



Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR
Bacharelado em Ciência da Computação

BCC32B – Elementos de Lógica Digital

Prof. Rodrigo Hübner

Aula 07 – Mapas de Karnaugh

Fundamentos de Lógica

Mapa de Karnaugh

- É uma representação gráfica (visual) da tabela verdade
- É usado para simplificar expressões ou circuitos lógicos

Fundamentos de Lógica

Nomenclatura do Mapa de Karnaugh

$$A=0, B=0 \Rightarrow \bar{A} \cdot \bar{B}$$

$$A=0, B=1 \Rightarrow \bar{A} \cdot B$$

$$A=1, B=0 \Rightarrow A \cdot \bar{B}$$

$$A=1, B=1 \Rightarrow A \cdot B$$

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

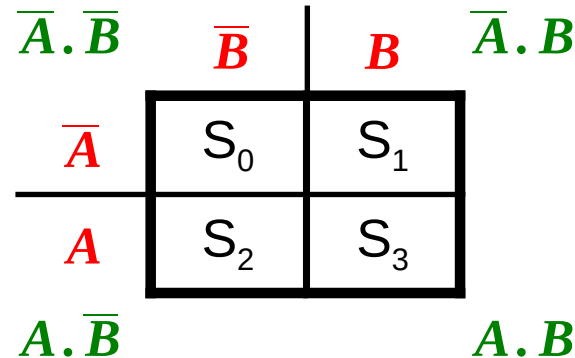
Fundamentos de Lógica

Mapa de Karnaugh para 2 variáveis

TV para 2 variáveis

A	B	S
0	0	S_0
0	1	S_1
1	0	S_2
1	1	S_3

Mapa de Karnaugh para 2 variáveis



Cada quadrante do Mapa de Karnaugh
corresponde a uma linha da Tabela Verdade

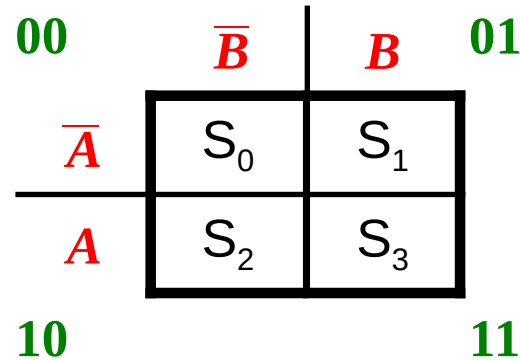
Fundamentos de Lógica

Mapa de Karnaugh para 2 variáveis

TV para 2 variáveis

A	B	S
0	0	S_0
0	1	S_1
1	0	S_2
1	1	S_3

Mapa de Karnaugh para 2 variáveis



O “endereço” de cada quadrante só muda em 1 bit em relação ao seu vizinho

Fundamentos de Lógica

Exemplo

	A	B	S
Caso 1:	0	0	1
Caso 2:	0	1	0
Caso 3:	1	0	1
Caso 4:	1	1	0

Expressão da Tabela Verdade

$$S = \underbrace{\bar{A} \cdot \bar{B}} + \underbrace{A \cdot \bar{B}}$$

Simplificação da Expressão por Mapa de Karnaugh

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

$$S = \bar{B} \cdot (\bar{A} + A)$$

$$S = \bar{B} \cdot 1$$

$$S = \bar{B}$$

Os dois termos da expressão diferem apenas pela variável A

Isso indica que a expressão é independente de A

Fundamentos de Lógica

Exemplo

Expressão da Tabela Verdade

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

Caso 1:	A	B	S
	0	0	1
Caso 2:	0	1	0
Caso 3:	1	0	1
Caso 4:	1	1	0

Simplificação da Expressão por Mapa de Karnaugh

No mapa, os termos adjacentes podem ser agrupados para simplificar a expressão (igual à Álgebra, mas de forma visual)

O termo agrupado elimina uma variável → $S = \bar{B}$

(\bar{B} é o “endereço” do par de “1s”, ou seja, a intersecção das variáveis que não “mudam”)

$\bar{A} \cdot \bar{B}$	\bar{B}	B	$\bar{A} \cdot B$
\bar{A}	1	0	
A	1	0	
$A \cdot \bar{B}$			$A \cdot B$

Exemplo

Dada a Tabela Verdade, determine a expressão lógica a partir da TV e faça a simplificação por meio do Mapa de Karnaugh

1)

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

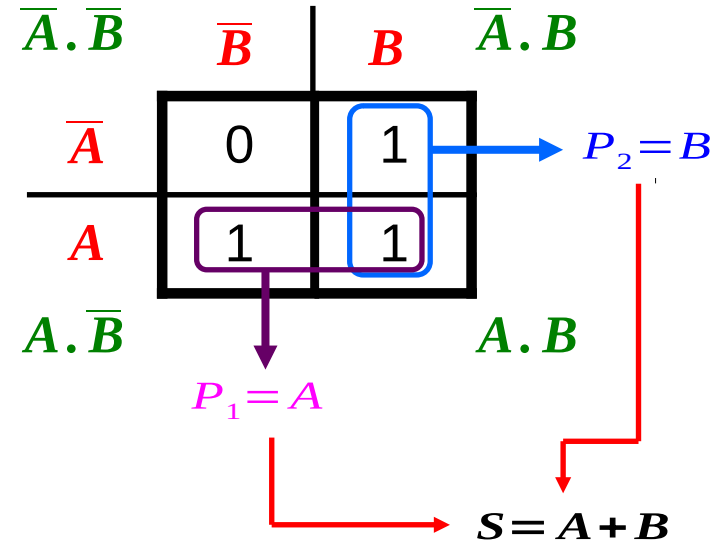
Exemplo - Solução

Dada a Tabela Verdade, determine a expressão lógica a partir da TV e faça a simplificação por meio do Mapa de Karnaugh

1)

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

$$S = \bar{A}.B + A.\bar{B} + A.B$$



Exemplo

Dada a Tabela Verdade, determine a expressão lógica a partir da TV e faça a simplificação por meio do Mapa de Karnaugh

2)

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

Exemplo - Solução

Dada a Tabela Verdade, determine a expressão lógica a partir da TV e faça a simplificação por meio do Mapa de Karnaugh

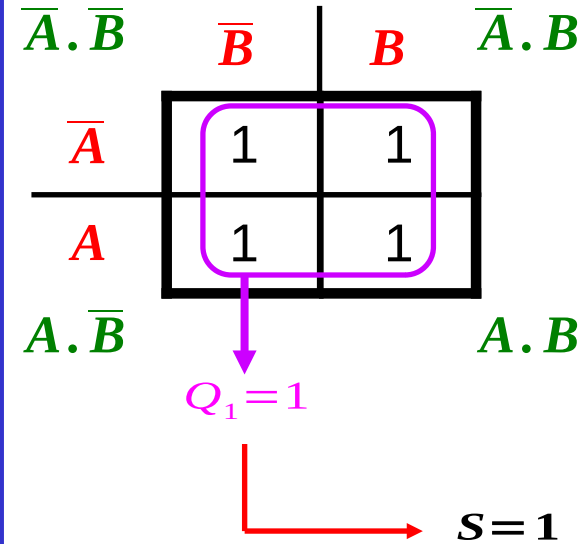
2)

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

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

Simplificação da Expressão
por Álgebra de Boole

$$\begin{aligned} S &= \bar{A} \cdot (\bar{B} + B) + A \cdot (\bar{B} + B) \\ S &= \bar{A} \cdot 1 + A \cdot 1 \\ S &= \bar{A} + A \\ S &= 1 \end{aligned}$$



Exemplo

Dada a Tabela Verdade, determine a expressão lógica a partir da TV e faça a simplificação por meio do Mapa de Karnaugh

3)

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

Exemplo - Solução

Dada a Tabela Verdade, determine a expressão lógica a partir da TV e faça a simplificação por meio do Mapa de Karnaugh

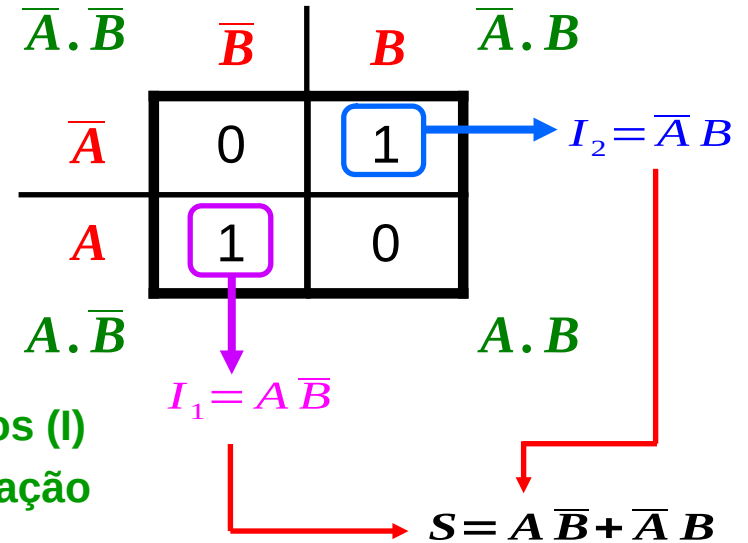
3)

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

$$S = \bar{A}.B + A.\bar{B}$$

Termos Isolados (I)

Obs.: Não houve simplificação



Fundamentos de Lógica

Mapa de Karnaugh para 3 variáveis

Nomenclatura do Mapa de Karnaugh

$$A=0, B=0, C=0 \Rightarrow \bar{A}.\bar{B}.\bar{C}$$

$$A=0, B=0, C=1 \Rightarrow \bar{A}.\bar{B}.C$$

$$A=0, B=1, C=0 \Rightarrow \bar{A}.B.\bar{C}$$

$$A=0, B=1, C=1 \Rightarrow \bar{A}.B.C$$

$$A=1, B=0, C=0 \Rightarrow A.\bar{B}.\bar{C}$$

$$A=1, B=0, C=1 \Rightarrow A.\bar{B}.C$$

$$A=1, B=1, C=0 \Rightarrow A.B.\bar{C}$$

$$A=1, B=1, C=1 \Rightarrow A.B.C$$

A	B	C	S
0	0	0	S_0
0	0	1	S_1
0	1	0	S_2
0	1	1	S_3
1	0	0	S_4
1	0	1	S_5
1	1	0	S_6
1	1	1	S_7

Fundamentos de Lógica

Mapa de Karnaugh para 3 variáveis

TV para 3 variáveis

A	B	C	S
0	0	0	S_0
0	0	1	S_1
0	1	0	S_2
0	1	1	S_3
1	0	0	S_4
1	0	1	S_5
1	1	0	S_6
1	1	1	S_7

Mapa de Karnaugh para 3 variáveis

	\bar{B}		B	
\bar{A}	$\bar{A}.\bar{B}.\bar{C}$	$\bar{A}.\bar{B}.C$	$\bar{A}.B.C$	$\bar{A}.B.\bar{C}$
	S_0	S_1	S_3	S_2
A	$A.\bar{B}.\bar{C}$	$A.\bar{B}.C$	$A.B.C$	$A.B.\bar{C}$
	S_4	S_5	S_7	S_6

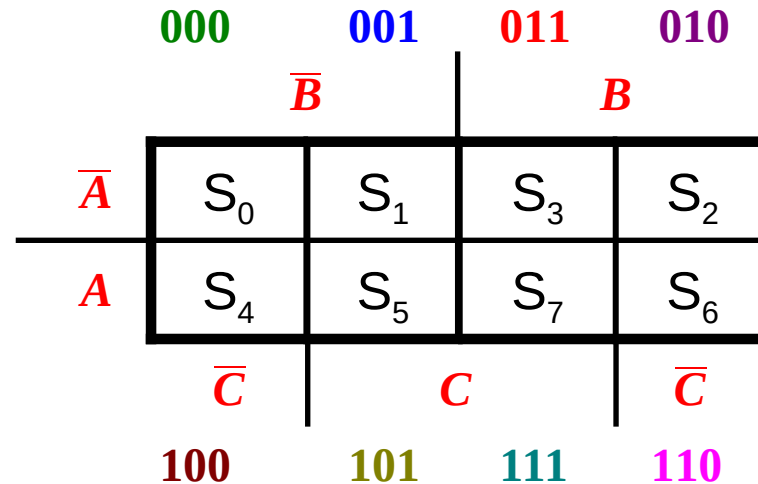
Fundamentos de Lógica

Mapa de Karnaugh para 3 variáveis

TV para 3 variáveis

A	B	C	S
0	0	0	S_0
0	0	1	S_1
0	1	0	S_2
0	1	1	S_3
1	0	0	S_4
1	0	1	S_5
1	1	0	S_6
1	1	1	S_7

Mapa de Karnaugh para 3 variáveis

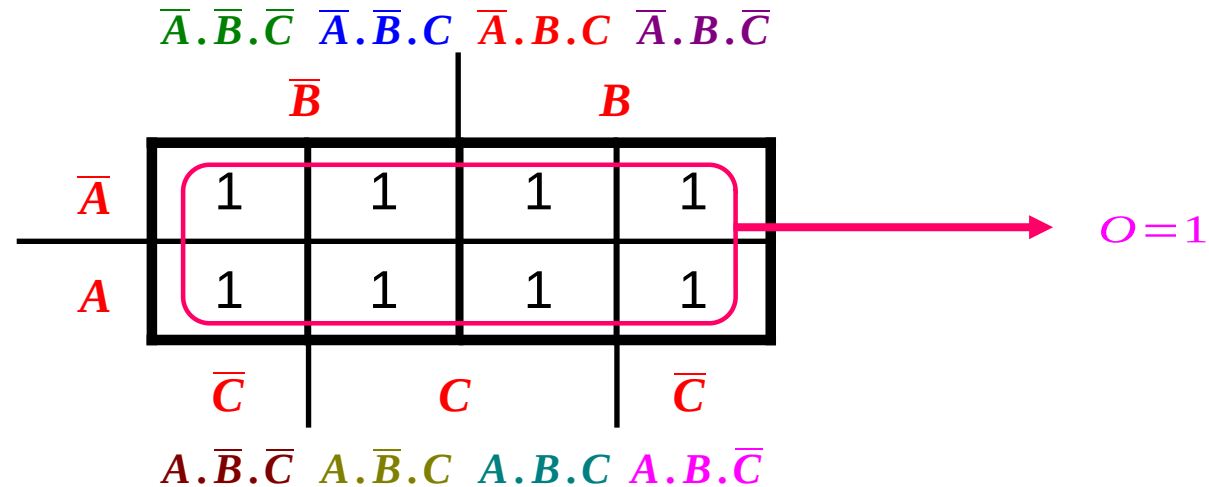


Fundamentos de Lógica

Exemplos de Agrupamentos

Mapa de Karnaugh para 3 variáveis

Octeto



Fundamentos de Lógica

Exemplos de Agrupamentos

Mapa de Karnaugh para 3 variáveis

Quadra

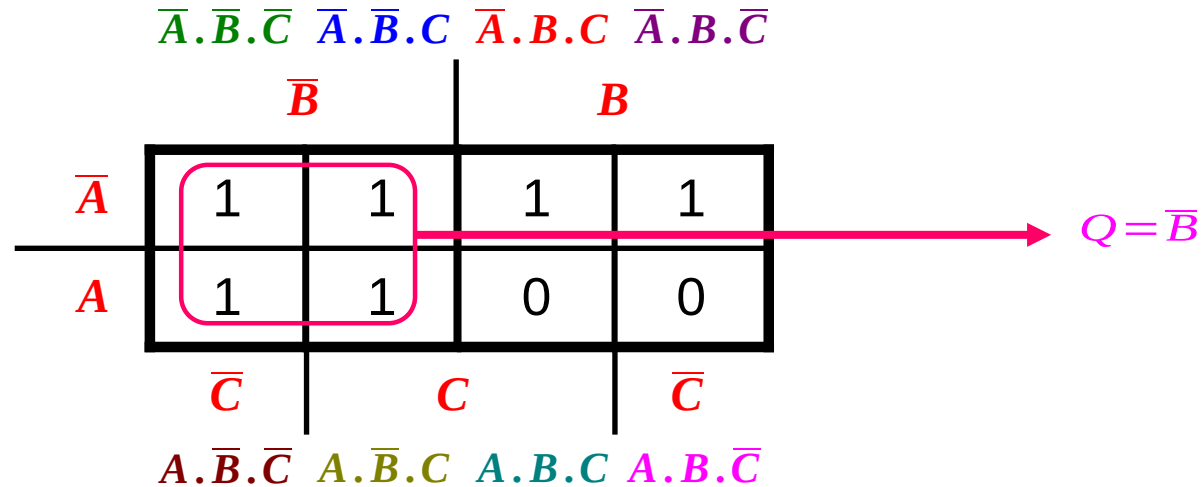
	\bar{B}		B		
\bar{A}	1	1	1	1	$\rightarrow Q = \bar{A}$
A	0	0	0	0	
	\bar{C}	C	\bar{C}		
	$A.\bar{B}.\bar{C}$	$A.\bar{B}.C$	$A.B.\bar{C}$	$A.B.C$	

Fundamentos de Lógica

Exemplos de Agrupamentos

Mapa de Karnaugh para 3 variáveis

Quadra

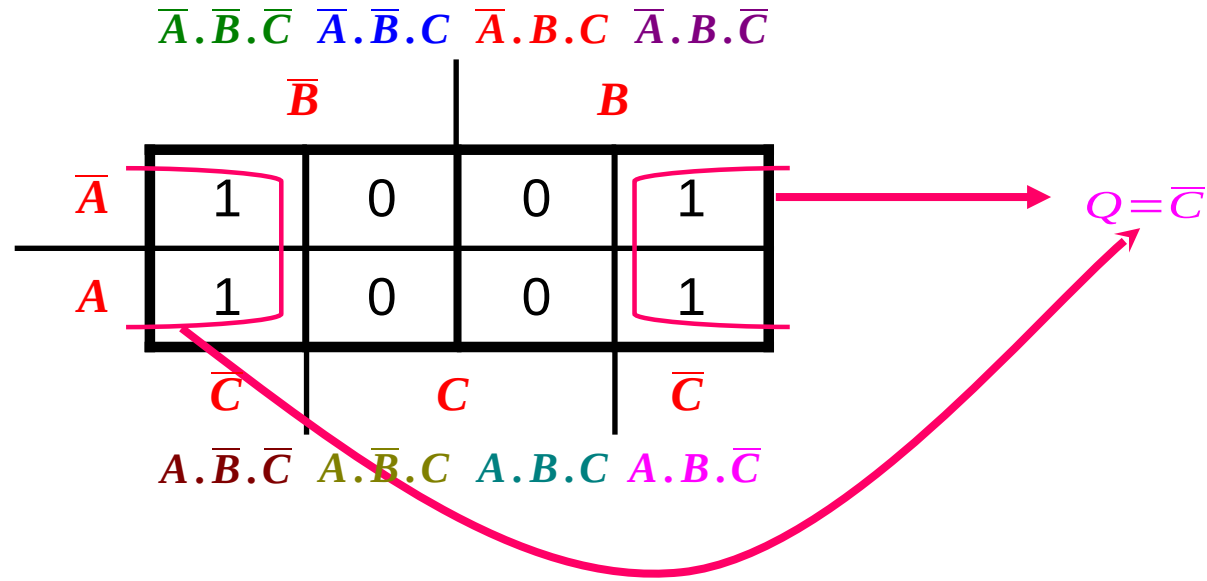


Fundamentos de Lógica

Exemplos de Agrupamentos

Mapa de Karnaugh para 3 variáveis

Quadra

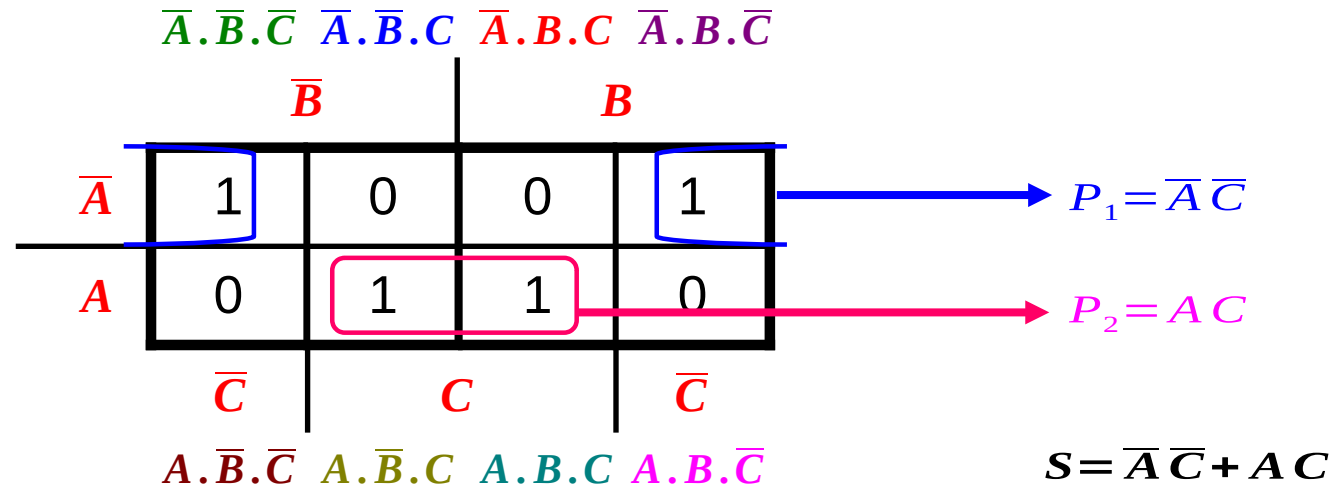


Fundamentos de Lógica

Exemplos de Agrupamentos

Mapa de Karnaugh para 3 variáveis

Pares

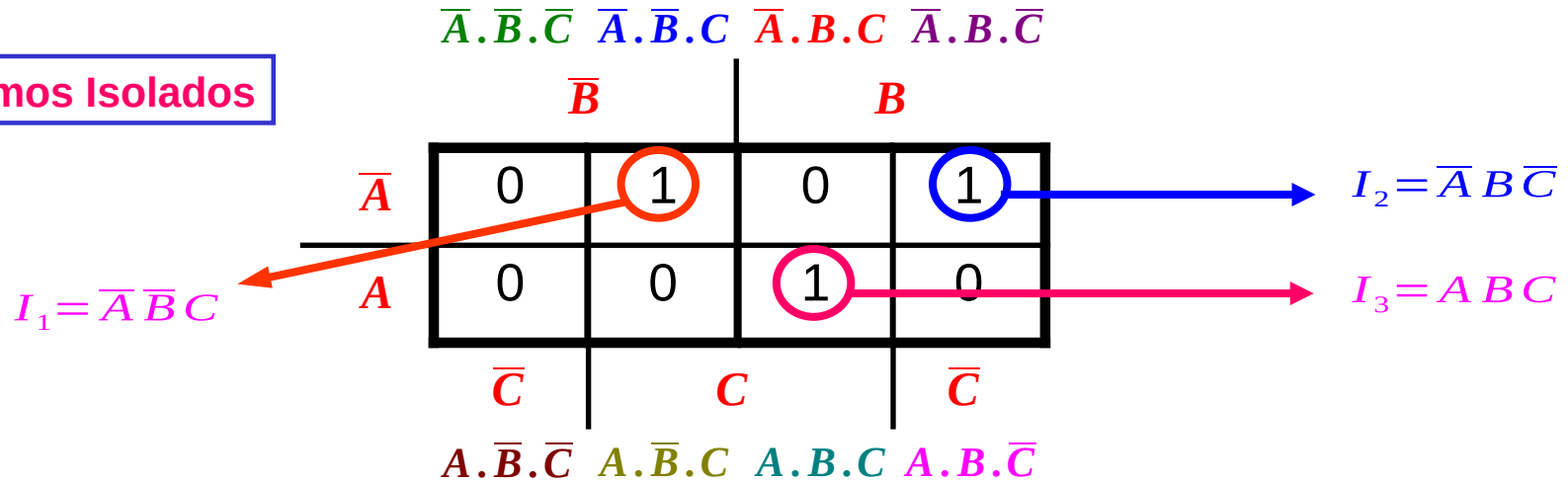


Fundamentos de Lógica

Exemplos de Agrupamentos

Mapa de Karnaugh para 3 variáveis

Termos Isolados



$$S = \bar{A}.\bar{B}.C + \bar{A}.B.\bar{C} + A.B.C$$

Exemplo

Determine a expressão da Tabela Verdade e simplifique o circuito por meio do Mapa de Karnaugh

1)

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

Exemplo - Solução

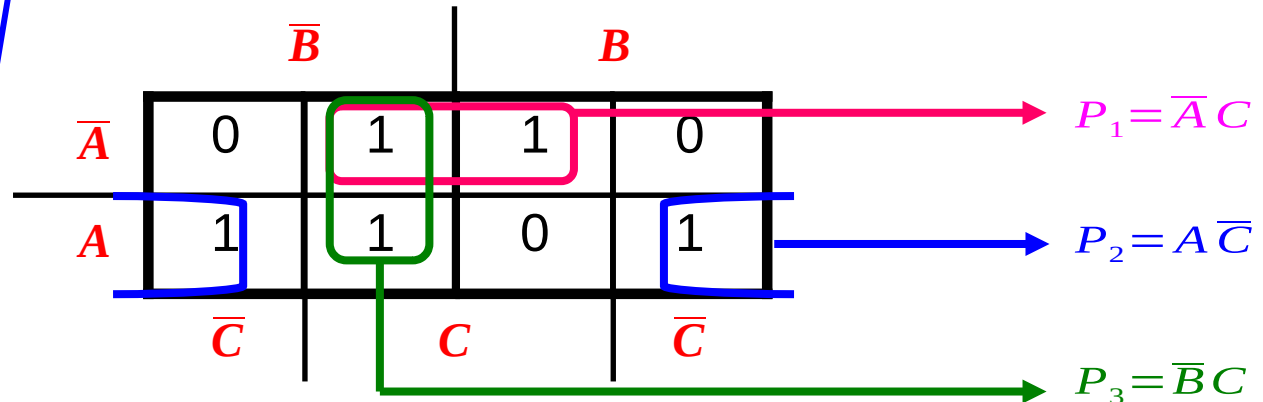
Determine a expressão da Tabela Verdade e simplifique o circuito por meio do Mapa de Karnaugh

1)

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

Expressão da TV:

$$S = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}BC + A\bar{B}\bar{C} + A\bar{B}C + AB\bar{C}$$



Expressão Simplificada a partir do MK: $S = \bar{A}C + A\bar{C} + \bar{B}C$

Exemplo - Solução

Determine a expressão da Tabela Verdade e simplifique o circuito por meio do Mapa de Karnaugh

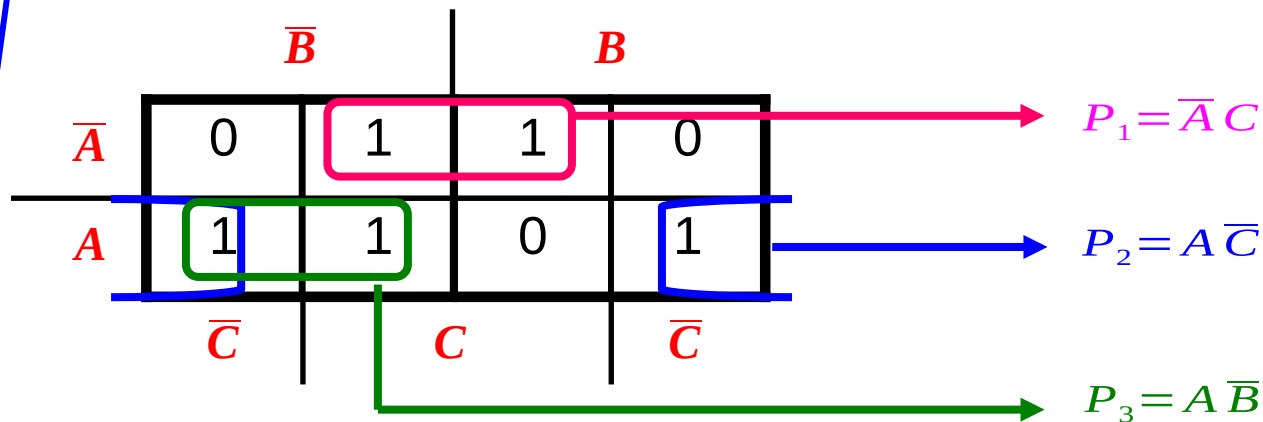
OUTRA SOLUÇÃO

1)

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

Expressão da TV:

$$S = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}BC + A\bar{B}\bar{C} + A\bar{B}C + AB\bar{C}$$



Expressão Simplificada a partir do MK: $S = \bar{A}C + A\bar{C} + A\bar{B}$

Exemplo - Solução

Obs.: As duas simplificações resultam em expressões diferentes, mas o comportamento do circuito é o mesmo (pode-se verificar isso através da Tabela Verdade de cada uma das expressões)

Expressões com o mesmo comportamento

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

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

Exemplo

Determine a expressão da Tabela Verdade e simplifique o circuito por meio do Mapa de Karnaugh

2)

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

Exemplo - Solução

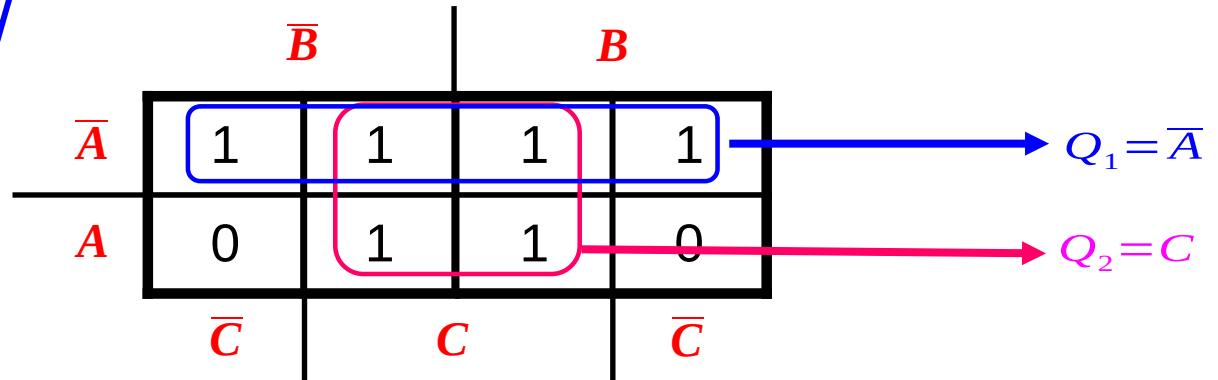
Determine a expressão da Tabela Verdade e simplifique o circuito por meio do Mapa de Karnaugh

2)

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

Expressão da TV:

$$S = \overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}\overline{B}C + \overline{A}B\overline{C} + \overline{A}BC + A\overline{B}C + ABC$$



Expressão Simplificada a partir do MK: $S = \overline{A} + C$

Exemplo

Determine a expressão da Tabela Verdade e simplifique o circuito por meio do Mapa de Karnaugh

3)

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

Exemplo - Solução

Determine a expressão da Tabela Verdade e simplifique o circuito por meio do Mapa de Karnaugh

3)

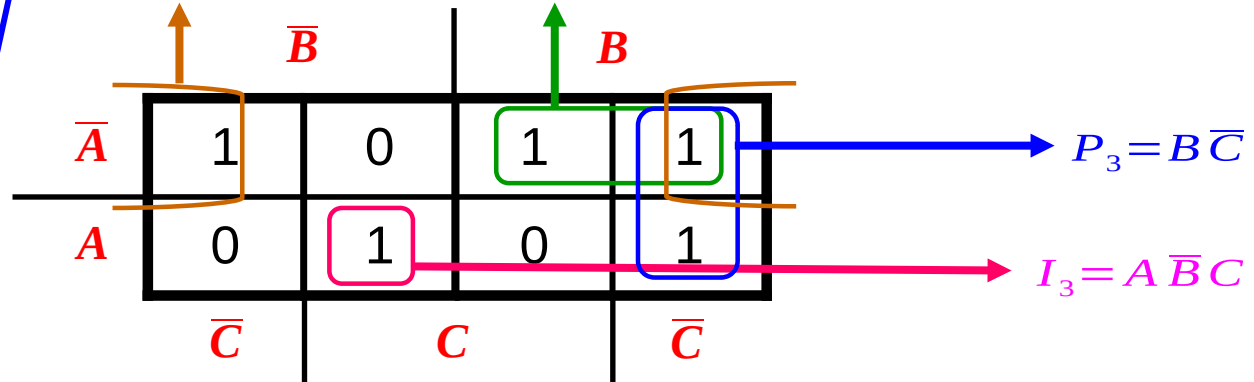
A	B	C	S
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

Expressão da TV:

$$S = \overline{A}\overline{B}\overline{C} + A\overline{B}C + \overline{A}BC + A\overline{B}C + A\overline{B}\overline{C}$$

$$P_1 = \overline{A}\overline{C}$$

$$P_2 = \overline{A}B$$



Expressão Simplificada a partir do MK:

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

Fundamentos de Lógica

Mapa de Karnaugh para 4 variáveis

$\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}$

$\bar{A}\bar{B}\bar{C}D$

$\bar{A}\bar{B}C\bar{D}$

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

$\bar{A}B\bar{C}\bar{D}$

$\bar{A}B\bar{C}D$

$\bar{A}BC\bar{D}$

$\bar{A}BCD$

$A\bar{B}\bar{C}\bar{D}$

$A\bar{B}\bar{C}D$

$A\bar{B}C\bar{D}$

$A\bar{B}CD$

$AB\bar{C}\bar{D}$

$AB\bar{C}D$

$ABC\bar{D}$

$ABCD$

A	B	C	D	S
0	0	0	0	S_0
0	0	0	1	S_1
0	0	1	0	S_2
0	0	1	1	S_3
0	1	0	0	S_4
0	1	0	1	S_5
0	1	1	0	S_6
0	1	1	1	S_7
1	0	0	0	S_8
1	0	0	1	S_9
1	0	1	0	S_{10}
1	0	1	1	S_{11}
1	1	0	0	S_{12}
1	1	0	1	S_{13}
1	1	1	0	S_{14}
1	1	1	1	S_{15}

Fundamentos de Lógica

Mapa de Karnaugh para 4 variáveis

A	B	C	D	S
0	0	0	0	S_0
0	0	0	1	S_1
0	0	1	0	S_2
0	0	1	1	S_3
0	1	0	0	S_4
0	1	0	1	S_5
0	1	1	0	S_6
0	1	1	1	S_7
1	0	0	0	S_8
1	0	0	1	S_9
1	0	1	0	S_{10}
1	0	1	1	S_{11}
1	1	0	0	S_{12}
1	1	0	1	S_{13}
1	1	1	0	S_{14}
1	1	1	1	S_{15}

Mapa de Karnaugh para 4 variáveis

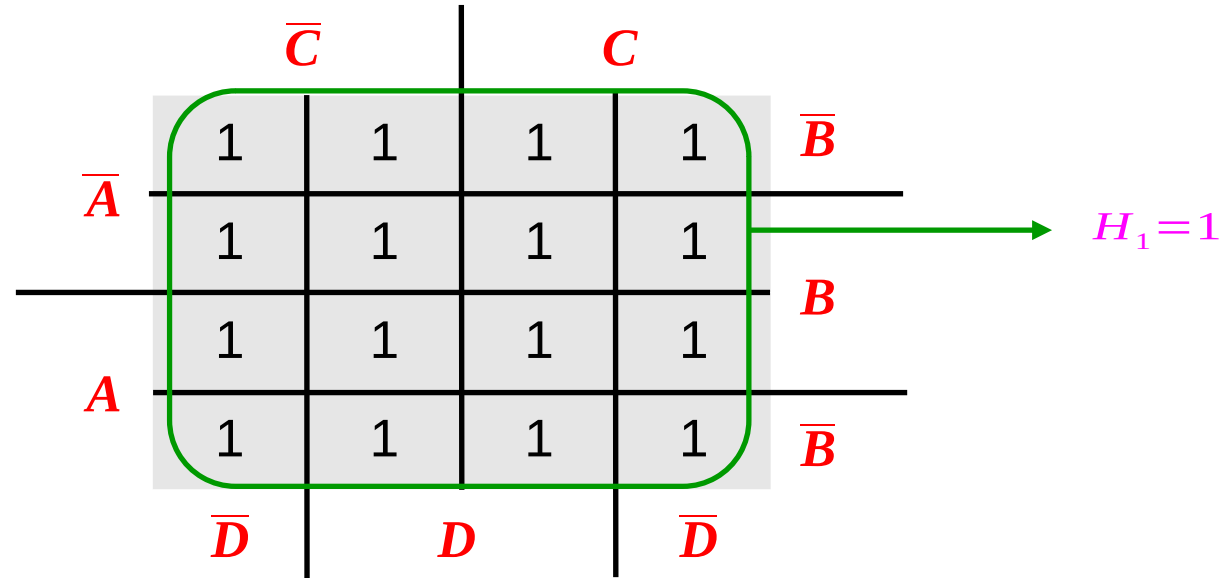
	\overline{C}		C		
\overline{A}	S_0	S_1	S_3	S_2	\overline{B}
	S_4	S_5	S_7	S_6	
A	S_{12}	S_{13}	S_{15}	S_{14}	B
	S_8	S_9	S_{11}	S_{10}	\overline{B}
	\overline{D}		D		\overline{D}

Fundamentos de Lógica

Exemplos de Agrupamentos

Mapa de Karnaugh para 4 variáveis

Hexa

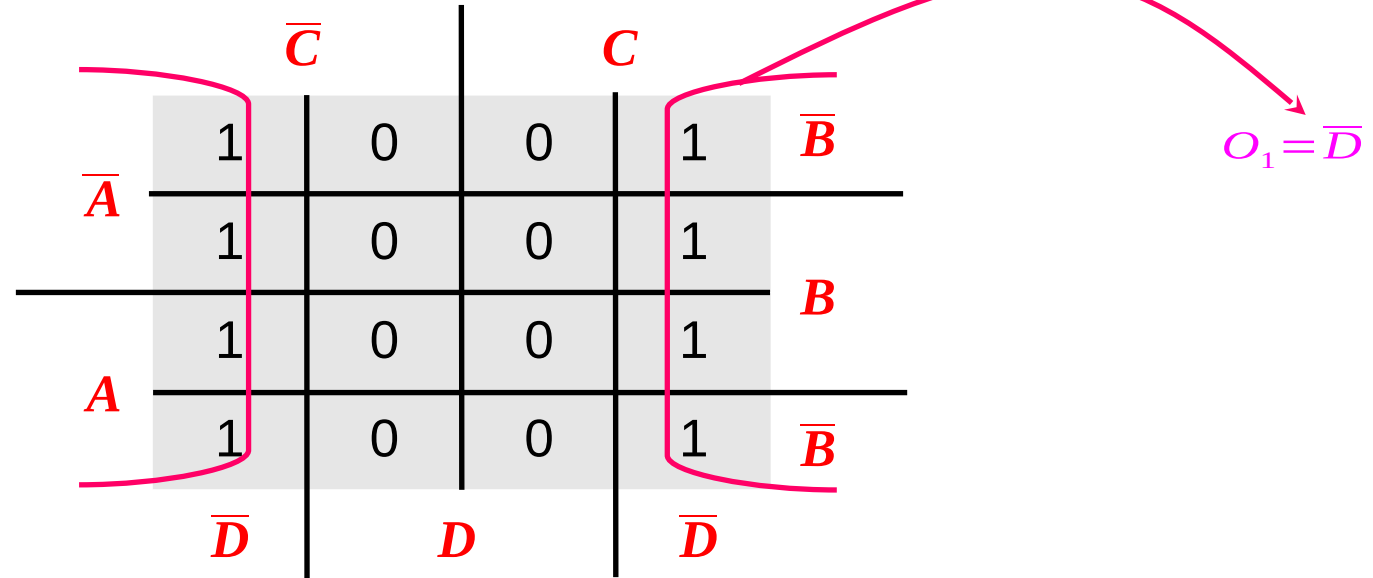


Fundamentos de Lógica

Exemplos de Agrupamentos

Mapa de Karnaugh para 4 variáveis

Octeto



Fundamentos de Lógica

Exemplos de Agrupamentos

Mapa de Karnaugh para 4 variáveis

Octeto

	\bar{C}		C		
\bar{A}	1	1	1	1	\bar{B}
	0	0	0	0	
A	0	0	0	0	B
	1	1	1	1	\bar{B}
	\bar{D}		D		

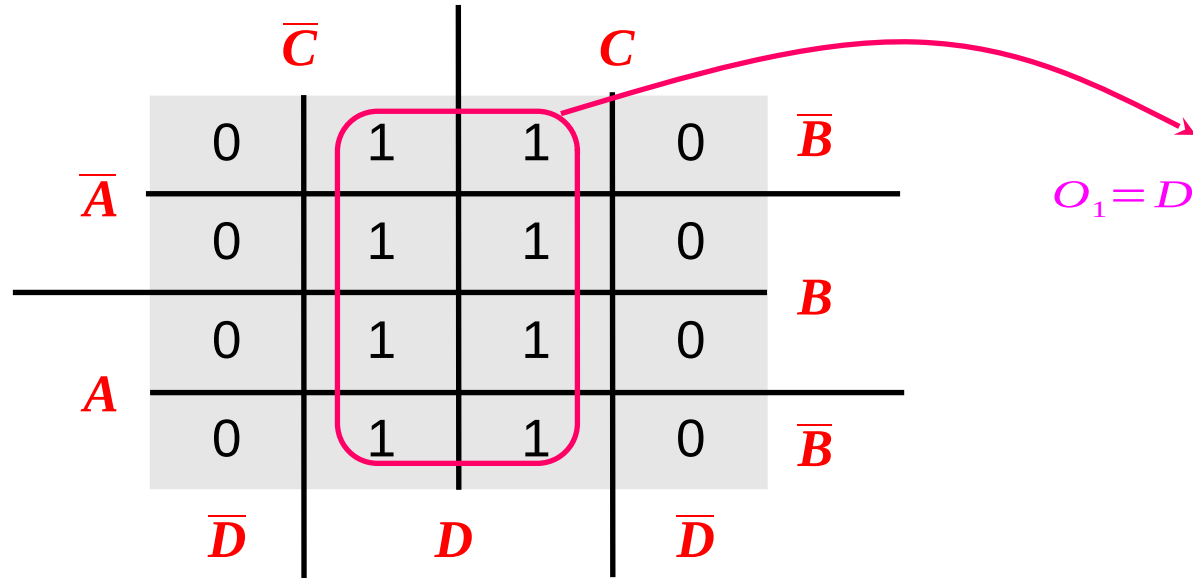
$O_1 = \bar{B}$

Fundamentos de Lógica

Exemplos de Agrupamentos

Mapa de Karnaugh para 4 variáveis

Octeto



Fundamentos de Lógica

Exemplos de Agrupamentos

Mapa de Karnaugh para 4 variáveis

Octeto

	\bar{C}		C		
\bar{A}	0	0	0	0	\bar{B}
	1	1	1	1	B
A	1	1	1	1	
	0	0	0	0	\bar{B}
	\bar{D}	D	\bar{D}	D	

A pink rounded rectangle groups the four cells containing '1' in the middle two rows (where \bar{A} and A are 1). A pink arrow points from the top-right corner of this group to the text $O_1 = B$.

Fundamentos de Lógica

Exemplos de Agrupamentos

Mapa de Karnaugh para 4 variáveis

Quadra

	\bar{C}		C		
\bar{A}	1	0	0	1	\bar{B}
	0	0	0	0	
A	0	0	0	0	B
	1	0	0	1	\bar{B}
	\bar{D}		D	\bar{D}	

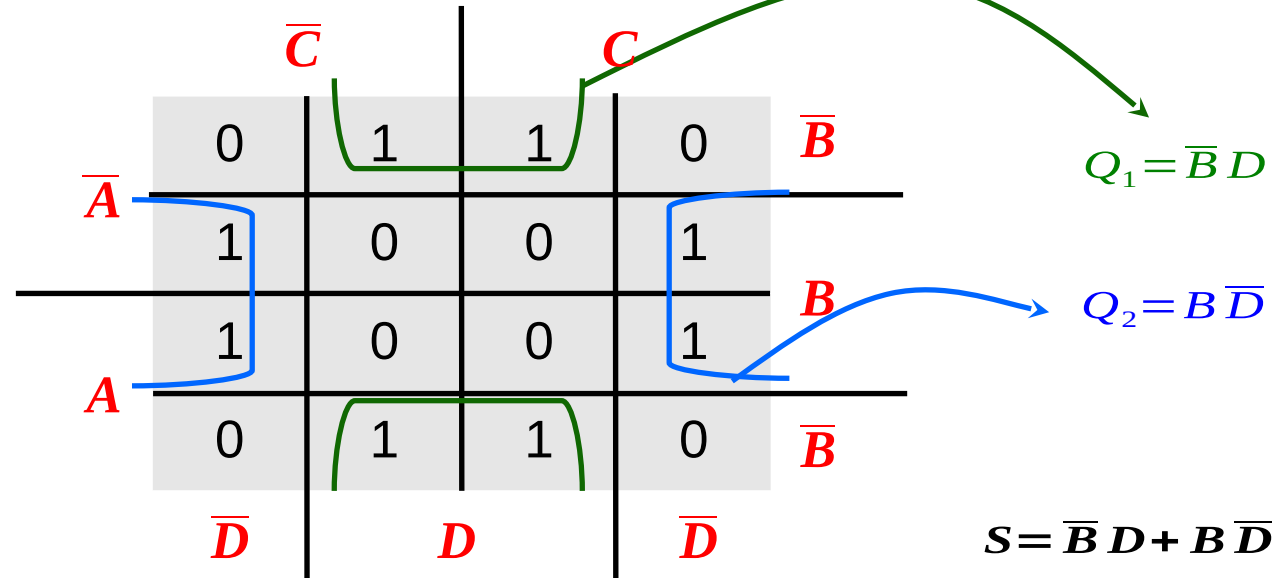
$Q_1 = \bar{B} \bar{D}$

Fundamentos de Lógica

Exemplos de Agrupamentos

Mapa de Karnaugh para 4 variáveis

Quadra

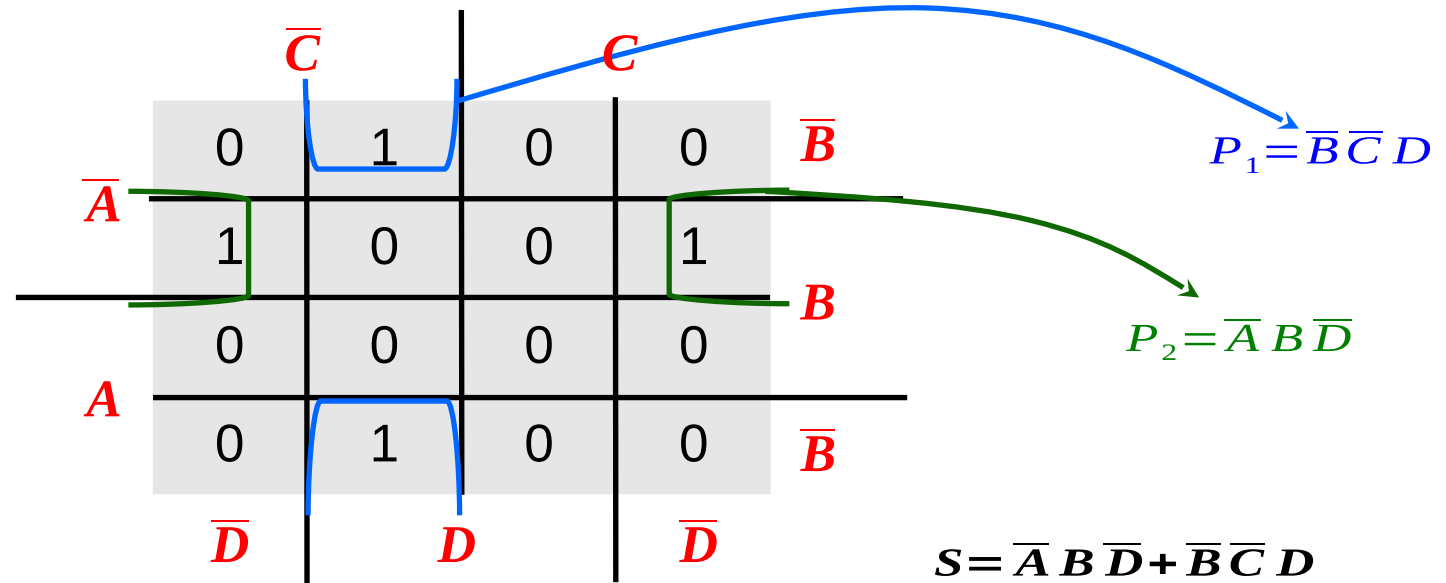


Fundamentos de Lógica

Exemplos de Agrupamentos

Mapa de Karnaugh para 4 variáveis

Pares



1)

A	B	C	D	S
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

Exemplo

Determine a expressão da TV e simplifique o circuito por meio de Mapa de Karnaugh

1)

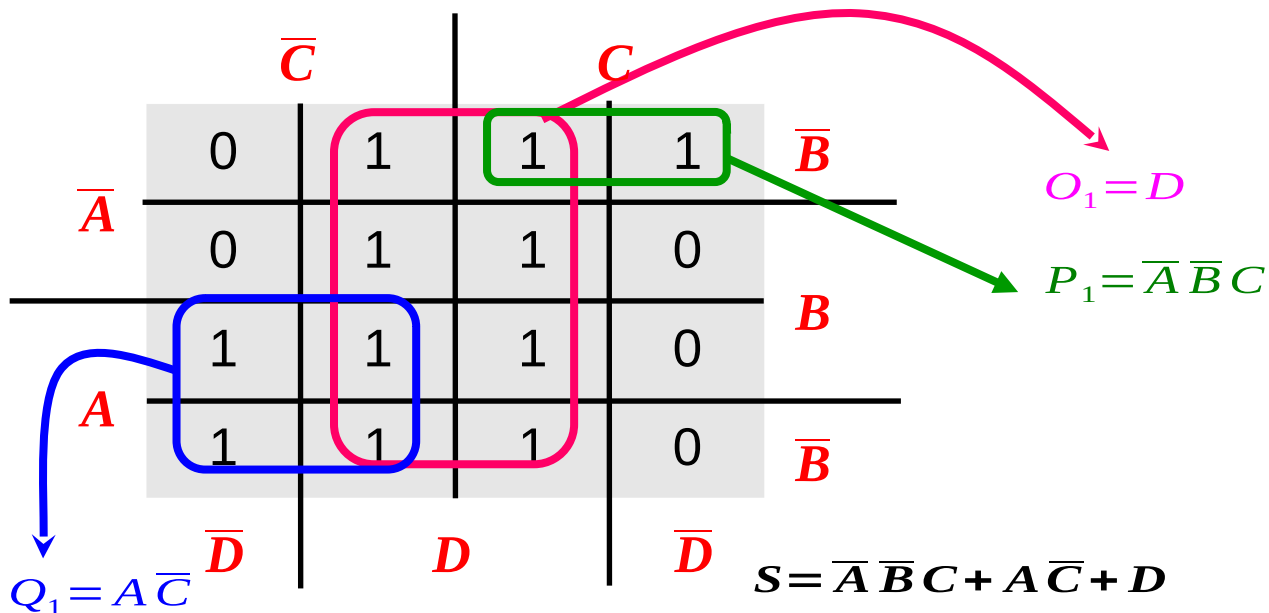
A	B	C	D	S
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

Exemplo - Solução

Determine a expressão da TV e simplifique o circuito por meio de Mapa de Karnaugh

Expressão da TV

$$S = \bar{A}\bar{B}\bar{C}D + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}B\bar{C}D + A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}\bar{C}D + A\bar{B}C\bar{D} + A\bar{B}CD + AB\bar{C}\bar{D} + AB\bar{C}D + ABC\bar{D} + ABCD$$



Exemplo

Determine a expressão da TV e simplifique o circuito por meio de Mapa de Karnaugh

2)

A	B	C	D	S
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

2)

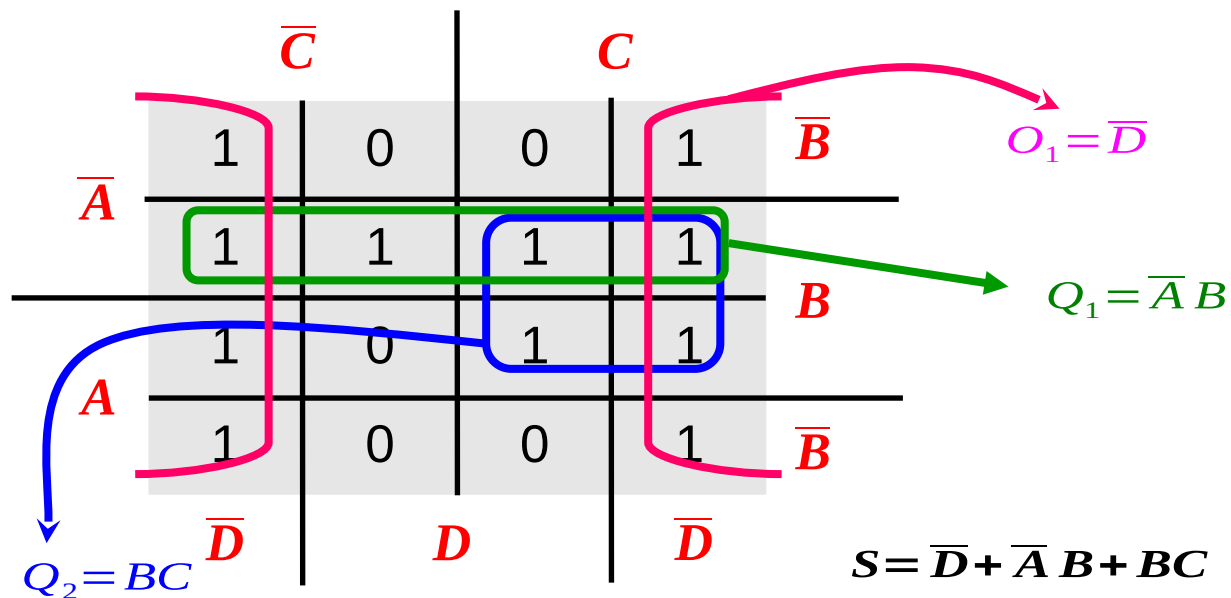
A	B	C	D	S
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

Exemplo - Solução

Determine a expressão da TV e simplifique o circuito por meio de Mapa de Karnaugh

Expressão da TV

$$S = \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}BC\bar{D} + \bar{A}BCD + A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + A\bar{B}C\bar{D} + ABC\bar{D} + ABCD$$



Exemplo

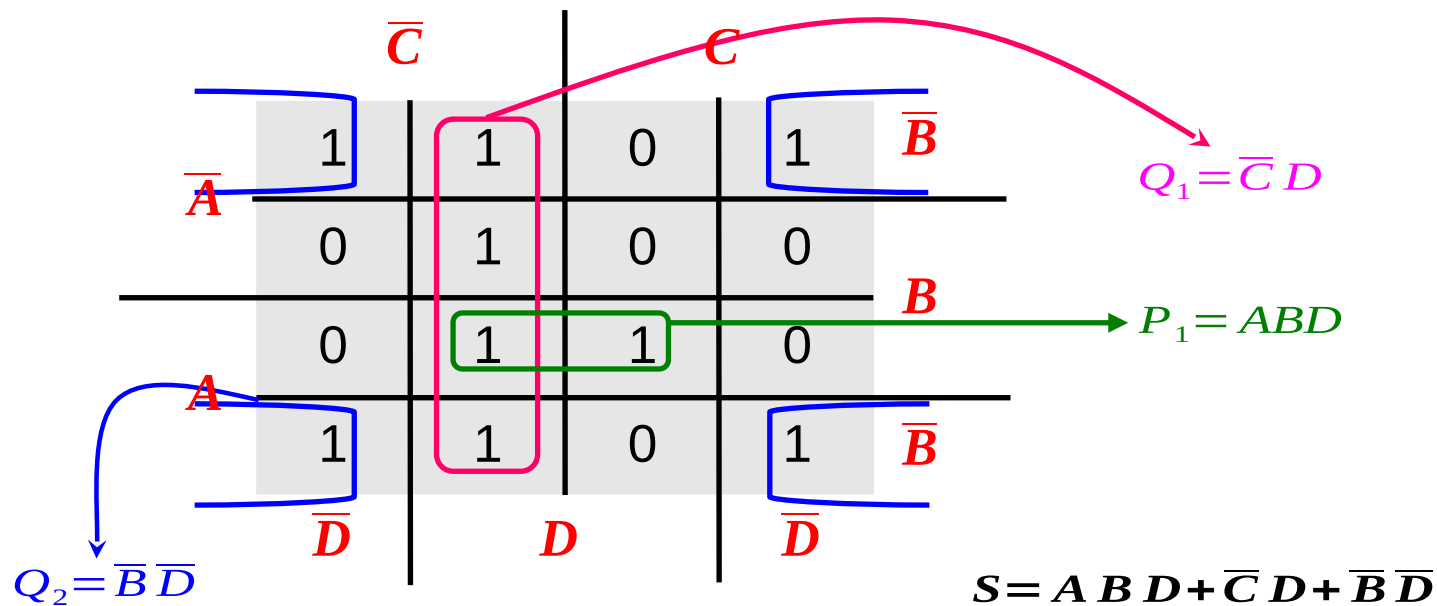
Minimize a expressão usando Mapa de Karnaugh

$$S = \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}D + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}\overline{B}CD + A\overline{B}\overline{C}\overline{D} + A\overline{B}\overline{C}D + A\overline{B}C\overline{D} + A\overline{B}CD + ABC\overline{D} + ABCD$$

Exemplo - Solução

Minimize as expressões usando Mapa de Karnaugh

$$S = \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}D + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}\overline{B}CD + A\overline{B}\overline{C}\overline{D} + A\overline{B}\overline{C}D + A\overline{B}C\overline{D} + ABCD$$



Fundamentos de Lógica

Mapa de Karnaugh para 5 variáveis

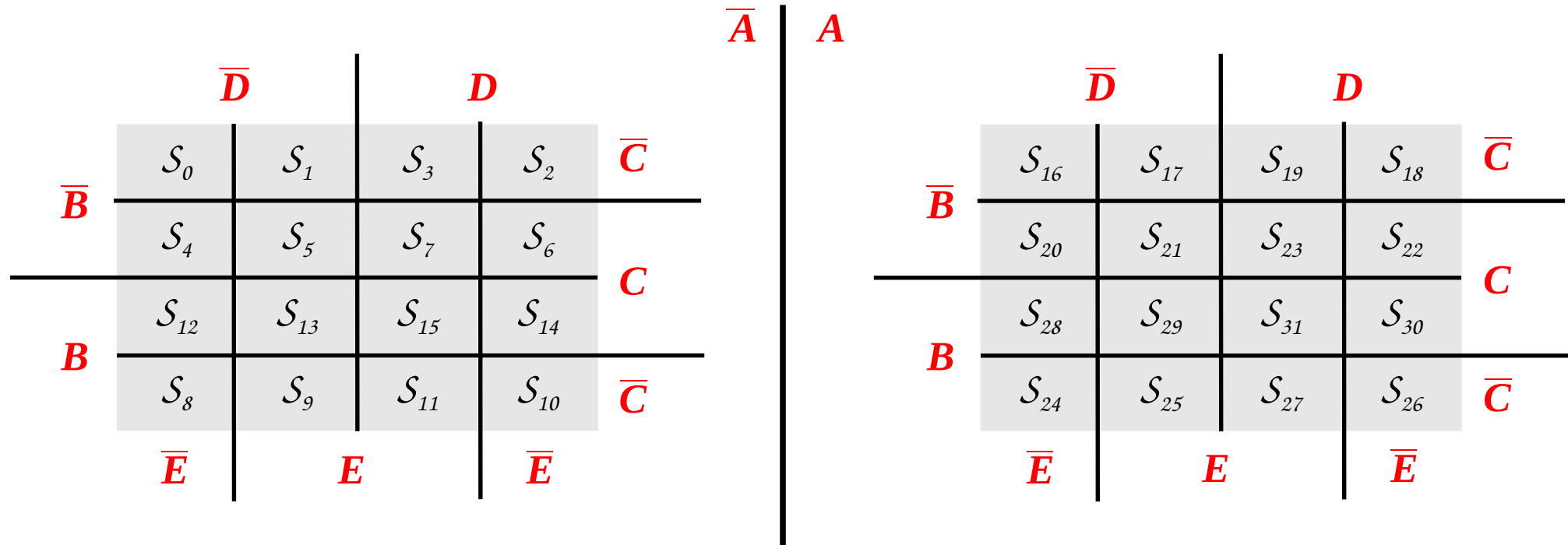
TV para 5 variáveis

A	B	C	D	E	S
0	0	0	0	0	S_0
0	0	0	0	1	S_1
0	0	0	1	0	S_2
0	0	0	1	1	S_3
0	0	1	0	0	S_4
0	0	1	⋮	0	S_5
1	1	0	1	1	S_{27}
1	1	1	0	0	S_{28}
1	1	1	0	1	S_{29}
1	1	1	1	0	S_{30}
1	1	1	1	1	S_{31}

$2^5=32$ Combinações

Fundamentos de Lógica

Mapa de Karnaugh para 5 variáveis

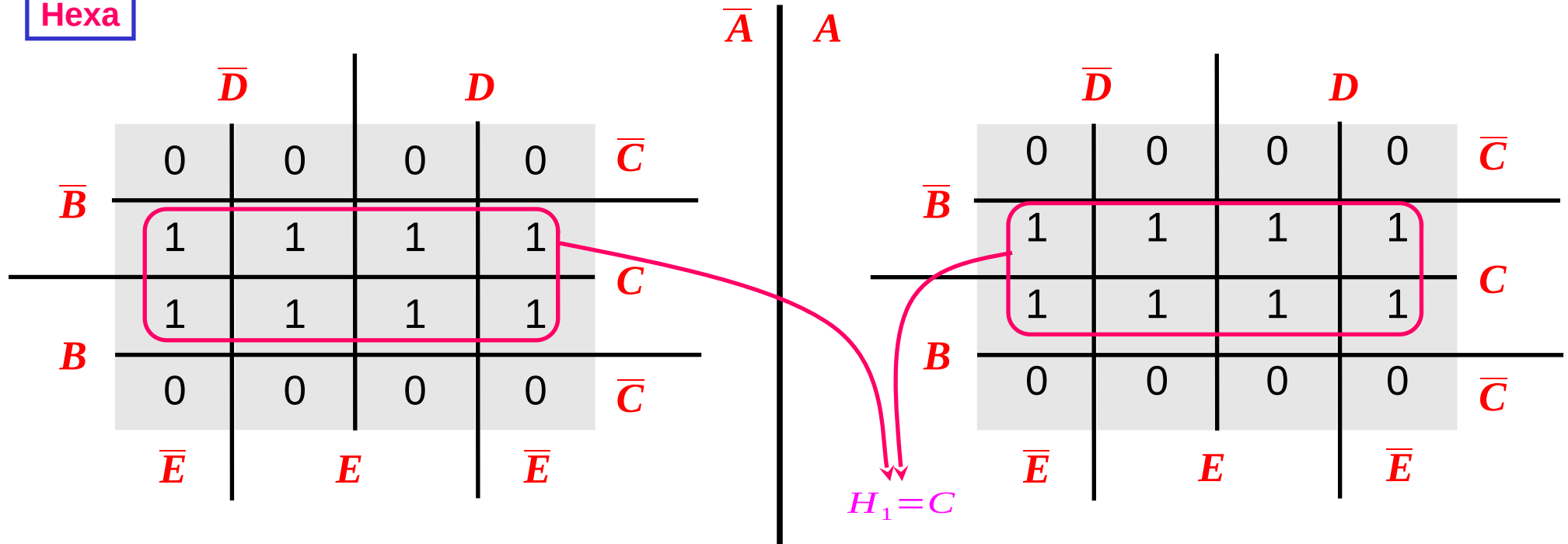


Fundamentos de Lógica

Exemplos de Agrupamentos

Mapa de Karnaugh para 5 variáveis

Hexa

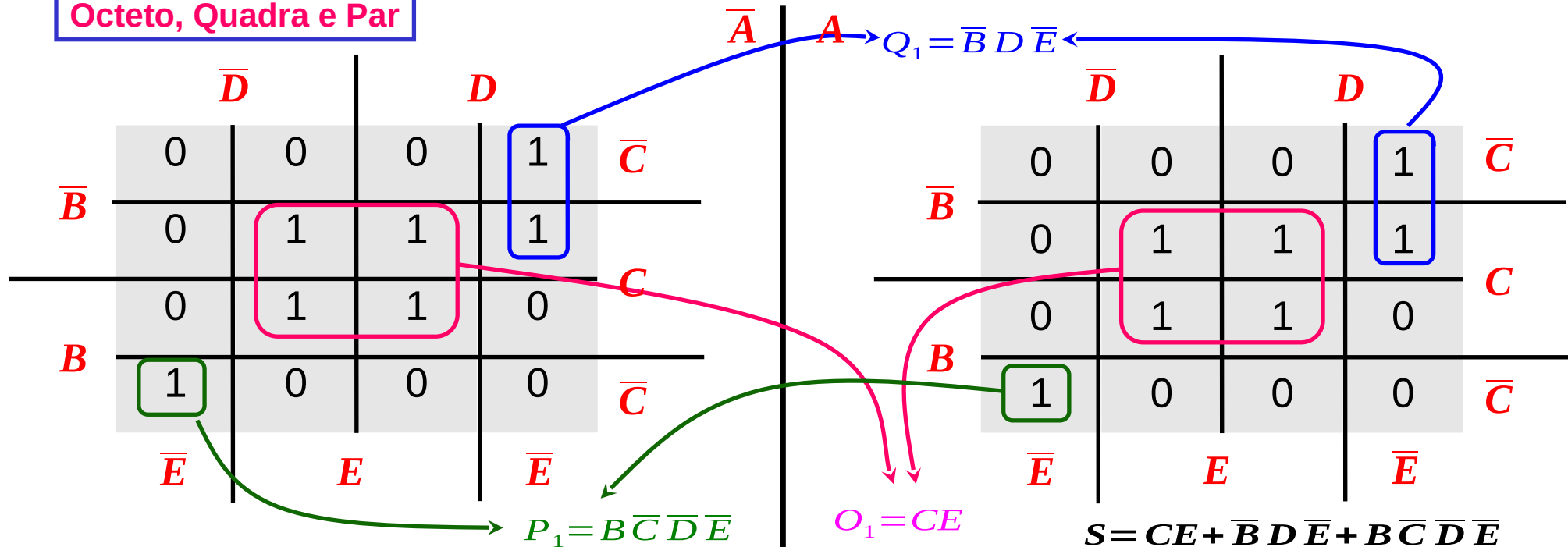


Fundamentos de Lógica

Exemplos de Agrupamentos

Mapa de Karnaugh para 5 variáveis

Octeto, Quadra e Par



Exemplo

1) Determine a expressão da TV e simplifique o circuito usando Mapa de Karnaugh

A	B	C	D	E	S
0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	0	0
0	0	0	1	1	1
0	0	1	0	0	1
0	0	1	0	1	1
0	0	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1
0	1	0	0	0	1
0	1	0	0	1	1
0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1
0	1	1	1	0	1
0	1	1	1	1	0

$\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}\bar{E}$

$\bar{A}\bar{B}\bar{C}DE$

$\bar{A}\bar{B}C\bar{D}\bar{E}$

$\bar{A}\bar{B}C\bar{D}E$

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

$\bar{A}B\bar{C}\bar{D}\bar{E}$

$\bar{A}B\bar{C}\bar{D}E$

$\bar{A}B\bar{C}D\bar{E}$

$\bar{A}BC\bar{D}\bar{E}$

$\bar{A}BCD\bar{E}$

A	B	C	D	E	S
1	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	0
1	0	0	1	1	0
1	0	1	0	0	0
1	0	1	0	1	1
1	0	1	1	0	1
1	0	1	1	1	0
1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0
1	1	0	1	0	0
1	1	0	1	1	0
1	1	1	0	0	1
1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1

$A\bar{B}\bar{C}\bar{D}E$

$A\bar{B}\bar{C}D\bar{E}$

$ABC\bar{D}\bar{E}$

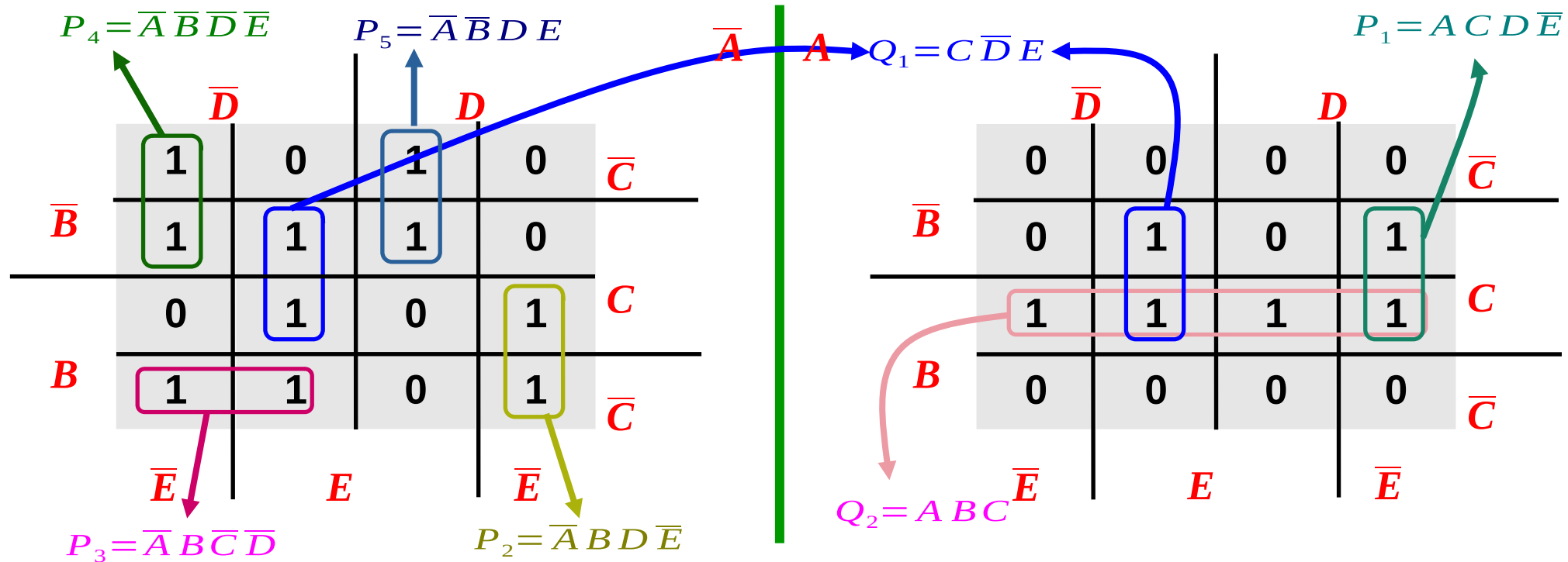
$ABC\bar{D}E$

$ABCDE$

Exemplo - Solução

1) Determine a expressão da TV e simplifique o circuito usando Mapa de Karnaugh

$$S = \overline{A}B\overline{C}\overline{D}E + \overline{A}B\overline{C}DE + \overline{A}B\overline{C}\overline{D}\overline{E} + \overline{A}B\overline{C}DE + \overline{A}B\overline{C}\overline{D}E + \overline{A}B\overline{C}\overline{D}\overline{E} + \overline{A}B\overline{C}\overline{D}E + \overline{A}B\overline{C}\overline{D}\overline{E} + \overline{A}B\overline{C}\overline{D}E + \overline{A}B\overline{C}\overline{D}\overline{E} + \overline{A}B\overline{C}\overline{D}E + \overline{A}B\overline{C}\overline{D}\overline{E} + \overline{A}B\overline{C}\overline{D}E + \overline{A}B\overline{C}\overline{D}\overline{E} + \overline{A}B\overline{C}\overline{D}E$$



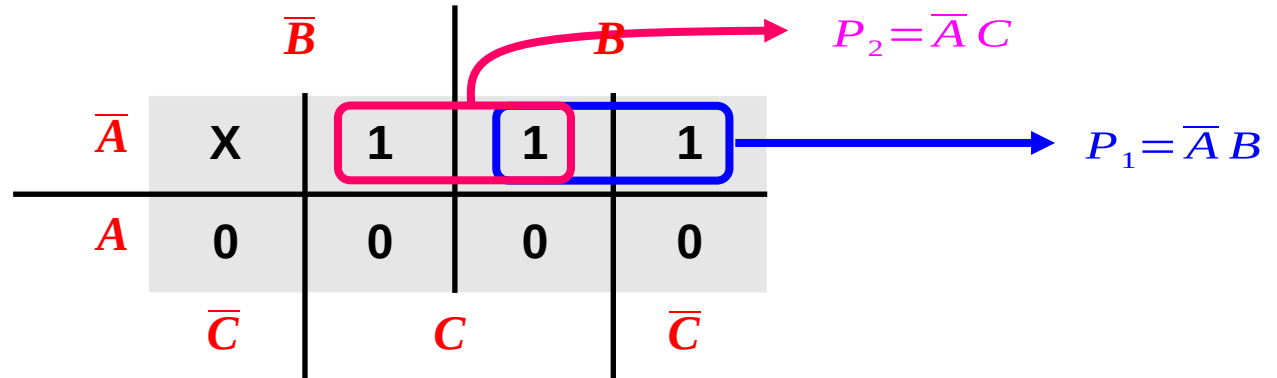
$$S = C\overline{D}E + ABC + ACDE + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}\overline{D}\overline{E} + \overline{A}B\overline{C}\overline{D}E$$

Fundamentos de Lógica

Mapa de Karnaugh com condições irrelevantes

- **Condição Irrelevante:** para determinadas combinações de entradas, a saída pode assumir o valor 0 ou 1 indiferentemente
- Para se utilizar a condição irrelevante no mapa de Karnaugh, deve-se adotar o valor que possibilite o maior agrupamento

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



Se escolhermos $X=0$, obtemos um agrupamento menor

Expressão Simplificada a partir do MK

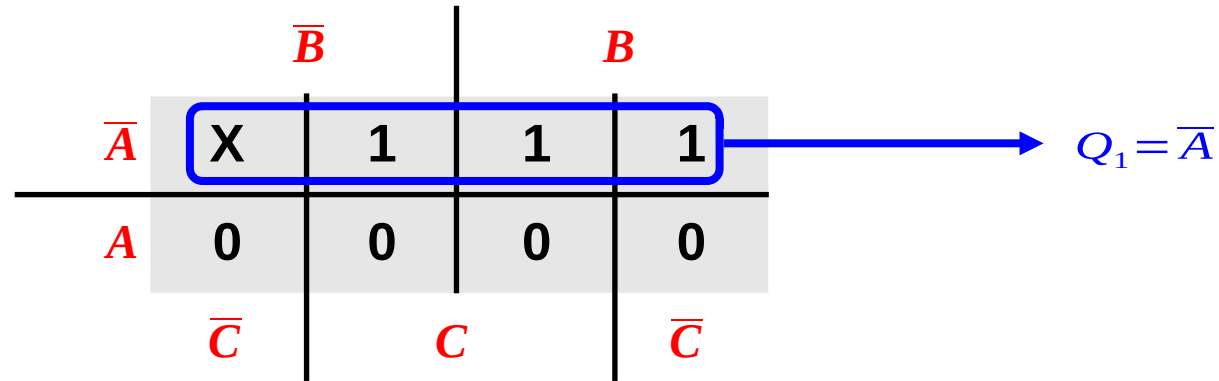
$$S = \bar{A} B + \bar{A} C$$

Fundamentos de Lógica

Mapa de Karnaugh com condições irrelevantes

- **Condição Irrelevante:** para determinadas combinações de entradas, a saída pode assumir o valor 0 ou 1 indiferentemente
- Para se utilizar a condição irrelevante no mapa de Karnaugh, deve-se adotar o valor que possibilite o maior agrupamento

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



Se escolhermos X=1, obtemos um agrupamento maior

Expressão Simplificada a partir do MK: $S = \bar{A}$

Exemplo

Mapa de Karnaugh com condições irrelevantes

Simplifique as expressões das TVs usando Mapa de Karnaugh

1)

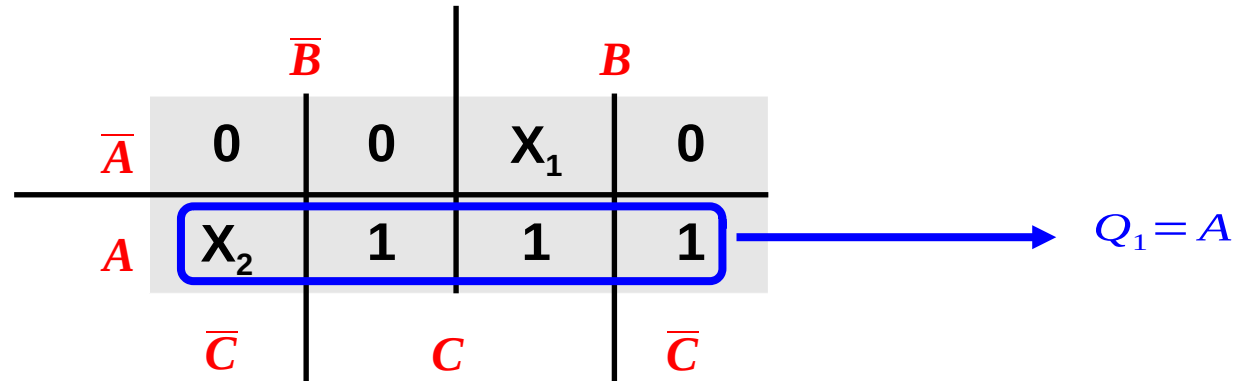
A	B	C	S
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	X
1	0	0	X
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Exemplo - Solução

Mapa de Karnaugh com condições irrelevantes

Simplifique as expressões das TVs usando Mapa de Karnaugh
1)

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



Se escolhermos $X_1=0$ e $X_2=1$, obtemos uma expressão mais simplificada

Expressão Simplificada a partir do MK: $S = A$

Exemplo

2)

A	B	C	D	S
0	0	0	0	X
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	X
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	X
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	X
1	1	1	0	0
1	1	1	1	X

Mapa de Karnaugh com condições irrelevantes

Simplifique as expressões das TVs usando Mapa de Karnaugh

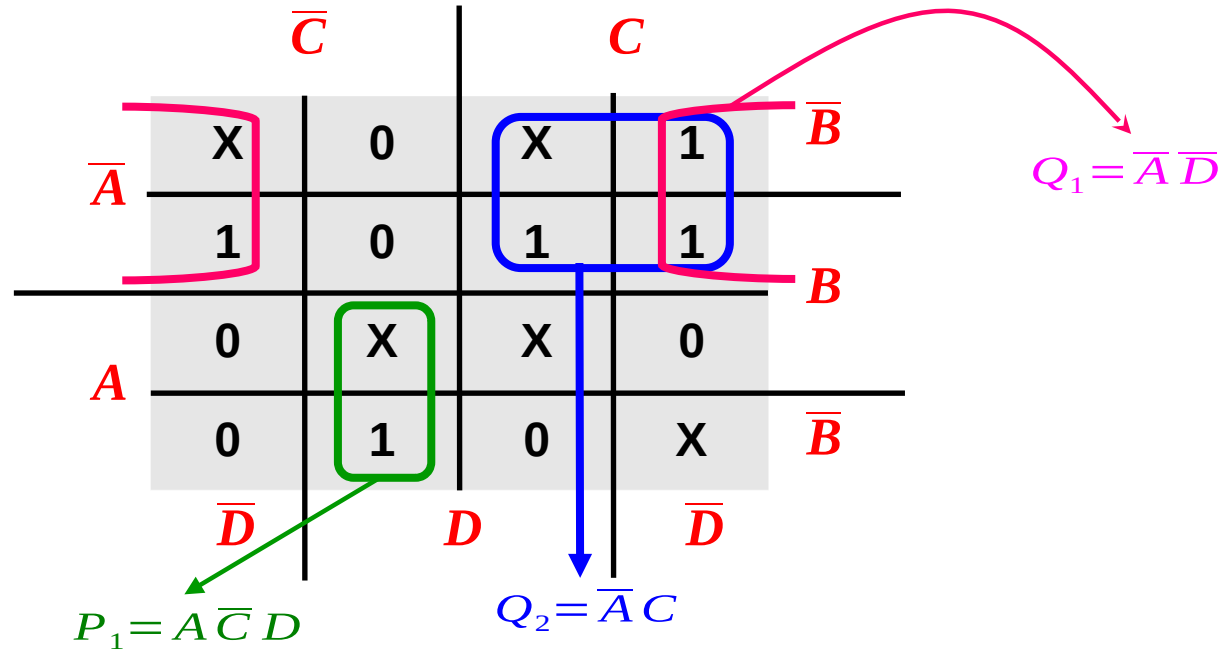
Exemplo - Solução

Mapa de Karnaugh com condições irrelevantes

Simplifique as expressões das TVs usando Mapa de Karnaugh

2)

A	B	C	D	S
0	0	0	0	X
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	X
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	X
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	X
1	1	1	0	0
1	1	1	1	X



$$S = \bar{A} \bar{D} + \bar{A} C + A \bar{C} D$$

Próxima aula

- Circuitos combinacionais