

# Assinalamento de estados para Máquinas de estado finito síncronas

**MEF síncronas** → **Desempenho:**

*assinalamento não causa erro de funcionamento (corrida crítica), mas pode afetar o desempenho*

**Área:** redução de literais

**Potência:** redução do chaveamento nas variáveis de estado (tecnologia CMOS – efeito capacitivo)

**Número de assinalamentos:**

$$N = 2^{N_b}! / (2^{N_b} - N_s)!$$

Onde:

**Ns:** número de estados

**Nb:** número de bits (variáveis de estado – função inteira)

**Exemplo:**

$$N_s = 4 \text{ estados}, N_b = 2 \text{ bits}$$

$$N = 2^2! / (2^2 - 4)! = 4! / 0! = 24$$

$$N_b = \lceil \log_2 N_s \rceil$$

05/06/2020

Prof. Duarte L. Oliveira - Divisão de Engenharia Eletrônica do ITA

# Assinalamento de estados para Máquinas de estado finito síncronas

Exemplo:

Estados \ X	X		Y1 Y2 Y3			Y1 Y2 Y3		
	0	1	Y1	Y2	Y3	Y1	Y2	Y3
A	C / 1	B / 1	0	0	0	1	0	1
B	G / 0	H / 0	0	0	1	1	1	0
C	F / 0	A / 0	0	1	0	0	1	0
D	D / 0	B / 0	0	1	1	0	0	0
E	C / 0	B / 0	1	0	0	1	0	0
F	D / 1	E / 1	1	0	1	0	0	1
G	F / 1	A / 1	1	1	0	0	1	1
H	G / 1	H / 1	1	1	1	1	1	1

Assinalamento:

$N_s=8$  e  $N_b=3$

$N = 2^3! / (2^3-8)! = 8!$

$N=40320$  combinações de código.

Sintetizar a MEFS  
para os dois assinalamentos

# Assinalamento de estados para Máquinas de estado finito síncronas

## Assinalamento-1:

$y_1 y_2$					
$y_3 x$		00	01	11	10
	00		1	1	
	01				
	11	1	1	1	1
	10	1		1	

**D1**

$y_1 y_2$					
$y_3 x$		00	01	11	10
	00	1			1
	01				
	11	1		1	
	10	1	1	1	1

**D2**

$y_1 y_2$					
$y_3 x$		00	01	11	10
	00		1	1	
	01	1			1
	11	1		1	
	10		1		1

**D3**

$y_1 y_2$					
$y_3 x$		00	01	11	10
	00	1		1	
	01	1		1	
	11			1	1
	10			1	1

**Z**

# Assinalamento de estados para Máquinas de estado finito síncronas

## Assinalamento-2

$y_1 y_2$ $y_3 x$	00	01	11	10
00				
01	1	1	1	1
11	1	1	1	1
10				

**D1**

$y_1 y_2$ $y_3 x$	00	01	11	10
00			1	1
01			1	1
11			1	1
10			1	1

**D2**

$y_1 y_2$ $y_3 x$	00	01	11	10
00		1	1	
01		1	1	
11		1	1	
10		1	1	

**D3**

$y_1 y_2$ $y_3 x$	00	01	11	10
00				
01				
11	1	1	1	1
10	1	1	1	1

**Z**

# Assinalamento de estados para Máquinas de estado finito síncronas

## Assinalamento-1

$$D1 = y_2 y_3' x' + y_3 x + y_1 y_2 y_3 + y_1' y_2' y_3$$

$$D2 = y_3 x' + y_1 y_2 y_3 + y_1' y_2' y_3 + y_2' x'$$

$$D3 = y_2 y_3' x' + y_1' y_2' x + y_2' y_3' x + y_1 y_2 y_3 x + y_1' y_2 x' + y_1 y_2' y_3 x'$$

$$Z = y_1' y_2' y_3' + y_1 y_2 + y_1 y_3$$

## Assinalamento-2

$$D1 = X$$

$$D2 = y_1$$

$$D3 = y_2$$

$$Z = y_3$$

## Análise de custo:

Ass-1: Literais=48; portas=22; maior-fan-in=6

Ass-2: Literais=4; portas=0.

Prof. Duarte L. Oliveira - Divisão de Engenharia Eletrônica do ITA

# Assinalamento de estados para Máquinas de estado finito síncronas

**Algoritmos:** problema de complexidade **NP-difícil**.

## Regras de particionamento

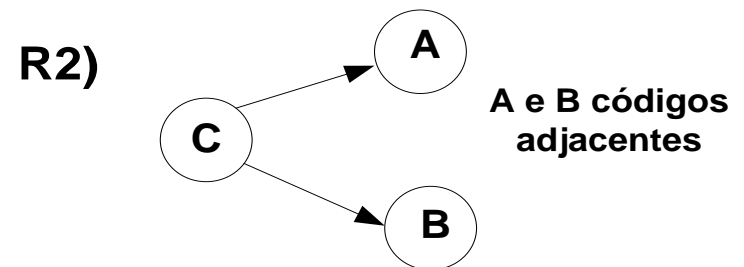
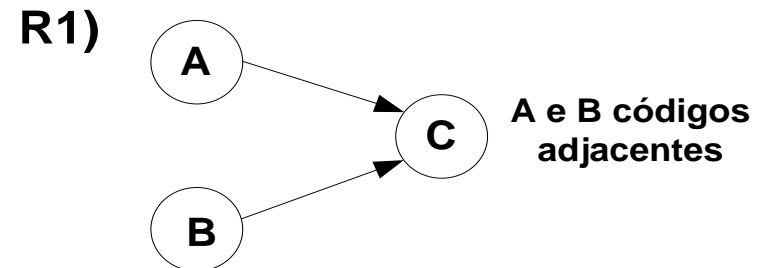
### Técnicas:

- Teoria de particionamento.
- Algoritmo genético
- Regras de assinalamento
- Outras

Código de distância de Hamming

(**distância=1 - adjacente**)

Ex: código de Gray



R3) Estados com a mesma saída  
Devem ser adjacentes