



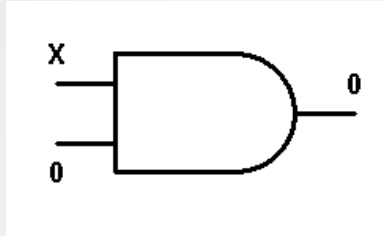
FACULDADE LEÃO SAMPAIO

Simplificação de equações booleanas
Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas

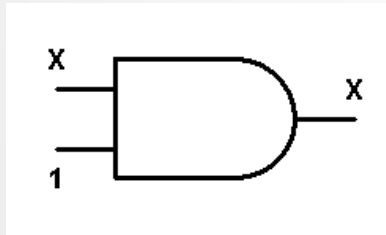
AOC

Teoremas de Boole - AND (E)

- $X \cdot 0 = 0$



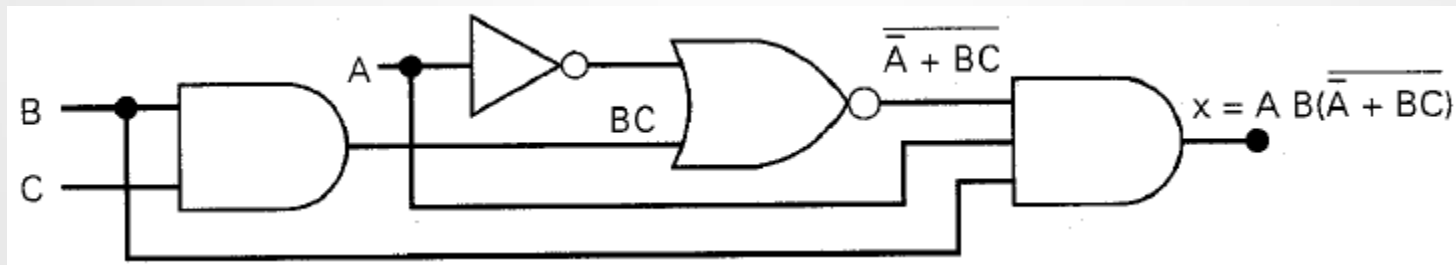
- $X \cdot 1 = X$



AOC

Simplificação de equações booleanas

• Alguns circuitos podem ser compactados com o objetivo de torná-lo mais simples, reduzir a quantidade de componentes e conseqüentemente torná-lo mais utilizável. Uma das formas de se simplificar um circuito já existente, é encontrar a expressão booleana equivalente e aplicarmos teoremas para a simplificação dessas expressões. Com uma nova expressão simplificada, podemos então construir um novo circuito equivalente.



AOC

Simplificação de equações booleanas

- Aplicamos os teoremas e chegamos a uma equação simplificada. A partir desta, montamos então um circuito equivalente.

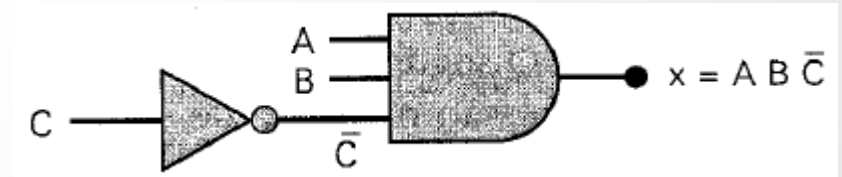
$$X = AB(\overline{A+BC})$$

$$X = AB(\overline{A} \cdot \overline{BC})$$

$$X = AB(\overline{A}B + A\overline{C})$$

$$X = AB\overline{A}B + AB\overline{A}C$$

$$X = AB\overline{C}$$

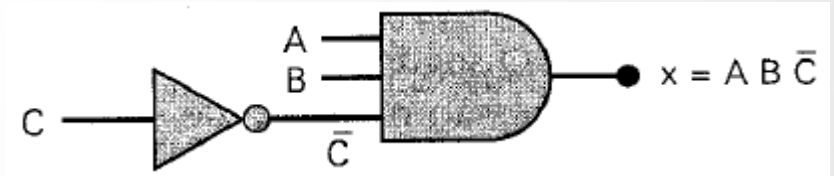


AOC

Simplificação de equações booleanas

- Em alguns casos, podemos ignorar o procedimento de simplificação de equação e encontrar uma equação mais simples pelo método da soma-de-produtos.

A	B	C	X
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0



AOC

Projetos de sistemas lógicos

- Sempre que formos solucionar algum problema utilizando circuitos lógicos, precisamos antes construir a tabela verdade analisando cada caso do sistema, prevendo como ele vai se comportar quando estiver em funcionamento.
- A tabela verdade é o elemento que vai possibilitar que obtenhamos uma expressão lógica. A expressão resultante das tabelas serão sempre geradas na forma de **soma-de-produtos** ou de **produto-de-somas**.
- Por fim, a expressão (soma-de-produtos ou produto-de-somas) vai nos possibilitar a obtenção do circuito eletrônico equivalente.

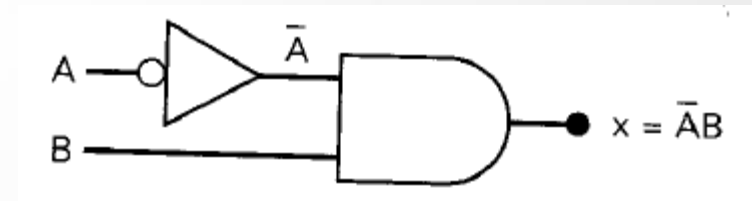
- Exemplos de somas-de-produtos: $ABC + AB'C'$, $AC + AB'C + B'D' + D'$
- Exemplos de produtos-de-somas: $(A+B') \cdot (C+D) \cdot (E'+F) \cdot (G'+H')$

AOC

Projetos de sistemas lógicos

- Um exemplo de aplicação do método de soma-de-produtos.

A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	0

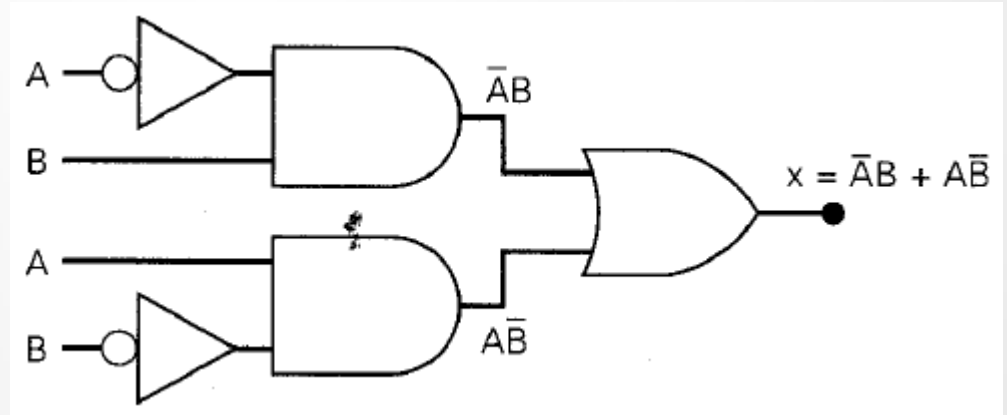


AOC

Projetos de sistemas lógicos

A	B	X
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

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



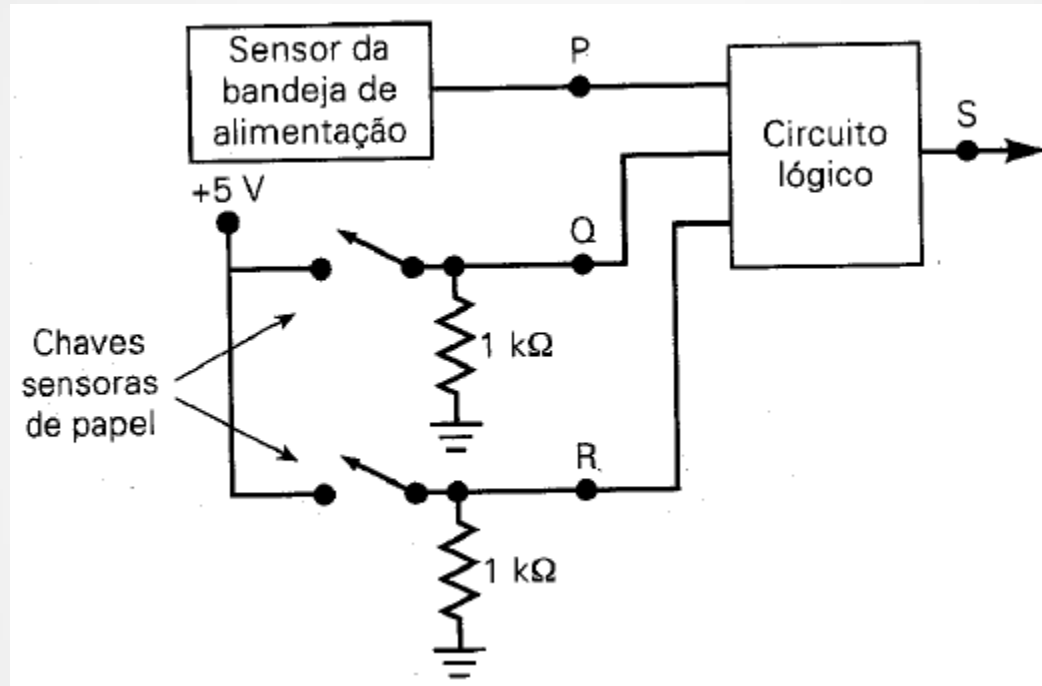
AOC

Exemplo 4.9 do livro Sistemas Digitais - Tocci

Veja a Figura 4.9(a). Em uma simples máquina copiadora, um sinal de parada, S , é gerado para interromper a operação da máquina e ativar um indicador luminoso sempre que uma das condições a seguir ocorrerem: (1) a bandeja de alimentação de papel estiver vazia; ou (2) as duas microchaves sensoras de papel estiverem acionadas, indicando um atolamento de papel. A presença de papel na bandeja de alimentação é indicada por um nível ALTO no sinal lógico P . Cada uma das microchaves produz sinais lógicos (Q e R) que vão para o nível ALTO sempre que um papel estiver passando sobre a chave, que é ativada. Projete um circuito lógico que gere uma saída S em nível ALTO para as condições estabelecidas e implemente-o usando o chip CMOS 74HC00 que contém quatro portas NAND de duas entradas.

AOC

Exemplo 4.9 do livro Sistemas Digitais - Tocci



AOC

Exemplo 4.9 do livro Sistemas Digitais - Tocci

Tabela verdade				
P	Q	R	S	
0	0	0	1	→ P'Q'R'
0	0	1	1	→ P'Q'R
0	1	0	1	→ P'QR'
0	1	1	1	→ P'QR
1	0	0	0	
1	0	1	0	
1	1	0	0	
1	1	1	1	→ PQR

$$S = \bar{P}\bar{Q}\bar{R} + \bar{P}\bar{Q}R + \bar{P}Q\bar{R} + \bar{P}QR + PQR$$

AOC

Exemplo 4.9 do livro Sistemas Digitais - Tocci

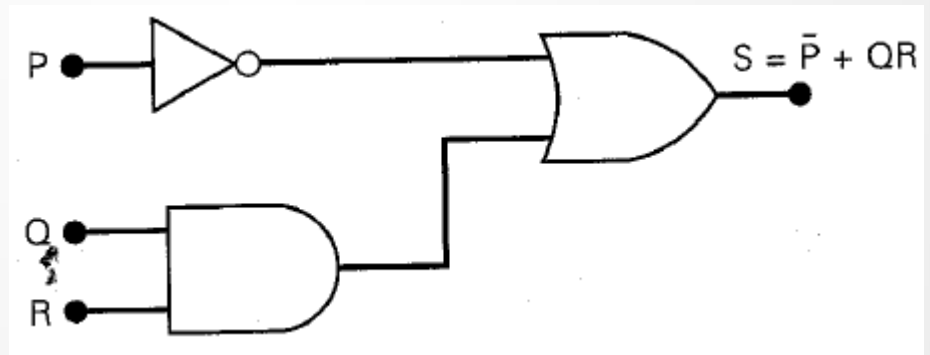
$$S = \bar{P}\bar{Q}\bar{R} + \bar{P}\bar{Q}R + \bar{P}Q\bar{R} + \bar{P}QR + PQR$$

$$S = \bar{P}\bar{Q}(\bar{R} + R) + \bar{P}Q(\bar{R} + R) + PQR$$

$$S = \bar{P}\bar{Q} + \bar{P}Q + PQR$$

$$S = \bar{P} + PQR$$

$$S = \bar{P} + QR$$



AOC

Exemplo 4.9 do livro Sistemas Digitais - Tocci

$$S = \bar{P} + QR \longrightarrow \overline{\overline{P \cdot QR}}$$

