

Mapas de Karnaugh

GEN 253 - Circuitos Digitais

Prof. Luciano L. Caimi
lcaimi@uffs.edu.br

Mapas de Karnaugh

- Método gráfico para simplificação de expressões
- Processo simples, estruturado e sistemático
- Não indicado para circuitos grandes (até 5 entradas)
- Circuito obtido deve estar na forma canônica
- Construção a partir da tabela-verdade:
 - Cada linha da tabela corresponde a um quadrado no mapa
 - Quadrados adjacentes diferem de apenas 1 variável (código gray)
- A primeira linha/coluna é adjacente à última linha/coluna
- O mapa é preenchido com 0s e 1s

Mapas de Karnaugh

Representação:

2 variáveis:

	\overline{B}	B
\overline{A}		
A		

$b \backslash a$	0	1
0		
1		

3 variáveis:

	\overline{B}	B	
\overline{A}			
A			
	\overline{C}	C	\overline{C}

$b \backslash a \backslash c$	00	01	11	10
0				
1				

4 variáveis:

	\overline{C}	C		
\overline{A}				\overline{B}
A				B
	\overline{D}	D	\overline{D}	\overline{B}

$c \backslash a \backslash b \backslash d$	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				

Mapas de Karnaugh

- cada “casa” é a posição de um minitermo

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

2 variáveis:

- procuramos duplas de uns

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

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

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

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

Mapas de Karnaugh

2 variáveis:

- procuramos duplas de uns

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

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

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

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

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

Mapas de Karnaugh

- cada “casa” é a posição de um minitermo

A	B	C	Minitermos
0	0	0	$\bar{A}.\bar{B}.\bar{C}$
0	0	1	$\bar{A}.\bar{B}.C$
0	1	0	$\bar{A}.B.\bar{C}$
0	1	1	$\bar{A}.B.C$
1	0	0	$A.\bar{B}.\bar{C}$
1	0	1	$A.\bar{B}.C$
1	1	0	$A.B.\bar{C}$
1	1	1	$A.B.C$

	\overline{B}	B		
\overline{A}	$\overline{A}.\overline{B}.\overline{C}$	$\overline{A}.\overline{B}.C$	$\overline{A}.B.C$	$\overline{A}.B.\overline{C}$
A	$A.\overline{B}.\overline{C}$	$A.\overline{B}.C$	$A.B.C$	$A.B.\overline{C}$
	\overline{C}	C	\overline{C}	

	\bar{B}		B	
\bar{A}	m_0	m_1	m_3	m_2
A	m_4	m_5	m_7	m_6
	\bar{C}		C	\bar{C}

	BC	00	01	11	10
A					
0		m_0	m_1	m_3	m_2
1		m_4	m_5	m_7	m_6

Mapas de Karnaugh

- cada “casa” é a posição de um minitermo

	\overline{B}		B	
\overline{A}	$\overline{A}.\overline{B}.\overline{C}$	$\overline{A}.\overline{B}.C$	$\overline{A}.B.C$	$\overline{A}.B.\overline{C}$
A	$A.\overline{B}.\overline{C}$	$A.\overline{B}.C$	$A.B.C$	$A.B.\overline{C}$
	\overline{C}		C	

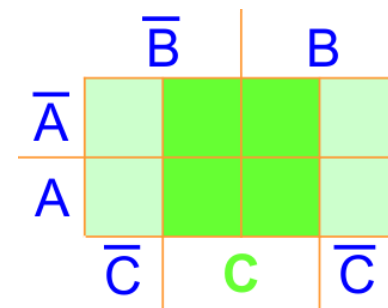
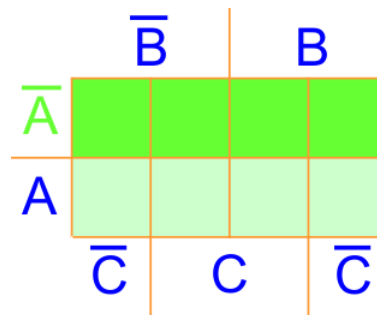
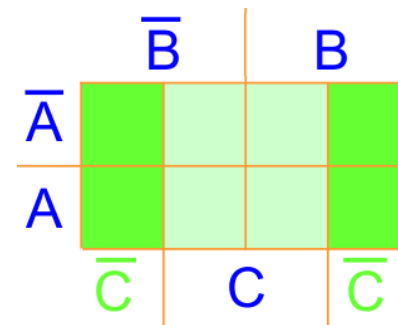
A	B	C	Minitermos
0	0	0	$\bar{A}.\bar{B}.\bar{C}$
0	0	1	$\bar{A}.\bar{B}.C$
0	1	0	$\bar{A}.B.\bar{C}$
0	1	1	$\bar{A}.B.C$
1	0	0	$A.\bar{B}.\bar{C}$
1	0	1	$A.\bar{B}.C$
1	1	0	$A.B.\bar{C}$
1	1	1	$A.B.C$

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

	\bar{B}	B	
\bar{A}			
A			
	\bar{C}	C	\bar{C}

Mapas de Karnaugh

3 variáveis:



Mapas de Karnaugh

3 variáveis:

- Devemos procurar por 1s adjacentes
 - 1) Agrupar em quadras
 - 2) Agrupar em duplas
 - 3) Pegar os remanescentes isoladamente
- Todos os uns devem ser utilizados;
- Pode usar o mesmo 1 mais de uma vez;

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

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

Mapas de Karnaugh

3 variáveis:

- Devemos procurar por 1s adjacentes
 - 1) Agrupar em quadras
 - 2) Agrupar em duplas
 - 3) Pegar os remanescentes isoladamente
- Todos os uns devem ser utilizados;
- Pode usar o mesmo 1 mais de uma vez;

	\overline{B}	B	
\overline{A}			
A			
	\overline{C}	C	\overline{C}

	\overline{B}	B	
\overline{A}			
A			
	\overline{C}	C	\overline{C}

	\overline{B}	B	
\overline{A}			
A			
	\overline{C}	C	\overline{C}

Mapas de Karnaugh

4 variáveis



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

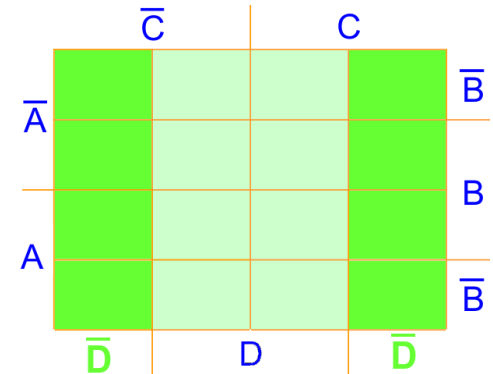
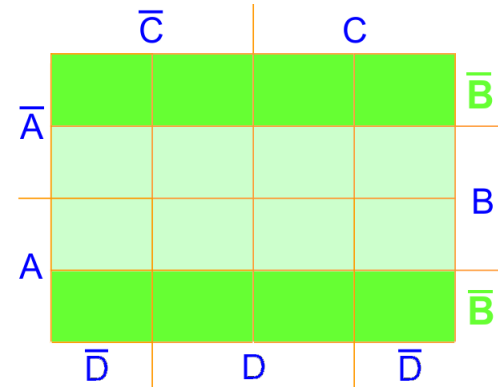
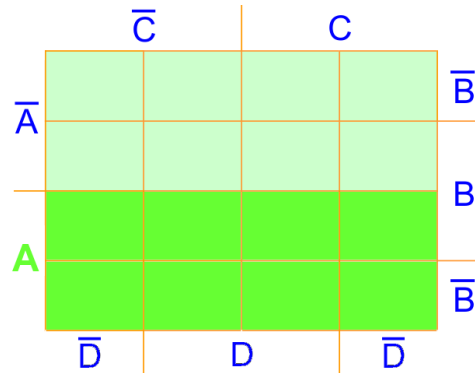
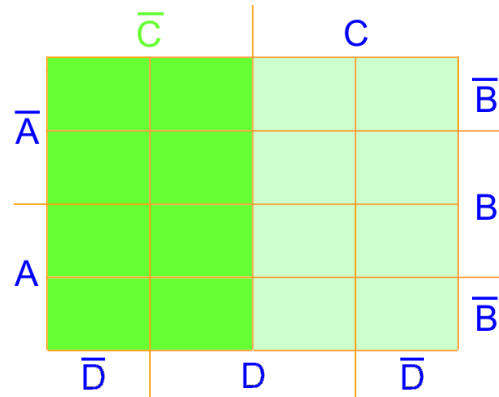
		\bar{C}		C			
\bar{A}		m_0	m_1	m_3	m_2	\bar{B}	
		m_4	m_5	m_7	m_6		
A		m_{12}	m_{13}	m_{15}	m_{14}	B	
		m_8	m_9	m_{11}	m_{10}		
		\bar{D}	D		\bar{D}		

		CD			
AB		00	01	11	10
		m_0	m_1	m_3	m_2
01		m_4	m_5	m_7	m_6
11		m_{12}	m_{13}	m_{15}	m_{14}
10		m_8	m_9	m_{11}	m_{10}

Mapas de Karnaugh

4 variáveis:


- Devemos procurar por 1s adjacentes
 - 1) Agrupar em oitavas
 - 2) Agrupar em quadras
 - 3) Agrupar em duplas
 - 4) Pegar os remanescentes isoladamente
- Todos os uns devem ser utilizados;
- Pode usar o mesmo 1 mais de uma vez;



Mapas de Karnaugh

4 variáveis:

- Devemos procurar por 1s adjacentes
 - 1) Agrupar em oitavas
 - 2) Agrupar em quadras
 - 3) Agrupar em duplas
 - 4) Pegar os remanescentes isoladamente
- Todos os uns devem ser utilizados;
- Pode usar o mesmo 1 mais de uma vez;



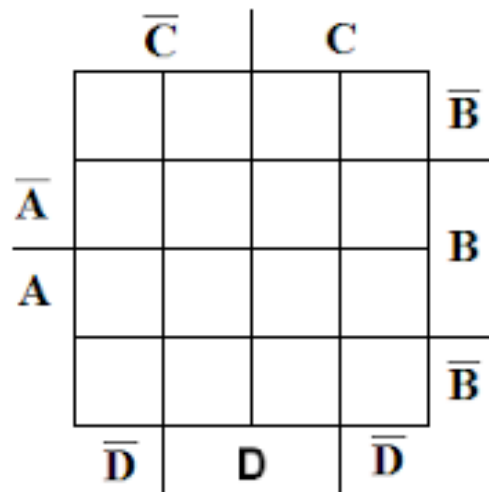
	\bar{C}		C	
\bar{A}	m_0	m_1	m_3	m_2
	m_4	m_5	m_7	m_6
	m_{12}	m_{13}	m_{15}	m_{14}
A	m_8	m_9	m_{11}	m_{10}
	\bar{D}		D	

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

Mapas de Karnaugh

4 variáveis:

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



Mapas de Karnaugh

4 variáveis:

- Devemos procurar por 1s adjacentes
 - 1) Agrupar em oitavas
 - 2) Agrupar em quadras
 - 3) Agrupar em duplas
 - 4) Pegar os remanescentes isoladamente
- Todos os uns devem ser utilizados;
- Pode usar o mesmo 1 mais de uma vez;

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

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

Mapas de Karnaugh

Recursos:

- Pagina Web



<https://www.mathematik.uni-marburg.de/~thormae/lectures/ti1/code/karnaughmap/>

- Aplicativo Android: Karnaugh Kmap Solver

<https://play.google.com/store/apps/details?id=karnagh.ammsoft.karnagh&hl=en&gl=US>

