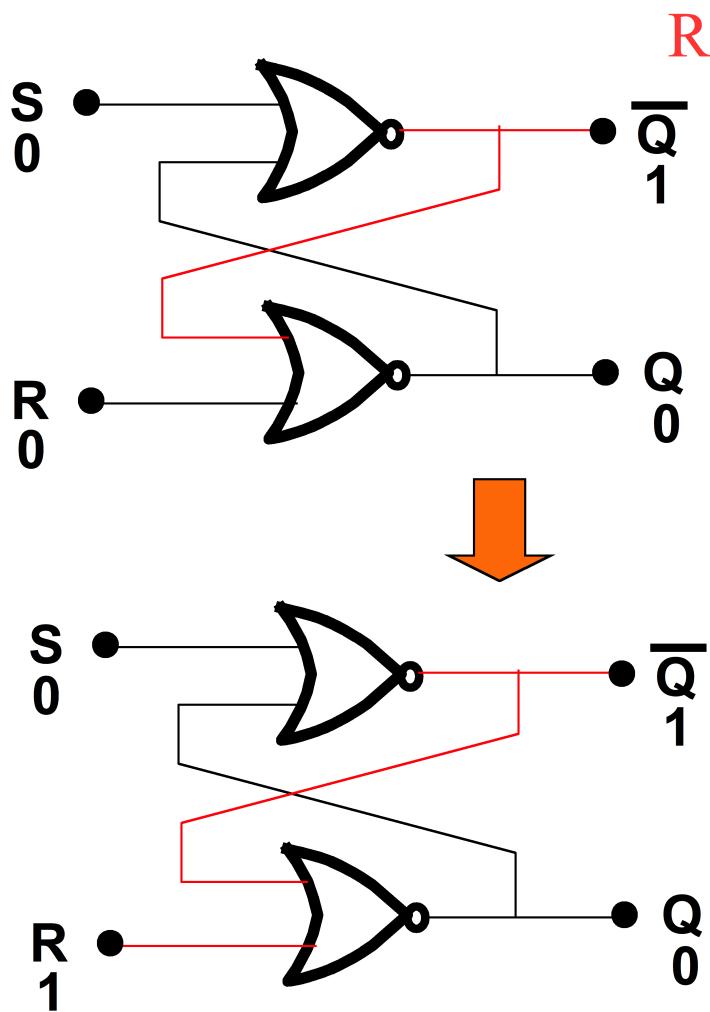
Organização de Computadores



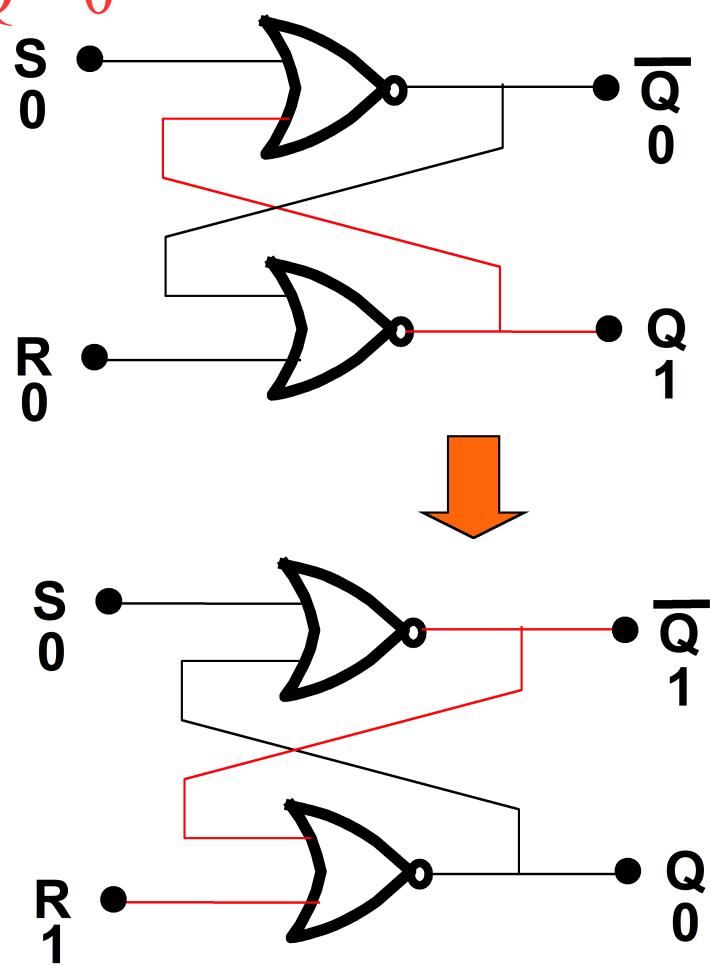
Organização de Computadores



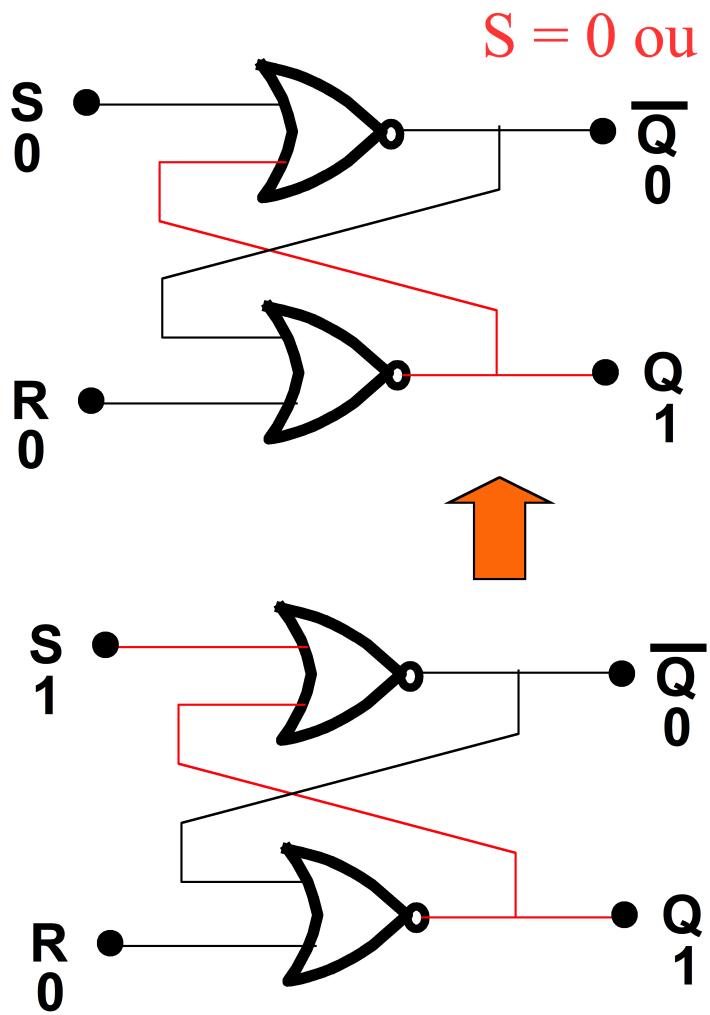
Organização de Computadores



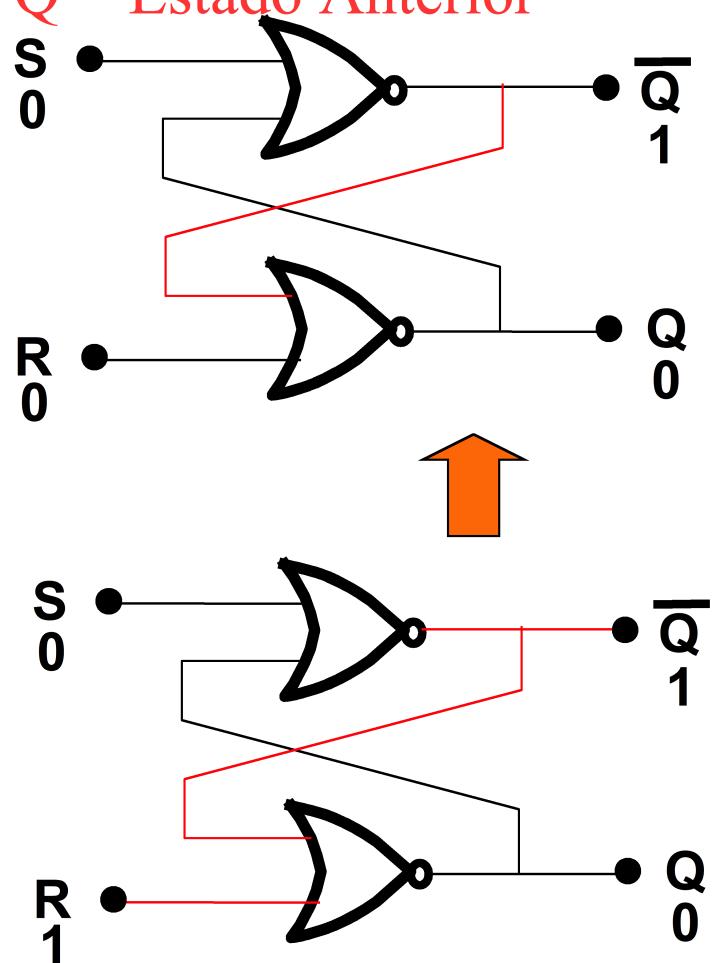
$$R = 1 \rightarrow Q = 0$$



Organização de Computadores



$S = 0$ ou $R = 0 \rightarrow Q = \text{Estado Anterior}$



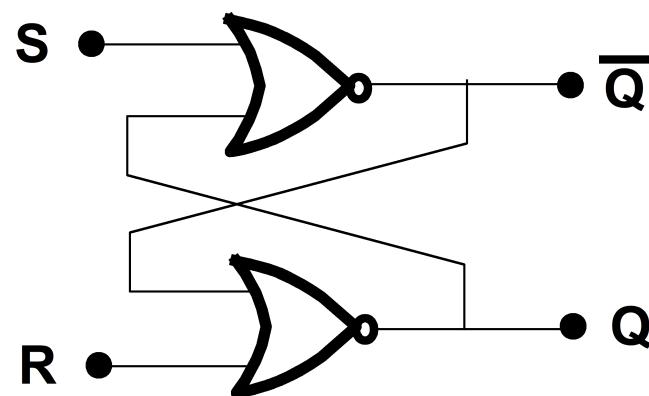
Organização de Computadores

- ① Fazendo $S=1$, Q vai para 1, não importa estado anterior
- ② Fazendo $R=1$, Q vai para 0, não importa estado anterior
- ③ Fazer S ou $R = 0$ não altera Q
- ④ *Latch "lembra" se S ou R foram ativados por último!*

Organização de Computadores

Modificações

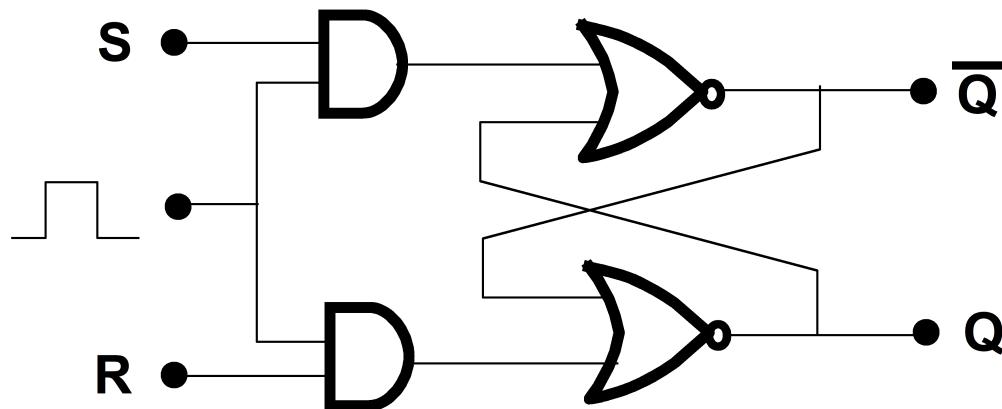
Latch SR deve mudar de estado em instantes específicos



Organização de Computadores

Modificações

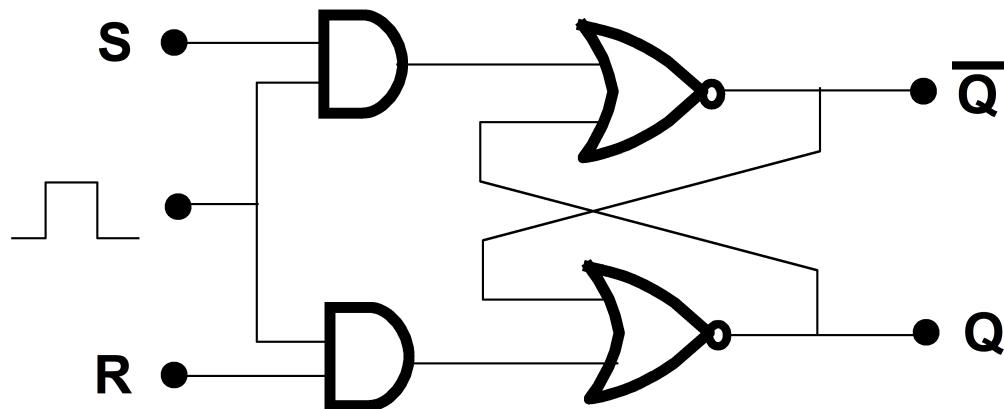
Latch SR deve mudar de estado em instantes específicos



Organização de Computadores

Modificações

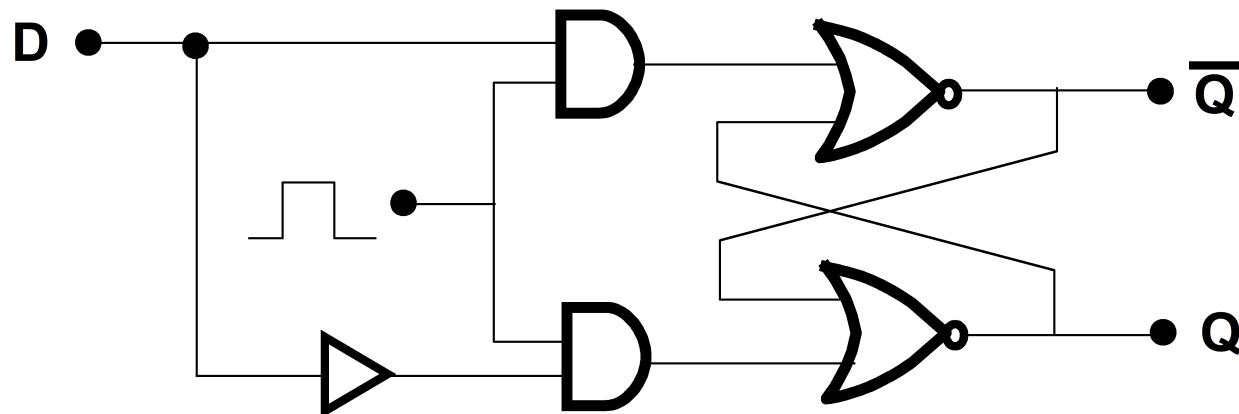
Se $S=R=1$, o estado do circuito será não determinístico quando R e S voltarem a 0. Assim, evita-se que R e S sejam 1



Organização de Computadores

Modificações

Se $S=R=1$, o estado do circuito será não determinístico quando R e S voltarem a 0. Assim, evita-se que R e S sejam 1 (latch D)



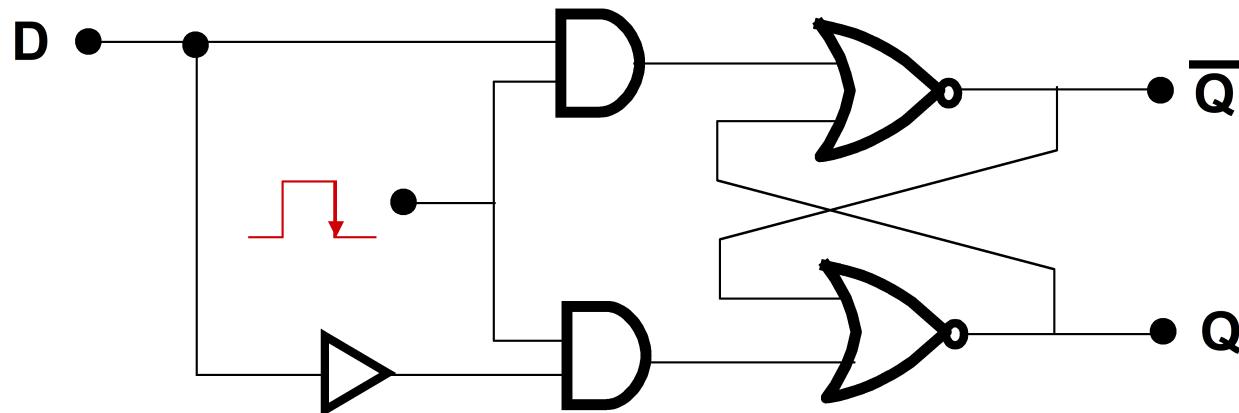
Organização de Computadores

?

Modificações

?

Em lugar de transições por nível, circuito pode chavear com transições na borda.
Neste caso, eles são chamados *flip-flop*



Organização de Computadores

?

Observações

?

Registradores são circuitos de memória compostos de vários flip-flops

?

Tipos

?

RAM Estática

?

DRAM: capacitores em lugar de flip-flops

?

ROM: Material fotosensível exposto a máscara com padrão de bits

?

PROM: ROM programável uma vez

?

EPROM: pode ser apagada e reprogramada