

# Síntese de Sistemas Combinatórios



Parte-se da descrição do problema:

- a) **Extrair as variáveis Booleanas do problema**
- b) **Construir a Tabela Verdade**
- c) **Extrair a(s) função(ões) Booleana(s) (Canônica): POS ou SOP**
- d) **Minimização(ões) da(s) função(ões) Booleana(s)**
- e) **Mapeamento Tecnológico → biblioteca**

**Problema:** *Especificação informal* → Sintetize um circuito combinatório que verifica se um número de 3 bits é ímpar (saída  $F=1$ ) ou par (saída  $F=0$ ).

# Síntese de Sistemas Combinatórios



**Problema:** Descrição: um circuito combinatório verifica se um número de 3 bits é ímpar (saída  $F=1$ ) ou par (saída  $F=0$ ).

$A_3$	$A_2$	$A_1$	$F$	
0	0	0	0	→ Maxtermo
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	1	1	→ Mintermo
1	0	0	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	1	1	

A tabela é de simples  
saída especificada  
completamente

# Síntese de Sistemas Combinatórios



**Problema:** Descrição: circuito combinatório verifica se um número de 3 bits é ímpar (saída  $F=1$ ) ou par (saída  $F=0$ ).

a) **Função Canônica** soma de produto (SOP)

$$F(A_3, A_2, A_1) = A'_3 A'_2 A_1 + A'_3 A_2 A_1 + A_3 A'_2 A_1 + A_3 A_2 A_1$$

b) **Função Canônica** produto da soma (POS)

$$F(A_3, A_2, A_1) = (A_3 + A_2 + A_1) \cdot (A_3 + A'_2 + A_1) \cdot (A'_3 + A_2 + A_1) \cdot (A'_3 + A'_2 + A_1)$$

A <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	F
0	0	0	0 → Maxtermo
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1 → Mintermo
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

# Síntese de Sistemas Combinatórios



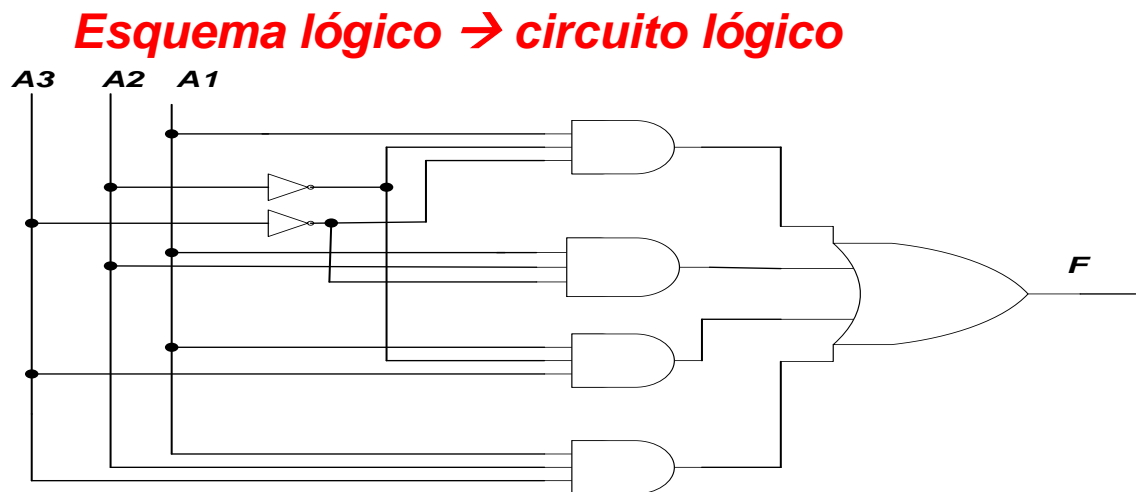
**Problema:** Descrição: um circuito combinatório verifica se um número de 3 bits é ímpar (saída  $F=1$ ) ou par (saída  $F=0$ ).

a) **Função Canônica** soma de produto (SOP)

$$F(A_3, A_2, A_1) = A'_3 A'_2 A_1 + A'_3 A_2 A_1 + A_3 A'_2 A_1 + A_3 A_2 A_1$$

$A_3$	$A_2$	$A_1$	$F$
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

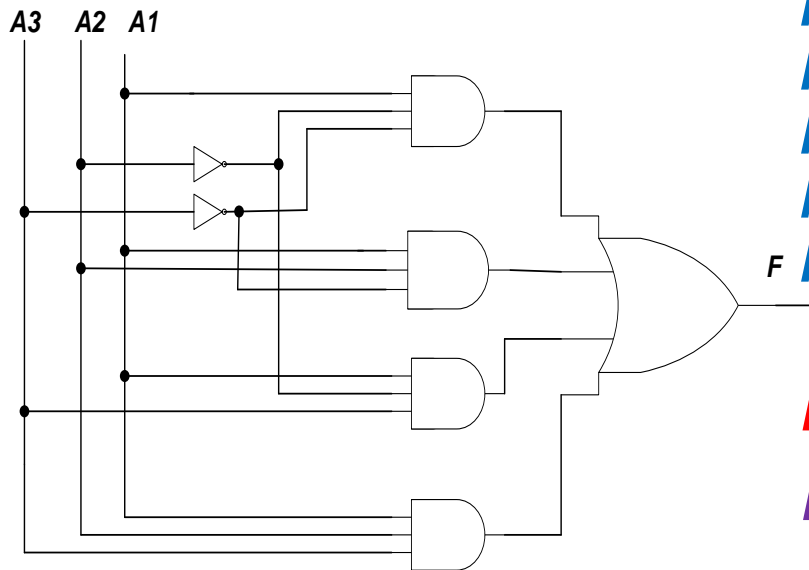
→ Maxtermo (for  $F=0$ )  
→ Mintermo (for  $F=1$ )



# Síntese de Sistemas Combinatórios



**Problema:** Descrição: um circuito combinatório verifica se um número de 3 bits é ímpar (saída  $F=1$ ) ou par (saída  $F=0$ ).



**Número de literais: 12**

**Número total de literais: 16**

**Número de produtos (portas AND): 4**

**Maior Fan-in=4**

**Número de portas=7**

**Minimização Lógica:**

$$F(A_3, A_2, A_1) = A_1$$

**Número de literais  $\rightarrow$  primeiro nível  $\rightarrow$  SOP ou POS**

**Total de literais  $\rightarrow$  é a soma de todos os Fan-in  $\rightarrow$  não conta as inversoras no primeiro nível**

03/03/2020

# Síntese de Sistemas Combinatórios



**Comportamento da especificação: há dois modos**

- 1) Funções especificadas completamente:** para toda a combinação de valores da entrada de uma tabela verdade existe um valor definido na saída
- 2) Funções especificadas incompletamente:** existe uma ou mais combinações de valores de entrada que nunca são ativadas, portanto na saída o valor é irrelevante (*don't-care*)

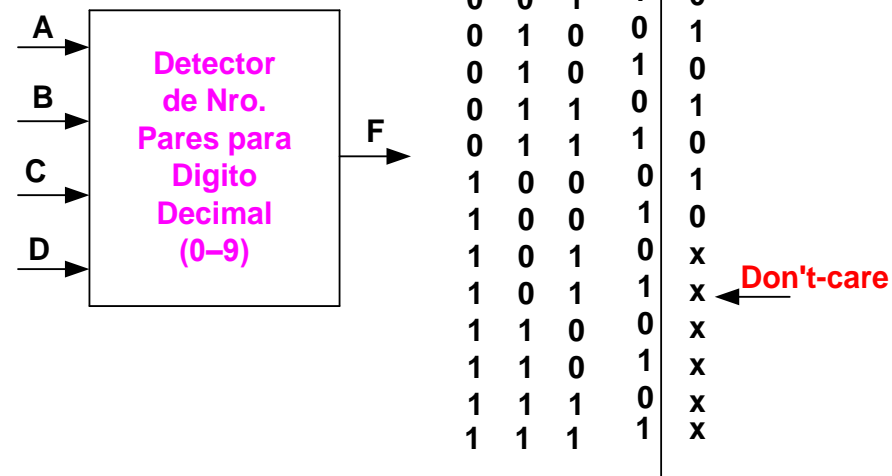
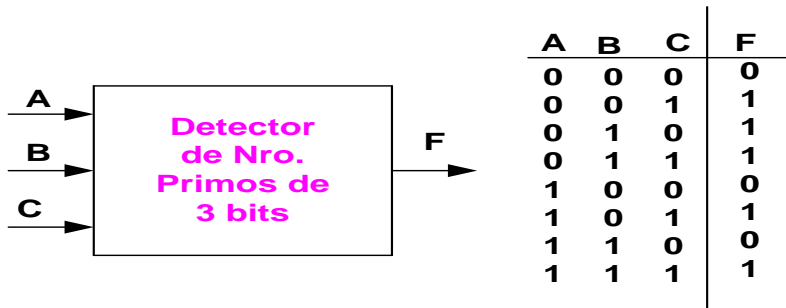
# Síntese de Sistemas Combinatórios



## Exemplos: Comportamento da especificação

### Especificada Incompletamente

### Especificada completamente



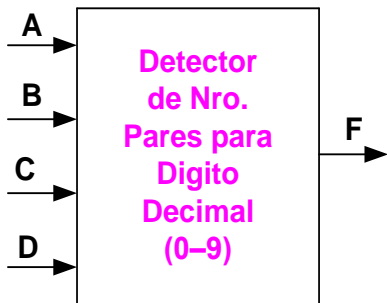
# Síntese de Sistemas Combinatórios



## Exemplos: Comportamento da especificação

### Especificada Incompletamente

### Designação decimal



A	B	C	D	F
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	x
1	0	1	1	x
1	1	0	0	x
1	1	0	1	x
1	1	1	0	x
1	1	1	1	x

$$F(A,B,C,D) = \sum m(2,4,6,8) + d(10,11,12,13,14,15)$$

$$F(A,B,C,D) = \prod M(0,1,3,5,7,9) + d(10,11,12,13,14,15)$$

Don't-care