

# Hazard (risco) Essencial

**Motivo:** *quando há uma corrida entre uma variável de estado e uma variável de entrada, e a corrida é vencida pela variável de estado.*

**Solução:** *inserir atrasos nas linhas de realimentação*

**Tipos:** **Hazard essencial transiente** → *Na transição do estado A → estado B, ocorre na saída um glitch*

**Hazard essencial de estado estável** → *Na transição do estado A → estado B, ocorre uma mudança no estado final que é diferente do estado B (circuito para em um estado diferente do previsto)*

# Hazard (risco) Essencial

**Origem:** Este hazard está relacionado com a especificação (tabela de fluxo)

**Regra Ungle:** Para toda transição de estado em uma tabela de fluxo de estado, verifica-se se há hazard essencial → Fazendo a troca do sinal de entrada três vezes, verifica-se as saídas (hazard transiente) e o estado final (hazard estado estável)

# Hazard (risco) Essencial

**Regra:** estado 1 (coluna AB=10) fazendo a transição do estado 1 → estado 2, temos o sinal B 0 → 1 (estado 2/0); 1 → 0 (estado 2/1); 0 → 1 (estado 2/0)

Estado \ AB	00	01	11	10
1	1/0	2/0	2/0	1/0
2	1/0	2/0	2/0	2/1

Codificação:  
Y=0 → 1; Y=1 → 2

y \ AB	00	01	11	10
0	0	1	1	0
1	0	1	1	1

$$Y(t+1) = B + Ay(t)$$

y \ AB	00	01	11	10
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1

$$Z = A \overline{B} y(t)$$

# Hazard (risco) Essencial Transiente

**Projeto:** Hazard essencial transiente      Circuito Lógico com HET

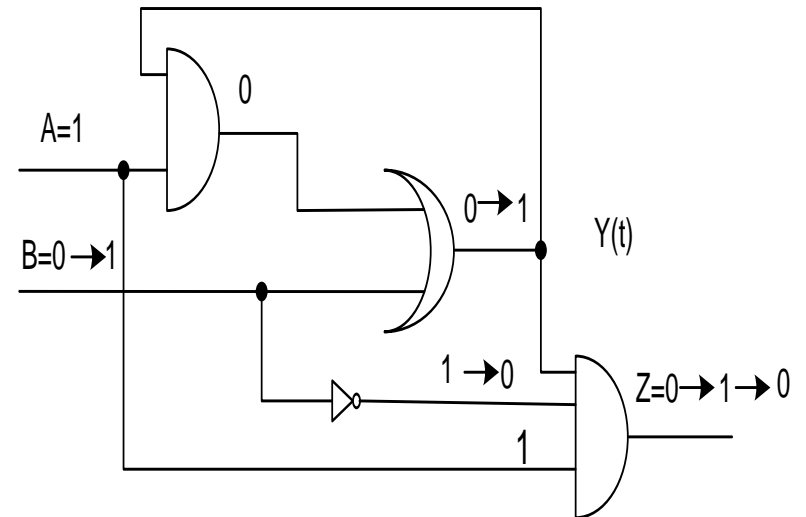
Equação de próximo estado

$$Y(t+1) = B + Ay(t)$$

Equação de saída

$$Z = AB' y(t)$$

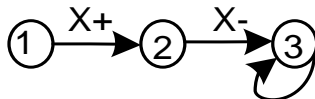
$y \backslash AB$	00	01	11	10
0	0/0	1/0	1/0	0/0
1	0/0	1/0	1/0	1/1



# Hazard (risco) Essencial de Estado Estável

## Tabela de Fluxo e o projeto:

		x	
		0	1
Estados	1	1/0	2/0
	2	3/0	2/0
	3	3/1	3/1



		x	
		0	1
y1y2	00	0	0
	01	1	0
	11	1	1
	10	—	—

$$Y1(t+1) = y1(t) + \bar{x} y2(t)$$

		x	
		0	1
y1y2	00	00/0	01/0
	01	11/0	01/0
	11	11/1	11/1
	10	—	—

Codificação livre de corrida

y1 y2  
 00 → 1  
 01 → 2  
 11 → 3

		x	
		0	1
y1y2	00	0	1
	01	1	1
	11	1	1
	10	—	—

$$Y2(t+1) = x + y2(t)$$

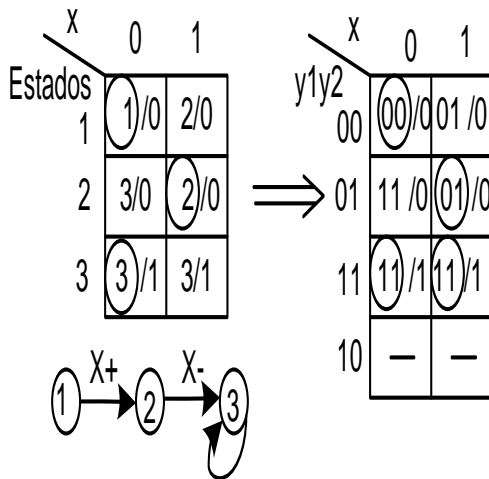
		x	
		0	1
y1y2	00	0	0
	01	0	0
	11	1	1
	10	—	—

$$Z = y1(t)$$

# Hazard (risco) Essencial de Estado Estável

**Projeto** → com hazard  
essencial de estado estável

Circuito Lógico com HEEE



Operação:  
1 → 2 (x: 0 → 1)  
Estado final é 3 e não 2

