

Introdução à Organização de Computadores



Ruiter Braga Caldas

Parte 1/2

Organização de Computadores

?

Implementação de Máquina Abstrata de propósito Geral

?

Mecânica

?

Charles Babbage

?

Eletromecânica

?

Claude Shannon: mapeamento álgebra booleana
x relés eletromecânicos

?

Eletrônica

?

Válvulas e Transistores substituem relés

Organização de Computadores

?

Álgebra Booleana

?

Álgebra em que domínio e imagem das funções é dada por um conjunto de dois elementos:

?

({verdadeiro, falso}, {V, F}, {0, 1}, {tensão alta, tensão baixa}, etc).

?

Principais funções: negação, conjunção e disjunção.

Organização de Computadores

- ① Funções Booleanas são representadas por Tabelas Verdade:
 - ② Tabela de 2^n linhas que representa função de n variáveis.
 - ③ Negação:
 - ④ $f(A) = \neg A$
 - ④ $f(A) = V$ se $A = F$,
 - ④ $f(A) = F$, se $A = V$

A	$\neg A$
T	F
F	T

Organização de Computadores

?

Conjunção:

Posso Sair ???



E



SIM



E



NÃO



E



NÃO



E



NÃO

Organização de Computadores

?

Disjunção:

Penso Sair ???



OU



SIM



OU



SIM



OU



SIM



OU



NÃO

Organização de Computadores

?

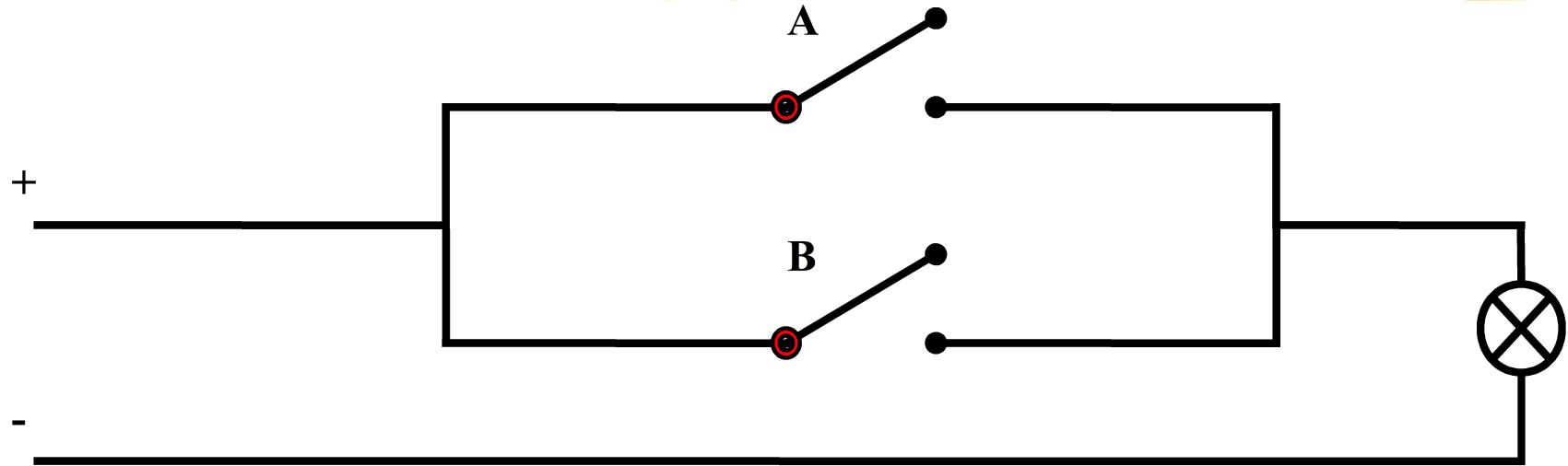
Tabelas

A	B	A & B
T	T	T
T	F	F
F	T	F
F	F	F

A	B	A v B
T	T	T
T	F	T
F	T	T
F	F	F

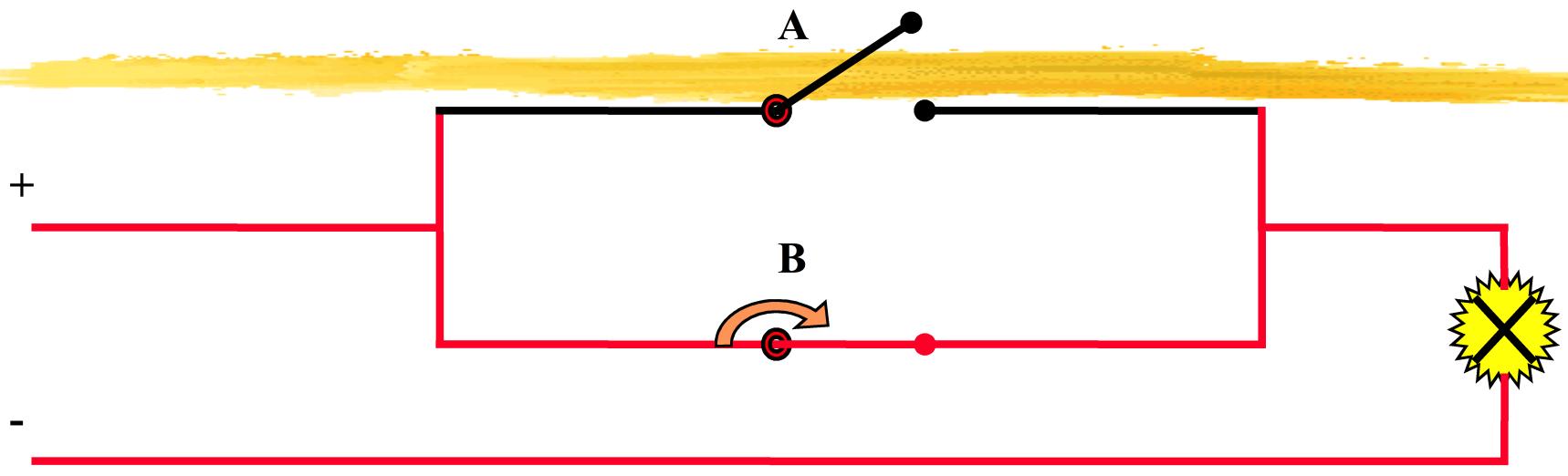
A	$\sim A$
T	F
F	T

Operador OR



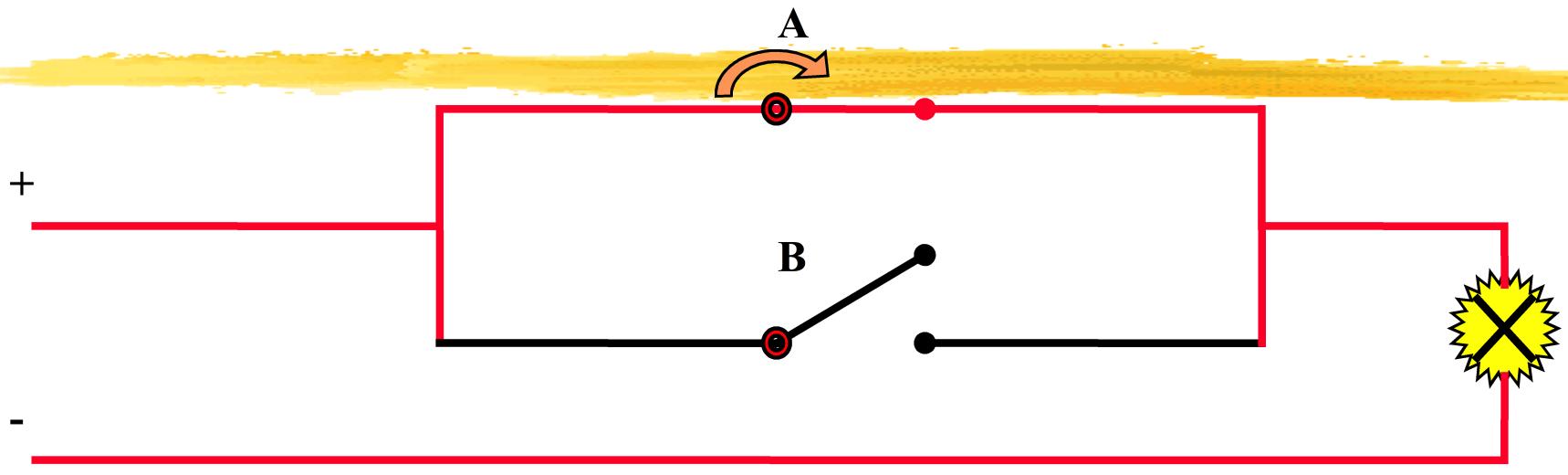
A	B	A OR B
F	F	F
F	V	V
V	F	V
V	V	V

Operador OR



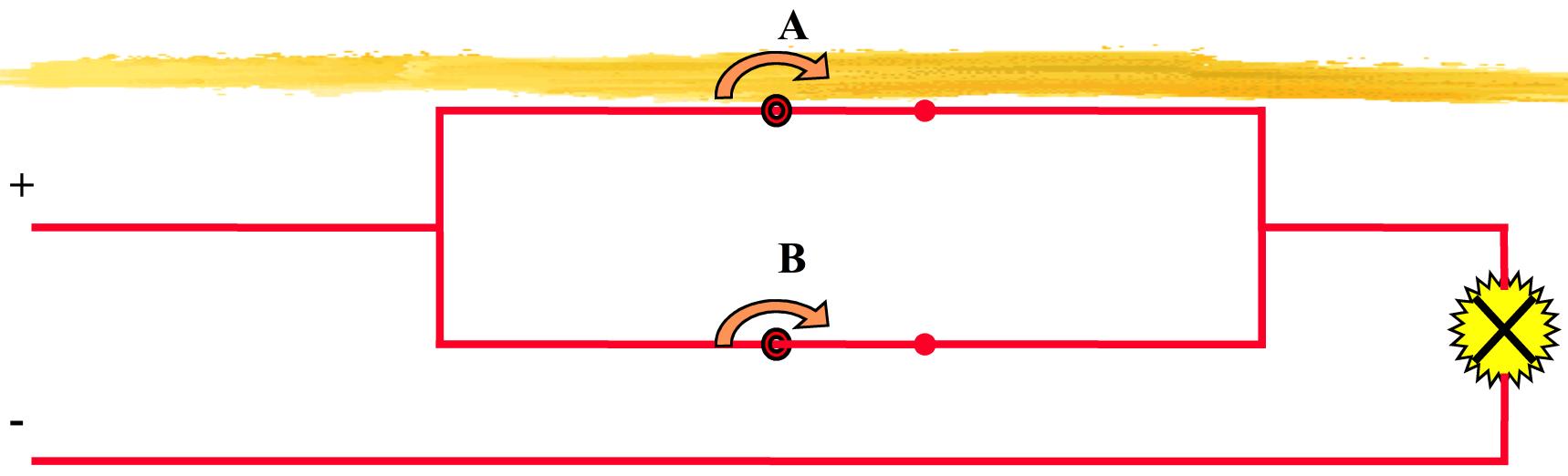
A	B	A OR B
F	F	F
F	V	V
V	F	V
V	V	V

Operador OR



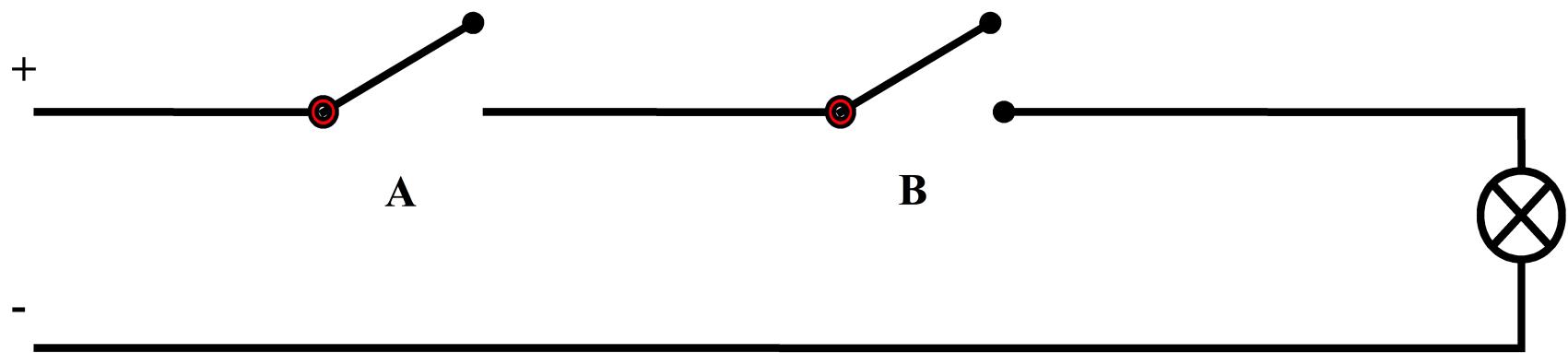
A	B	A OR B
F	F	F
F	V	V
V	F	V
V	V	V

Operador OR



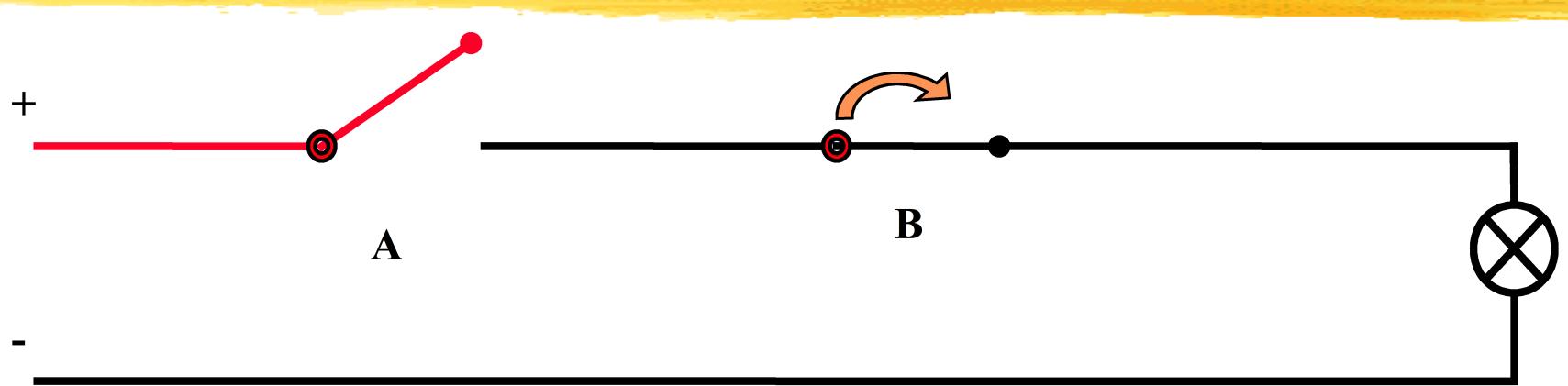
A	B	A OR B
F	F	F
F	V	V
V	F	V
V	V	V

Operador AND



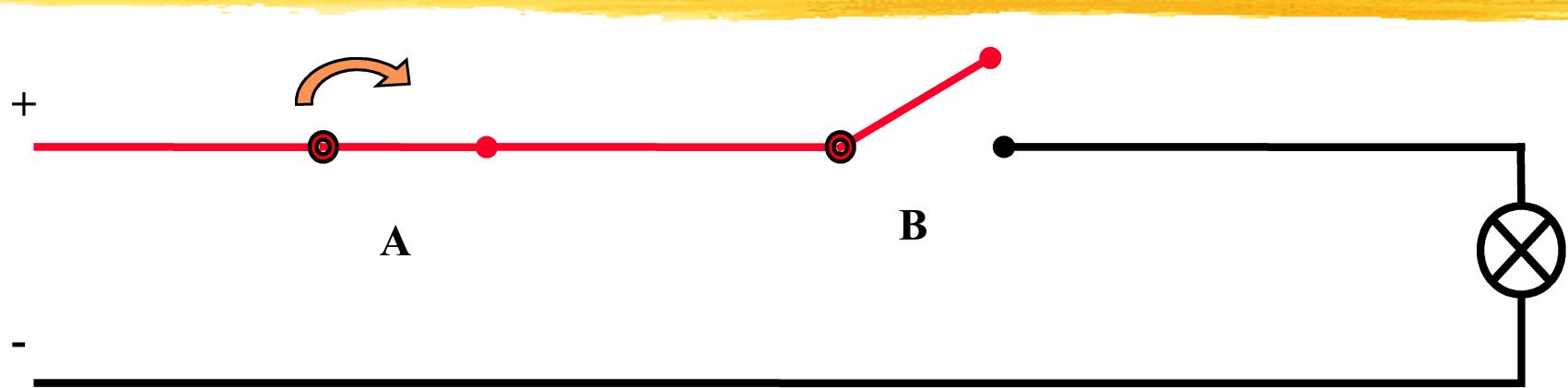
A	B	A AND B
F	F	F
F	V	F
V	F	F
V	V	V

Operador AND



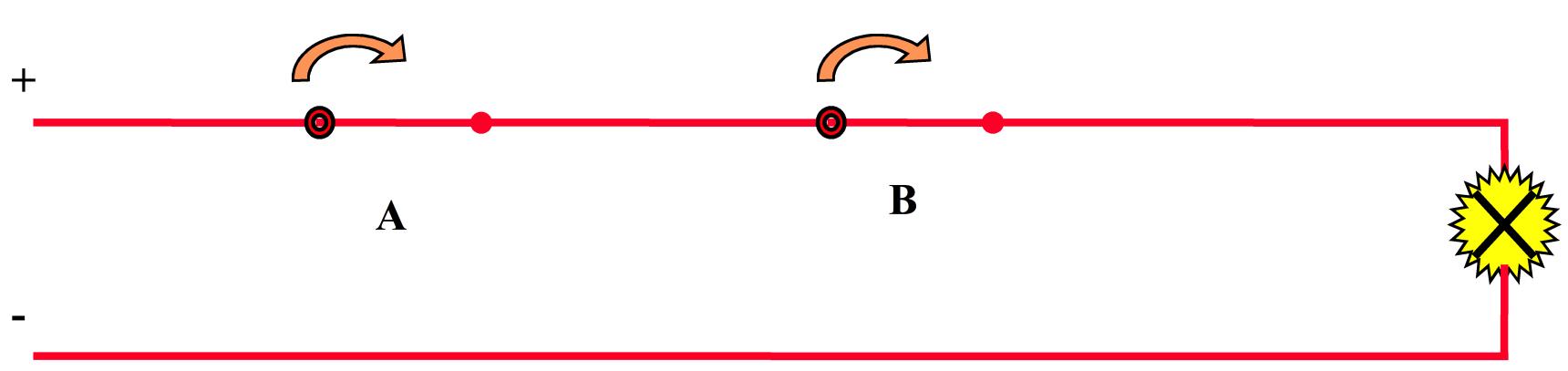
A	B	A AND B
F	F	F
F	V	F
V	F	F
V	V	V

Operador AND



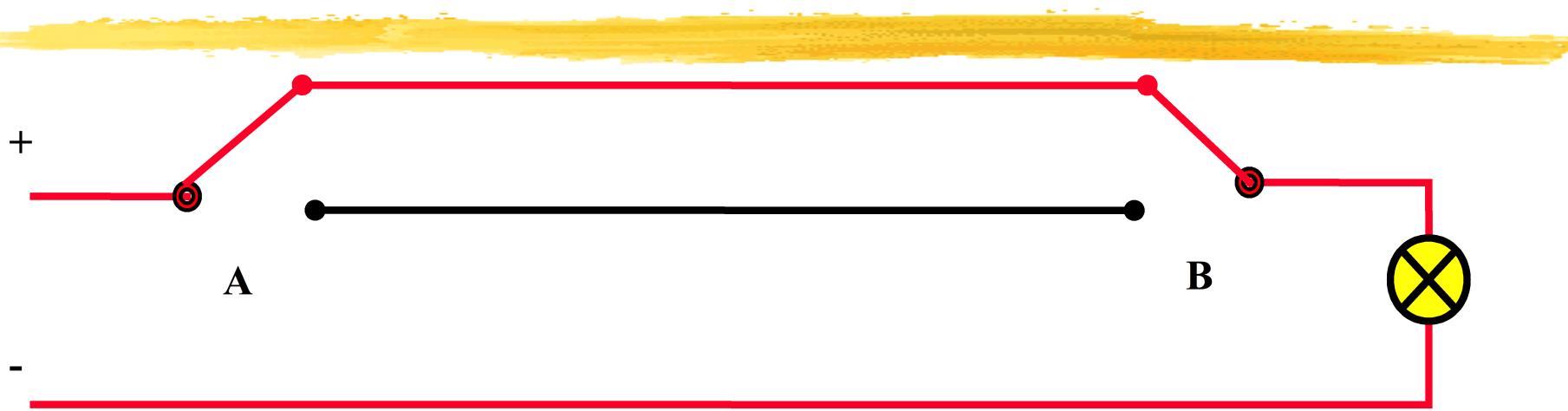
A	B	A AND B
F	F	F
F	V	F
V	F	F
V	V	V

Operador AND



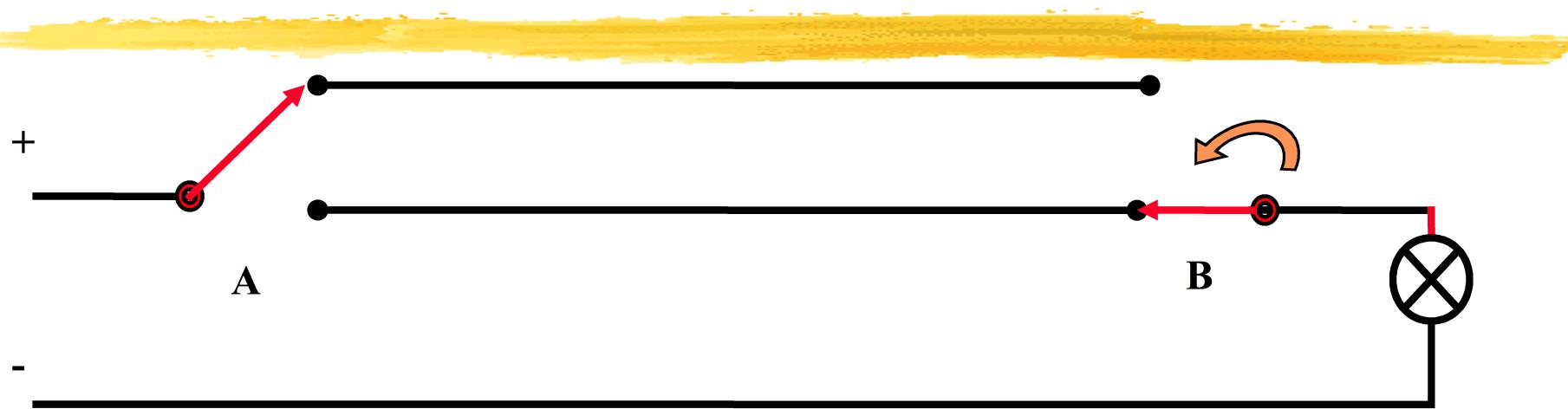
A	B	A AND B
F	F	F
F	V	F
V	F	F
V	V	V

Operador XAND



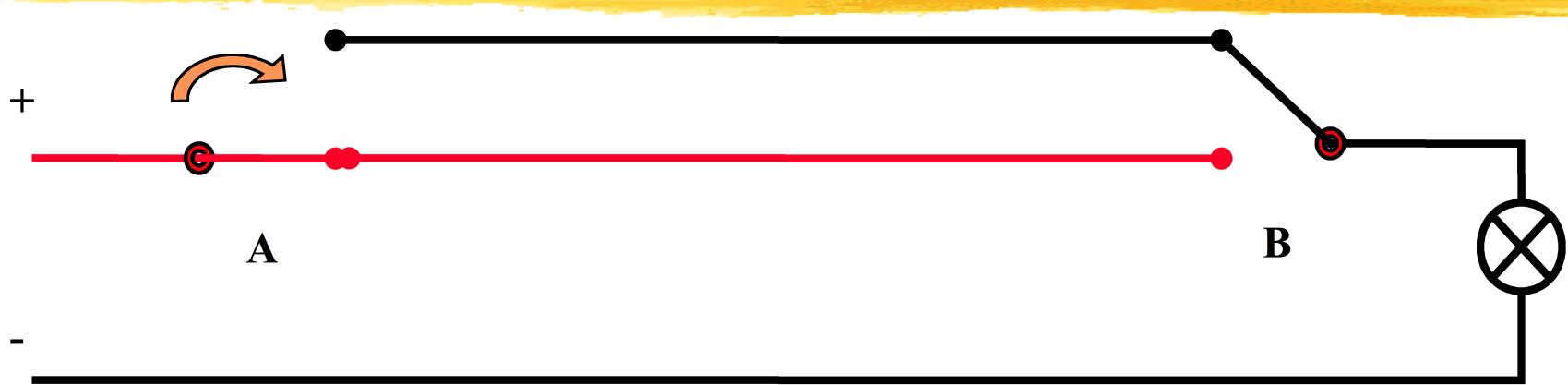
A	B	A XAND B
F	F	V
F	V	F
V	F	F
V	V	V

Operador XAND



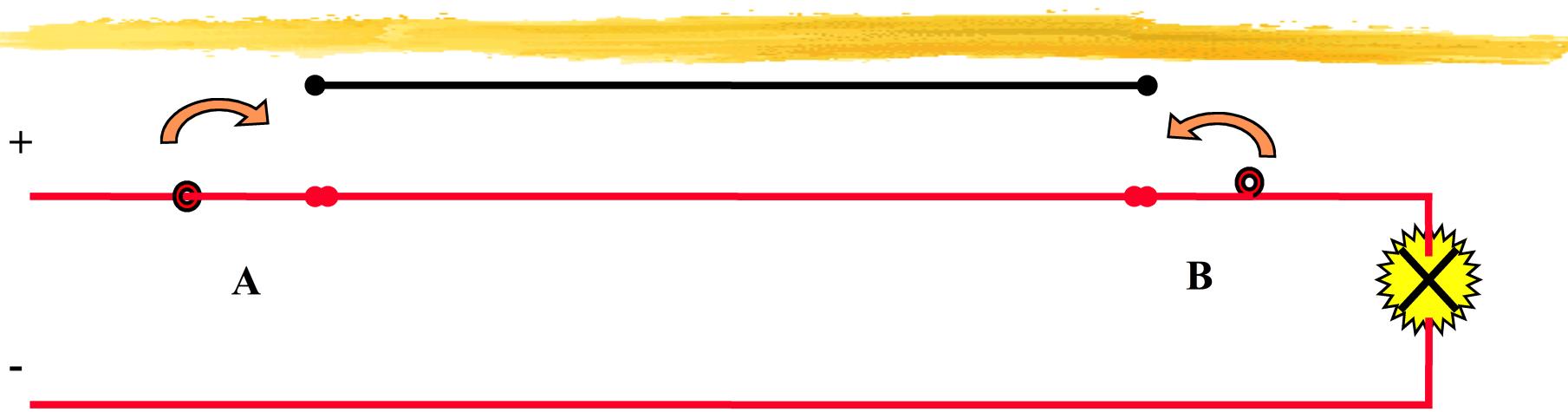
A	B	A XAND B
F	F	V
F	V	F
V	F	F
V	V	V

Operador XAND



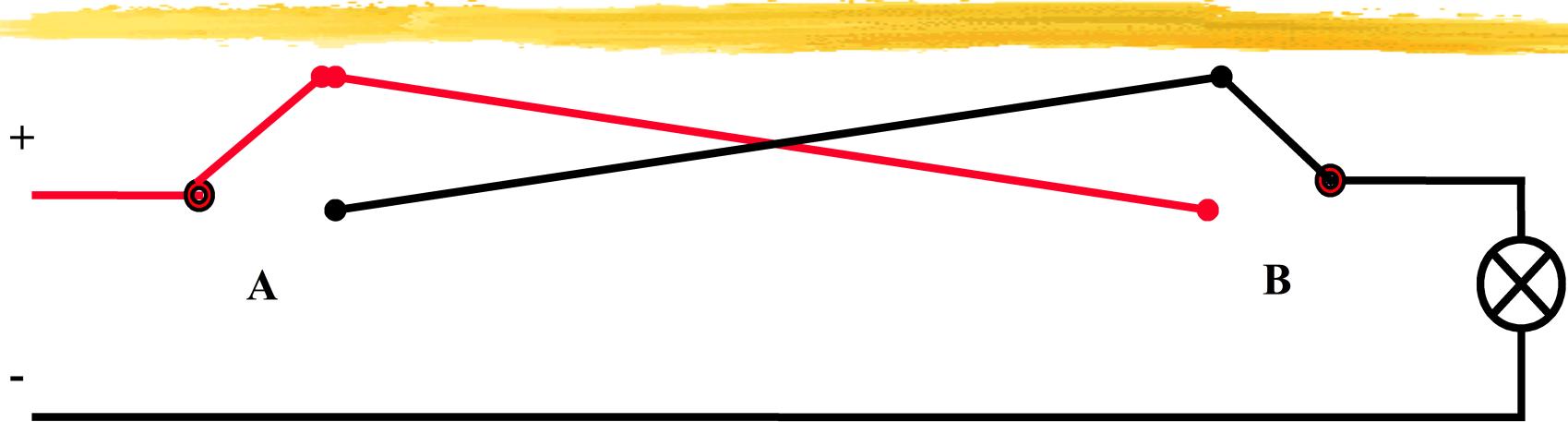
A	B	A XAND B
F	F	V
F	V	F
V	F	F
V	V	V

Operador XAND



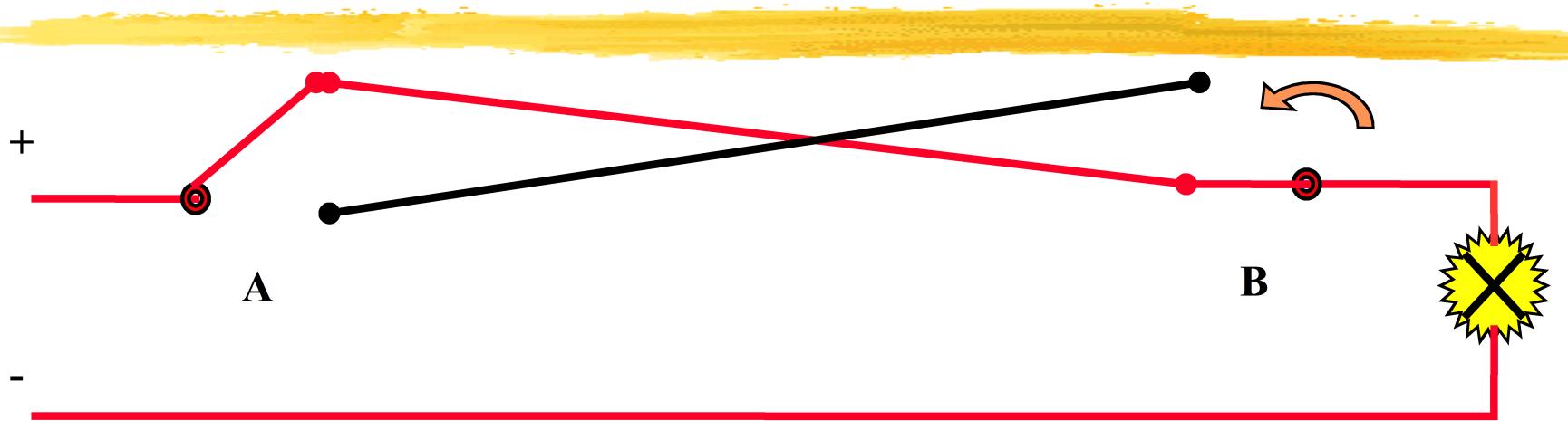
A	B	A XAND B
F	F	V
F	V	F
V	F	F
V	V	V

Operador XOR



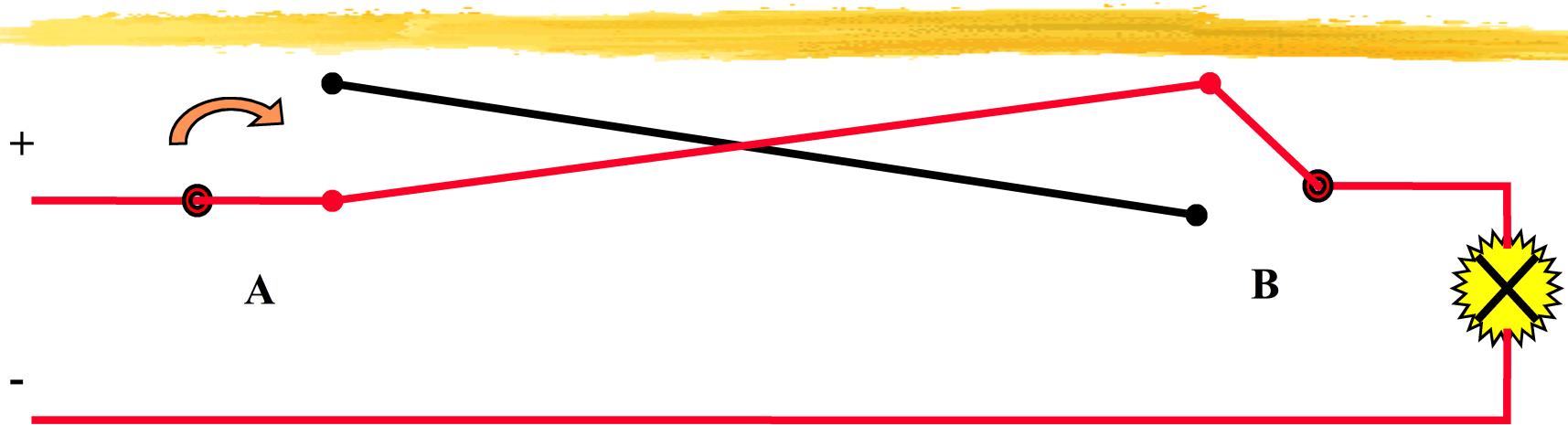
A	B	$A \text{ XOR } B$
F	F	F
F	V	V
V	F	V
V	V	F

Operador XOR



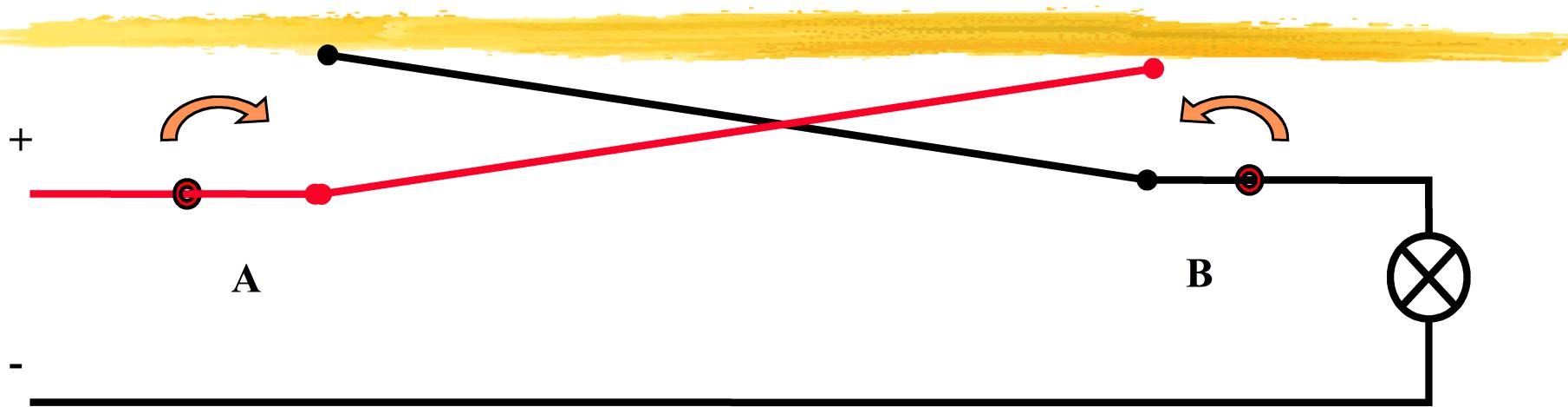
A	B	$A \text{ XOR } B$
F	F	F
F	V	V
V	F	V
V	V	F

Operador XOR



A	B	$A \text{ XOR } B$
F	F	F
F	V	V
V	F	V
V	V	F

Operador XOR



A	B	$A \text{ XOR } B$
F	F	F
F	V	V
V	F	V
V	V	F

Organização de Computadores

?

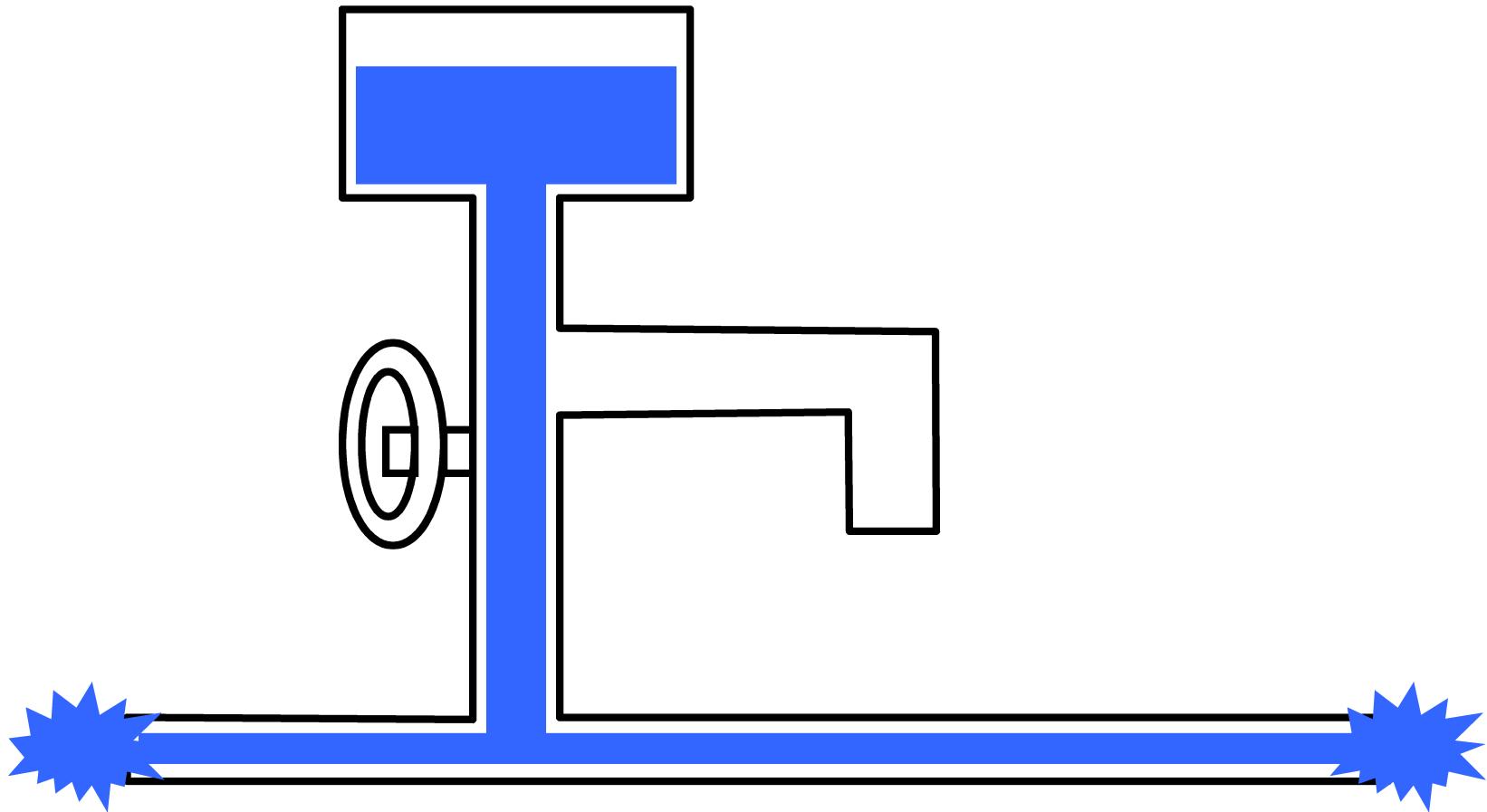
Tabelas

A	B	A & B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

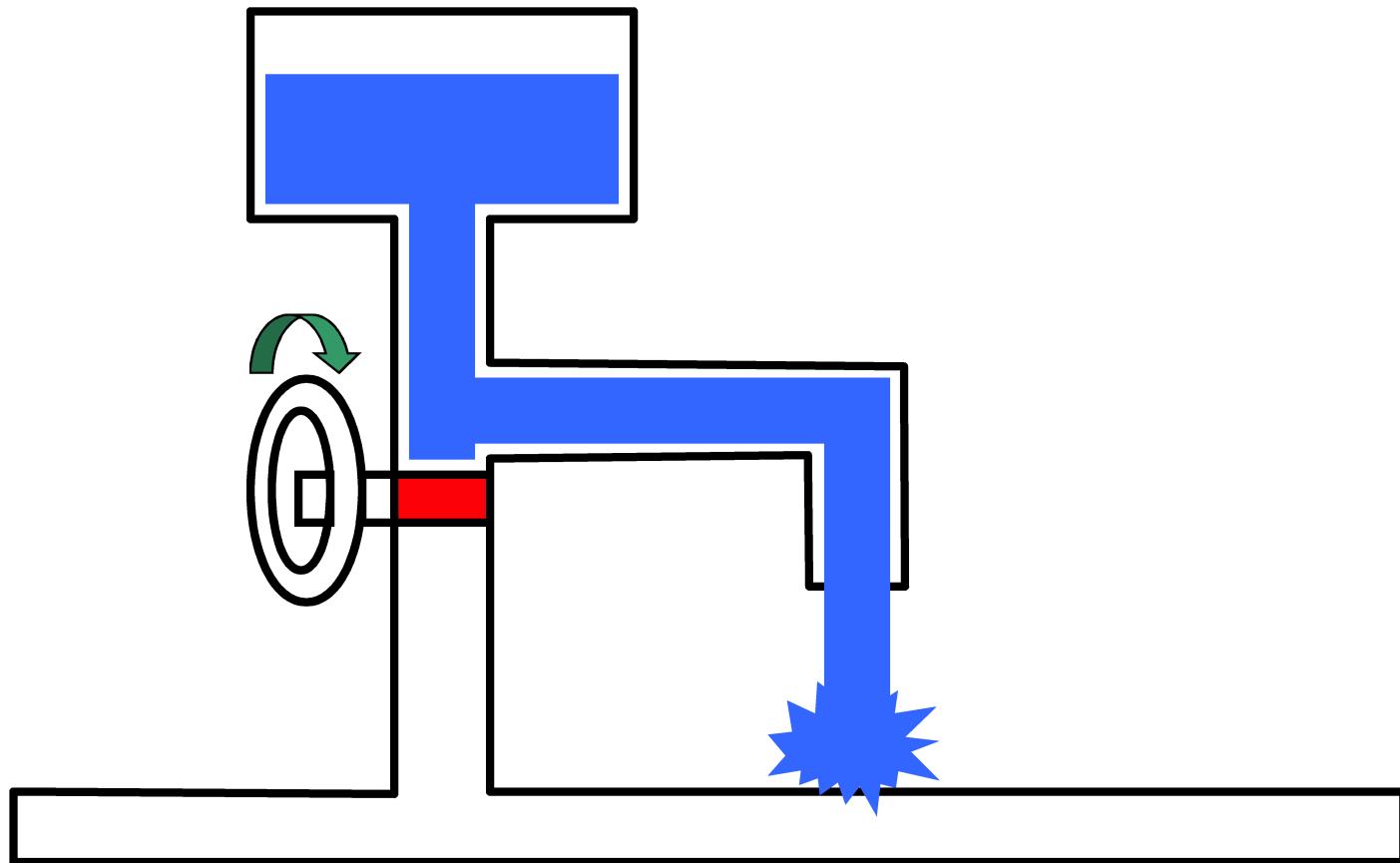
A	B	A v B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

A	$\sim A$
0	1
1	0

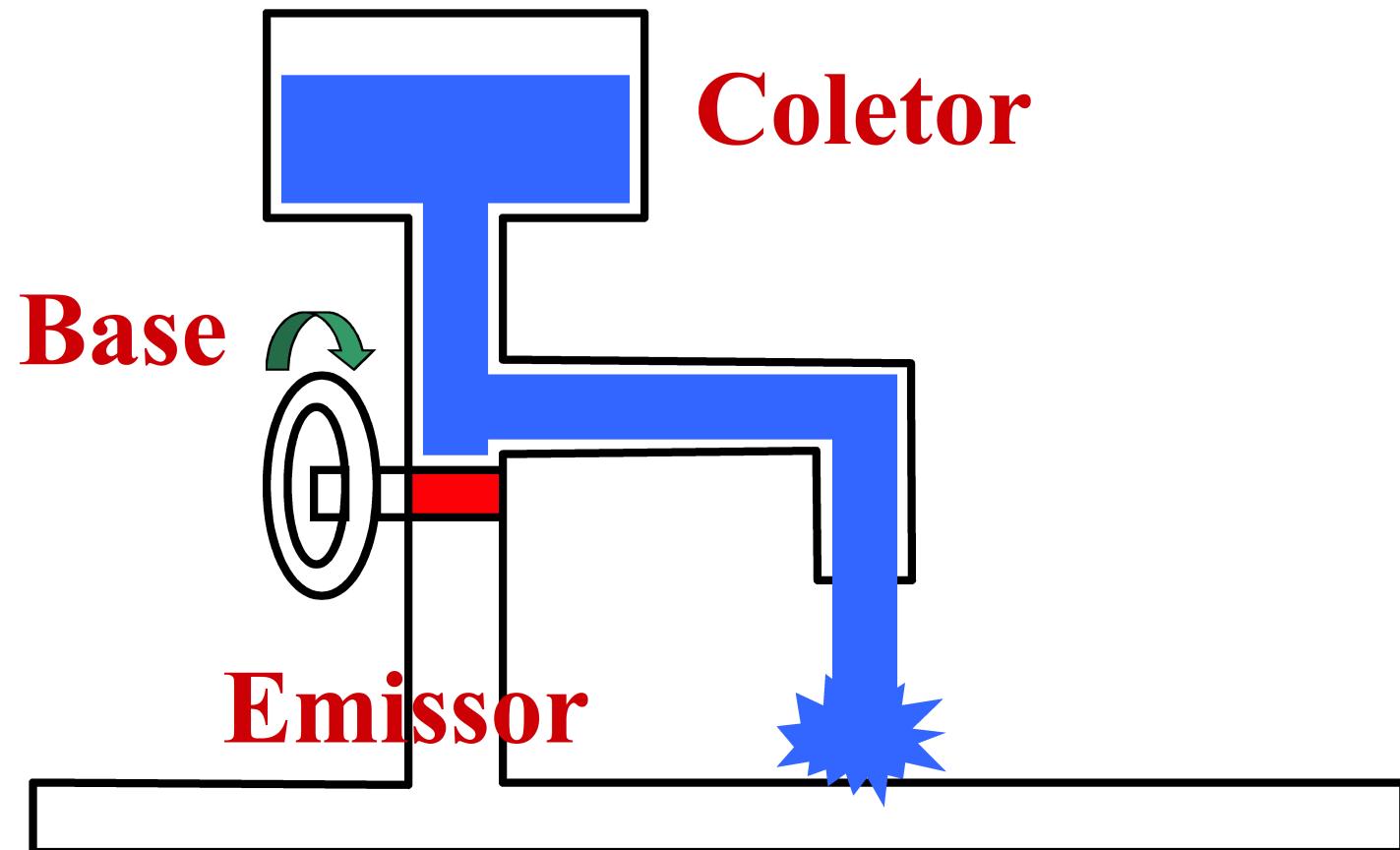
Organização de Computadores



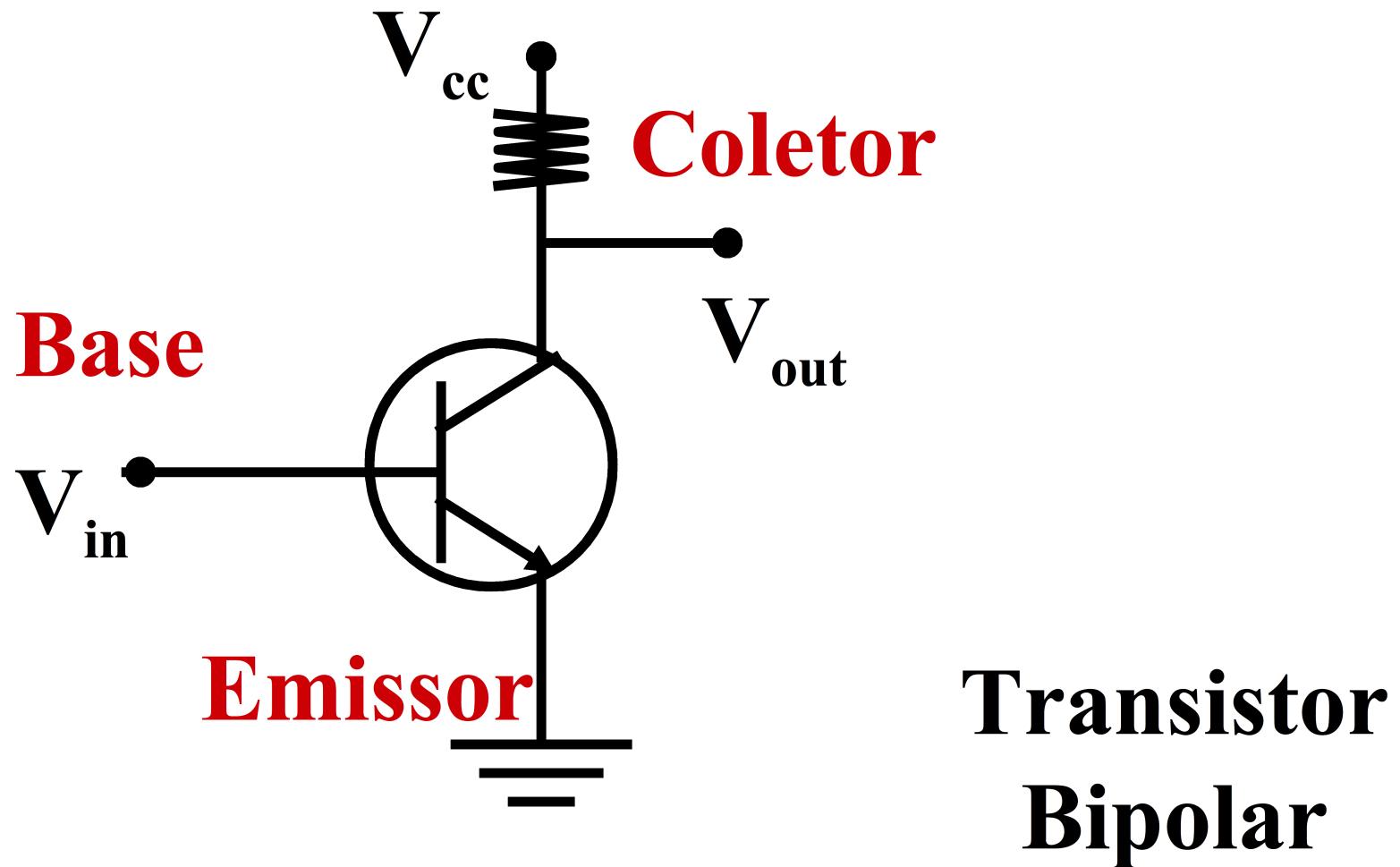
Organização de Computadores



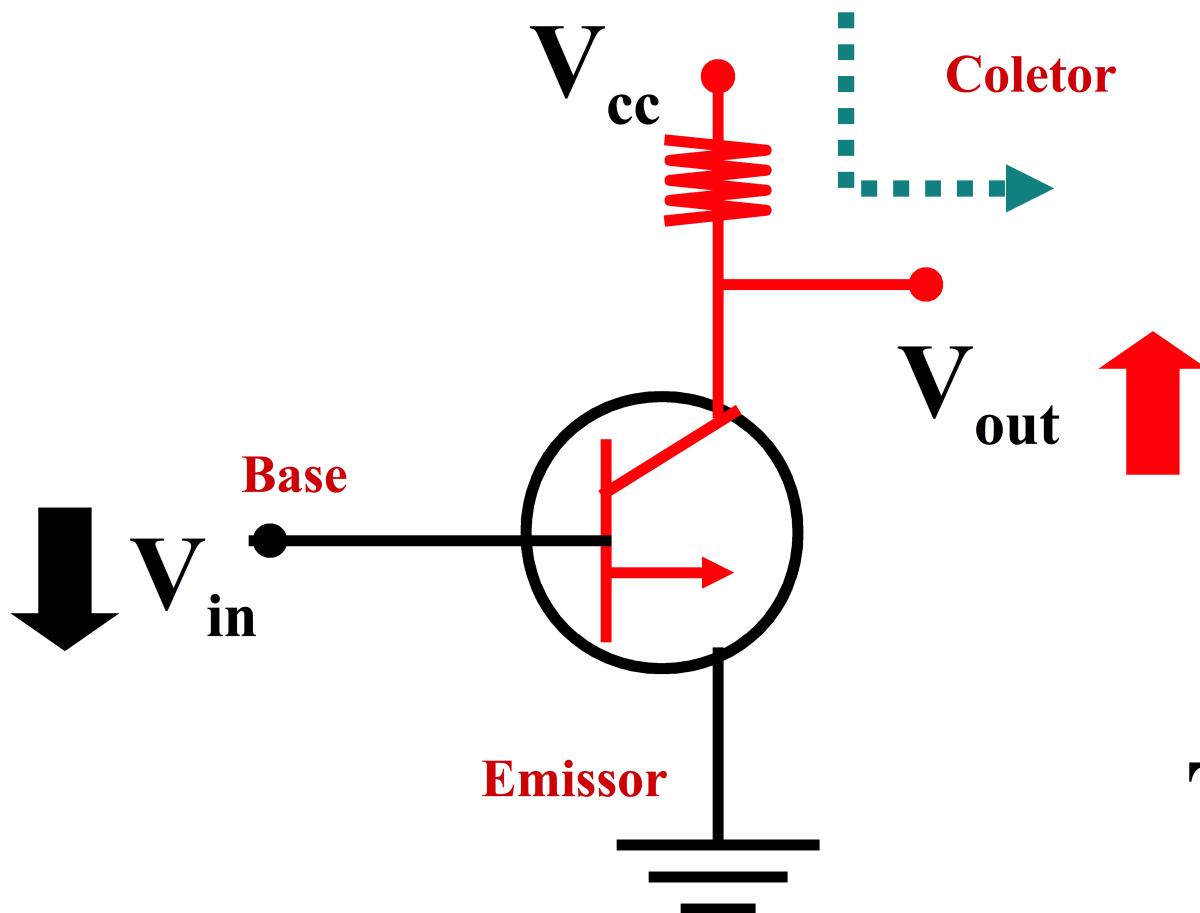
Organização de Computadores



Organização de Computadores

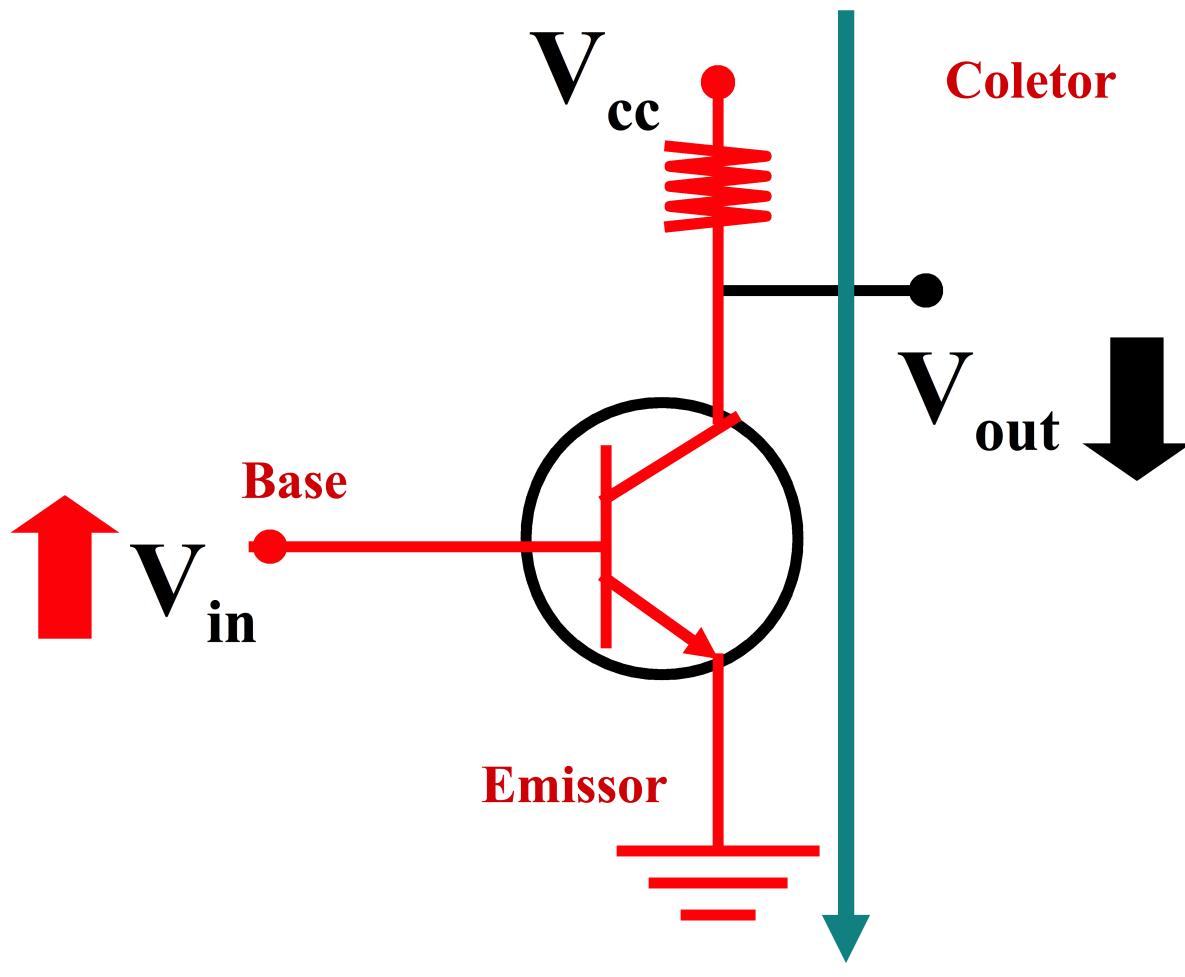


Organização de Computadores



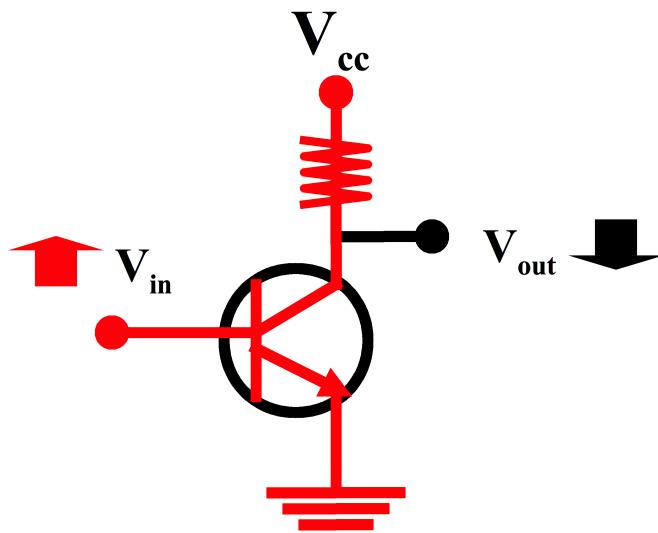
Transistor
Bipolar

Organização de Computadores



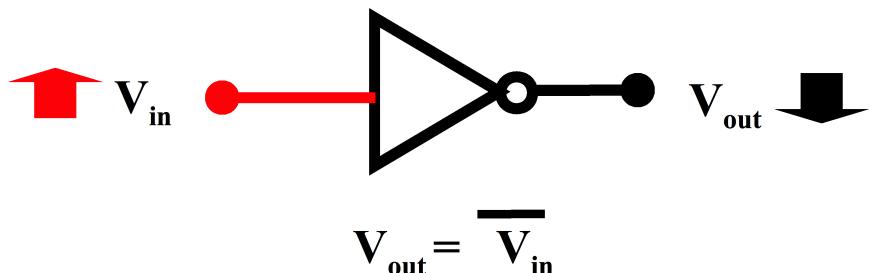
Transistor
Bipolar

Organização de Computadores

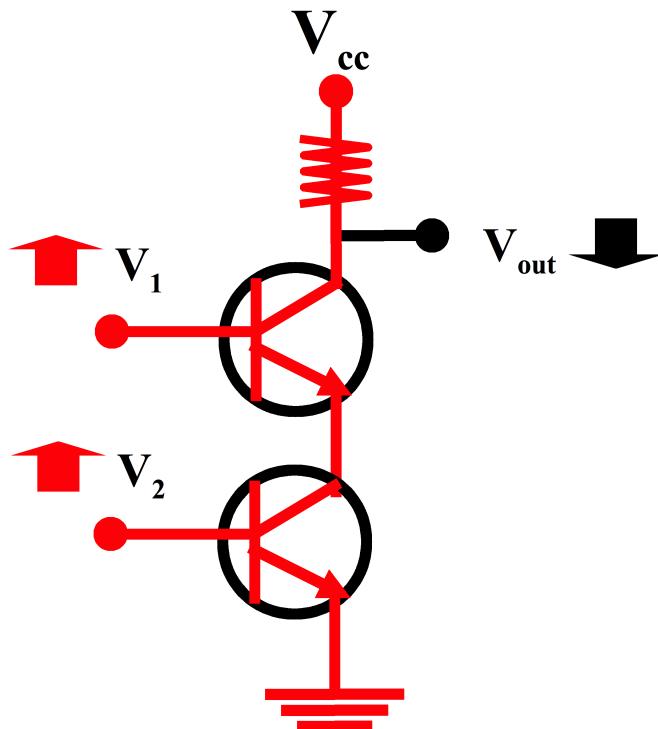


V_{in}	V_{out}
0	1
1	0

NOT

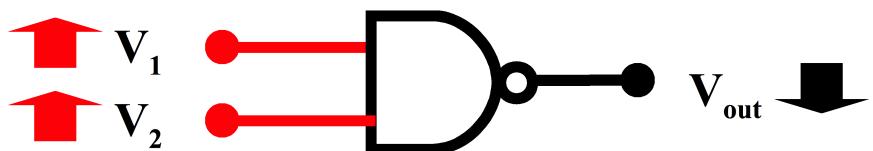


Organização de Computadores



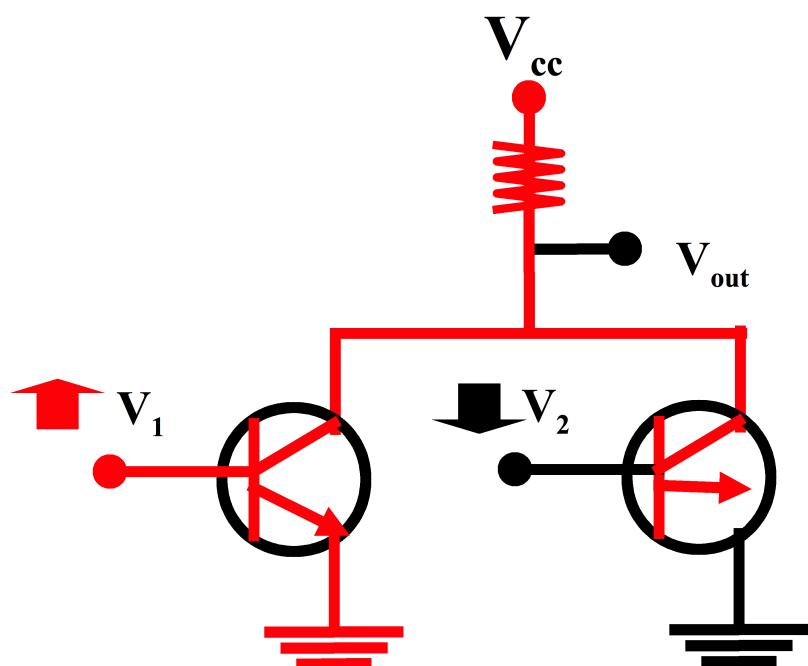
V_1	V_2	V_{out}
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

NAND



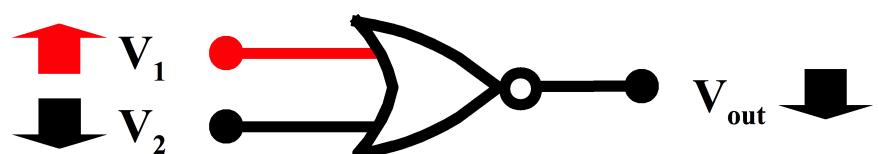
$$V_{out} = V_1 \cdot V_2$$

Organização de Computadores



NOR

V_1	V_2	V_{out}
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0



$$V_{out} = V_1 + V_2$$

Organização de Computadores

?

Observações

- ?
- transistores podem mudar de estado muito rápido
- ?
- NAND e NOR são mais simples que AND e OR. Portas são construídas com NAND e NOR

?

Tecnologias

- ?
- MOS: Metal Oxid Semicondutor
- ?
- TTL: Transistor-Transistor Logic
- ?
- ECL: Emitter Coupled Logic



Alimentação,
Tamanho,
Velocidade

Organização de Computadores

?

Conversão de Funções Booleanas em Circuitos Digitais

?

Descreva função através de uma TV

?

Transforme TV em função digital

?

Desenhe circuito apartir de função digital

Organização de Computadores

A	B	C	M
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Organização de Computadores

A	B	C	M
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Onde a função M é verdade?

Organização de Computadores

A	B	C	M
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

$\bar{A}.B.C$

$A.\bar{B}.C$

$A.B.\bar{C}$

$A.B.C$

Organização de Computadores

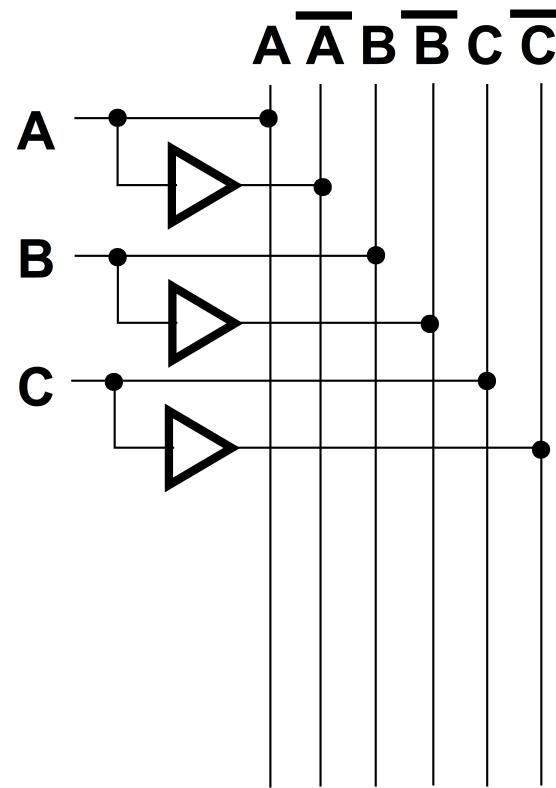
A	B	C	M
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

$$\begin{aligned} M = & \overline{A} \cdot B \cdot C + \\ & A \cdot \overline{B} \cdot C + \\ & A \cdot B \cdot \overline{C} + \\ & A \cdot B \cdot C \end{aligned}$$

Organização de Computadores

A	B	C	M
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

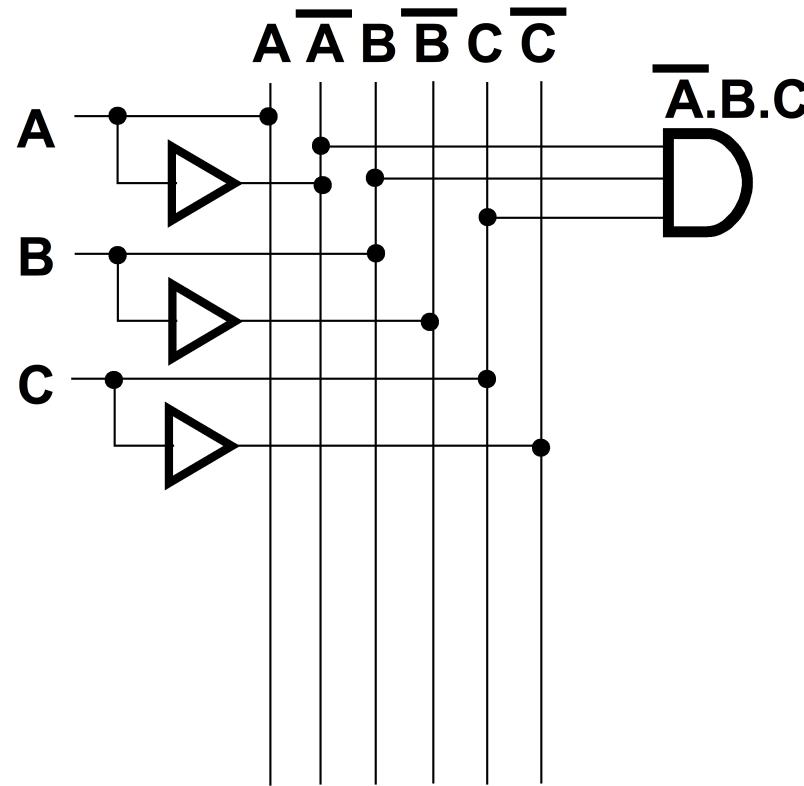
$$M = \overline{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \overline{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \overline{C} + A \cdot B \cdot C$$



Organização de Computadores

A	B	C	M
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

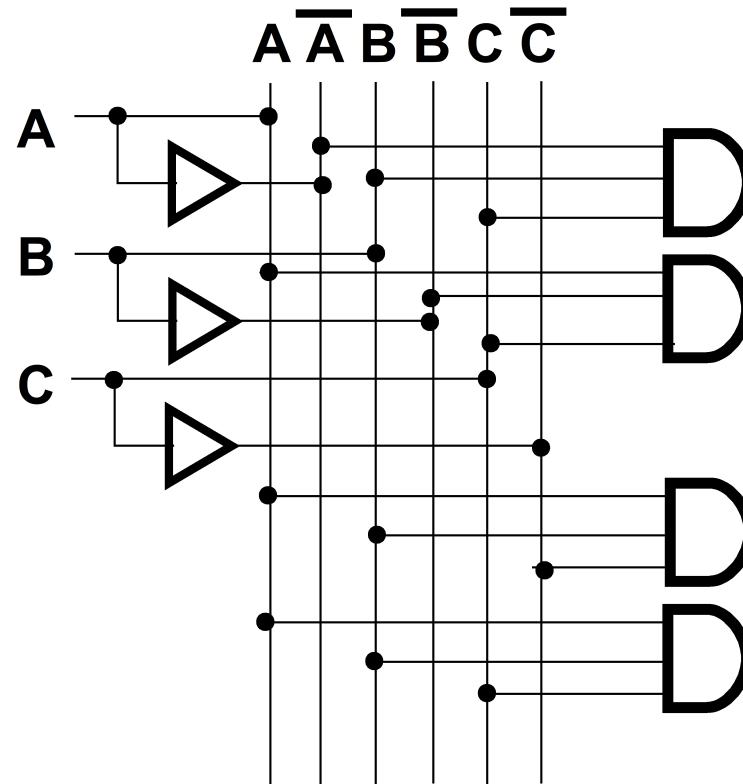
$$M = \overline{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \overline{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \overline{C} + A \cdot B \cdot C$$



Organização de Computadores

A	B	C	M
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

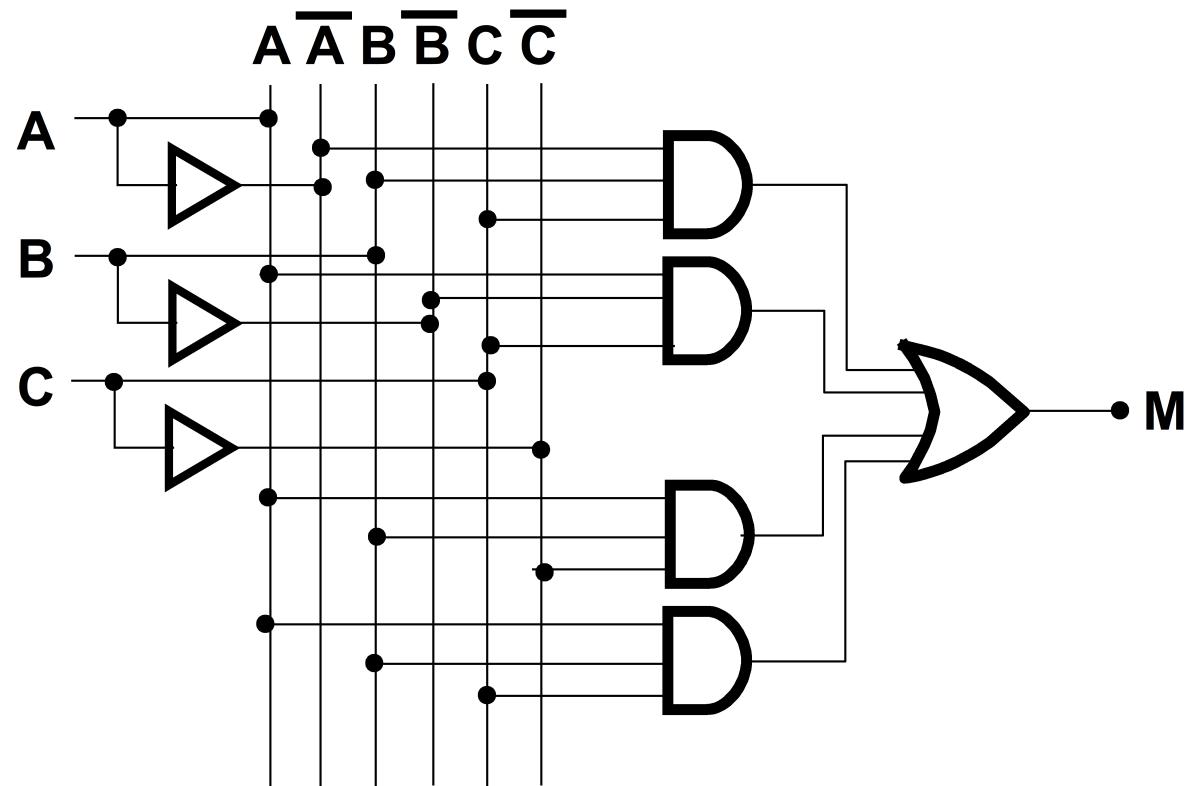
$$M = \overline{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \overline{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \overline{C} + A \cdot B \cdot C$$



Organização de Computadores

A	B	C	M
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

$$M = \overline{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \overline{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \overline{C} + A \cdot B \cdot C$$



Organização de Computadores

?

Este método não produz circuitos ótimos
mas é uma técnica simples de
mapeamento.

?

Exercícios

?

Ou exclusivo (XOR)

?

Adição Binária

Organização de Computadores

?

Aplicação da porta OU-Exclusivo (XOR)

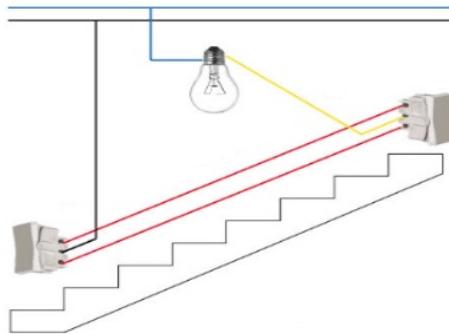


Figura 1 - Interruptor Paralelo Instalação

A lâmpada será ligada apenas quando os interruptores (entradas) estiverem em níveis lógicos diferentes, o que dá possibilidade de ligar e desligar a lâmpada através de dois pontos distintos.

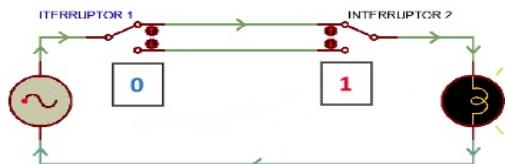


Figura 2 - Lógica de Contatos Lógica XOR, A:0; B:1; S=1

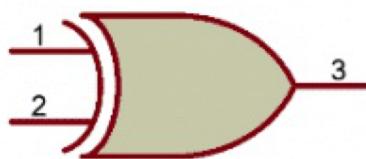
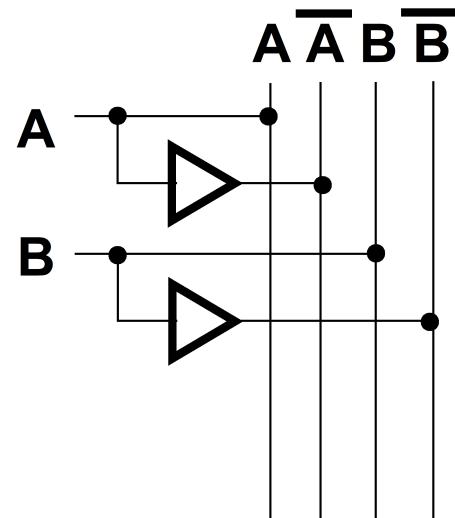
1 de 6

Interruptor 1	Interruptor 2	Lâmpada
0	0	Desligada – 0
0	1	Ligada – 1
1	0	Ligada – 1
1	1	Desligada – 0

Organização de Computadores

A	B	M
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

$$\text{XOR} = \overline{A} \cdot B + A \cdot \overline{B}$$

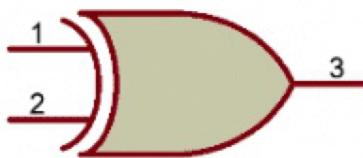


Sendo simbolizado da seguinte maneira na expressão de saída:

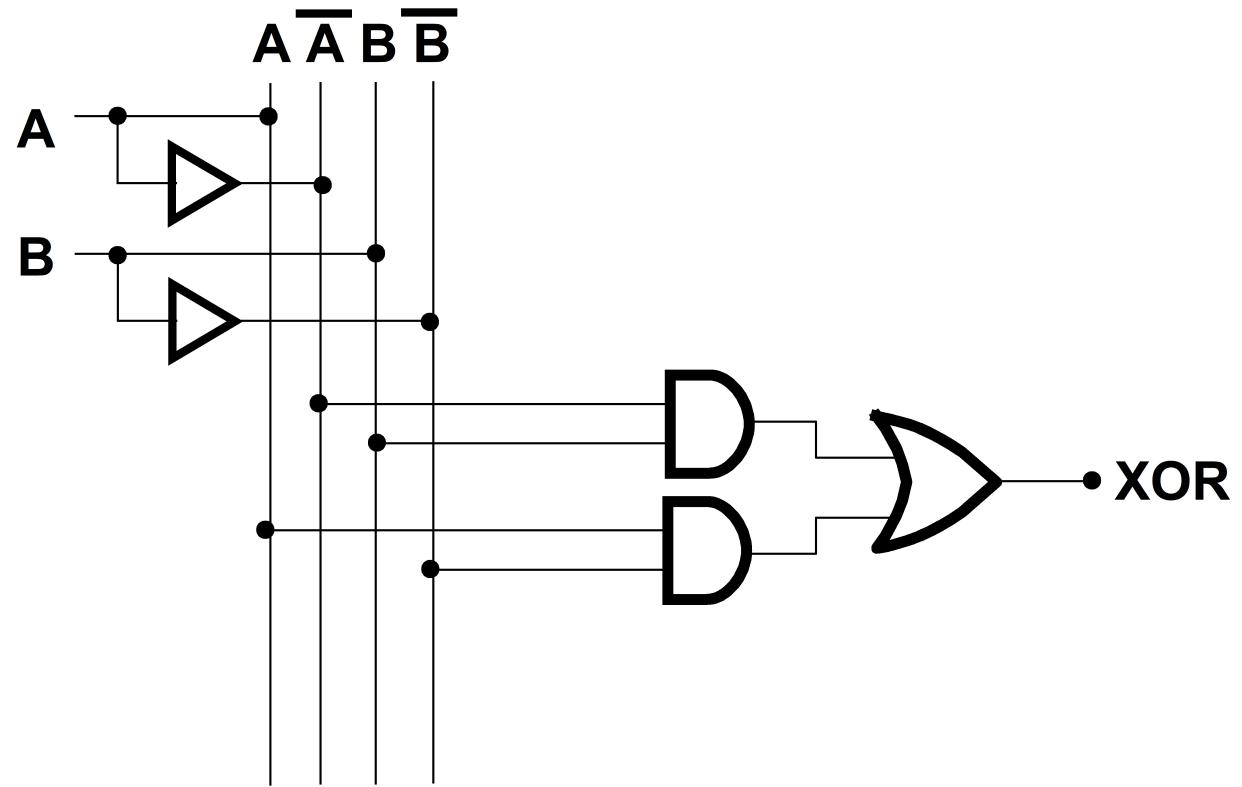
$$S = A \oplus B$$

Organização de Computadores

A	B	M
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

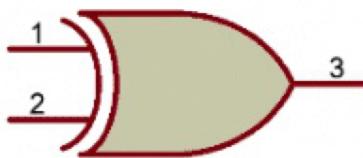


$$\text{XOR} = \overline{A} \cdot B + A \cdot \overline{B}$$

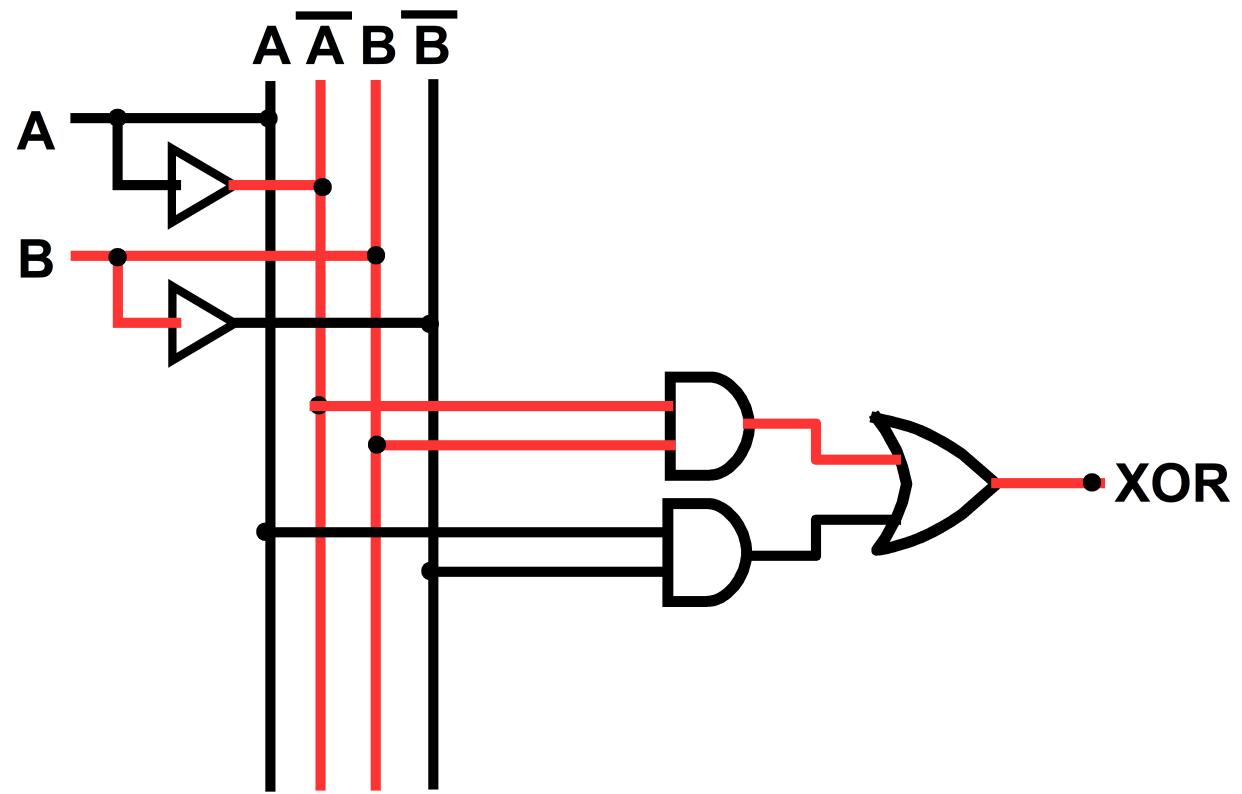


Organização de Computadores

A	B	M
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

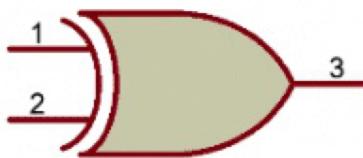


$$\text{XOR} = \overline{A} \cdot B + A \cdot \overline{B}$$

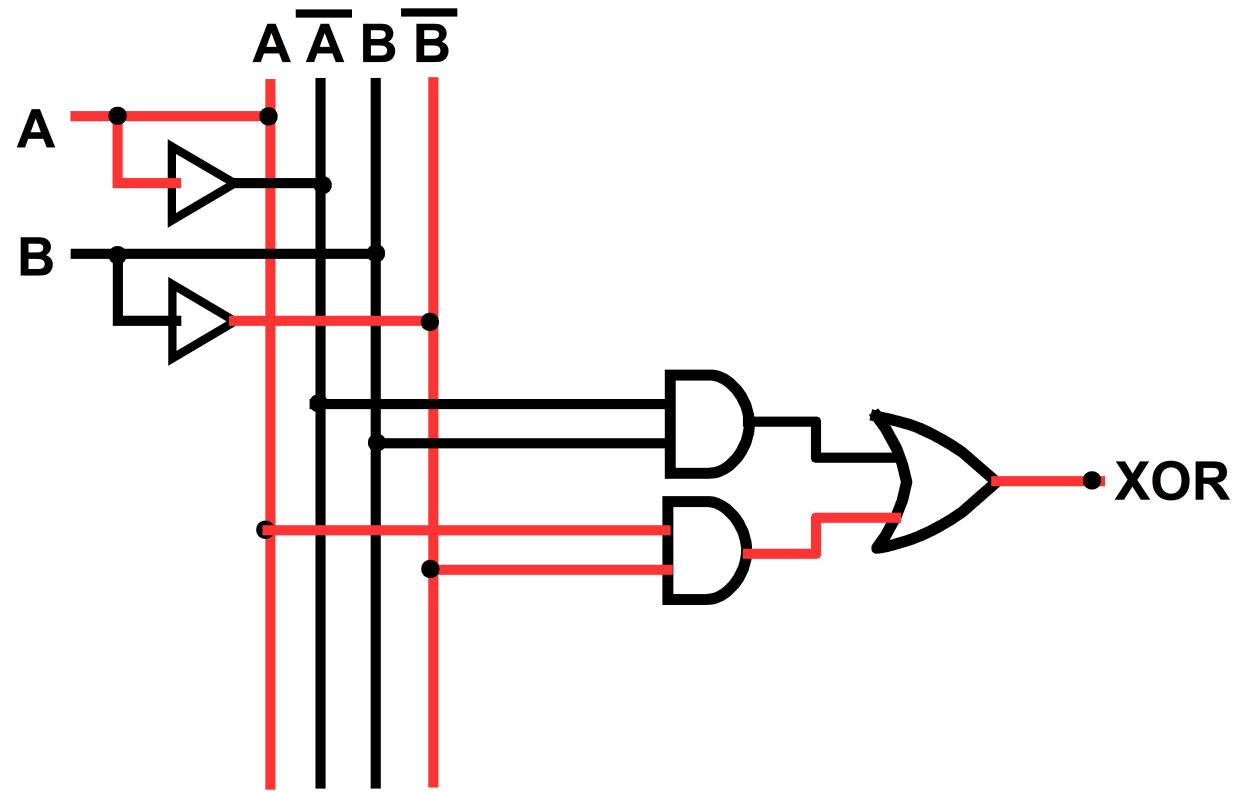


Organização de Computadores

A	B	M
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



$$\text{XOR} = \overline{A} \cdot B + A \cdot \overline{B}$$



Organização de Computadores

- Código ASCII oficial usa 7 bits: permite apenas 128 valores distintos
- Proposto por norte-americanos, ausência de caracteres acentuados, cedilha etc.
- Representação de caracteres acentuados permitida no código ASCII estendido, com 8 bits: permite 256 valores
- Código Unicode é versão moderna do ASCII: permite codificar caracteres em todas as línguas conhecidas

Organização de Computadores

Caractere	Código	Decimal
End of Transmission	0000100	4
Line Feed	0001010	10
Space	0100000	32
(0101000	40
+	0101011	43
0	0110000	48
1	0110001	49
2	0110010	50
3	0110011	51
A	1000001	65
B	1000010	66
C	1000011	67
a	1100001	97
b	1100010	98
c	1100011	99

Organização de Computadores

- Decimal 123 pode ser representado por 7 bits 1111011, sem sinal

$$123 = 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

The diagram illustrates the conversion of the binary number 1111011 to its decimal equivalent. Above the binary number, red lines connect each bit to its corresponding term in the decimal expansion equation below. The bits are connected to powers of 2 from 2^6 down to 2^0 . The bit at position 0 (the rightmost) connects to $1 \cdot 2^0$, while the bit at position 6 (the leftmost) connects to $1 \cdot 2^6$. The bits at positions 1, 2, 3, 4, and 5 connect to $1 \cdot 2^1$, $1 \cdot 2^2$, $1 \cdot 2^3$, $1 \cdot 2^4$, and $1 \cdot 2^5$ respectively. The bit at position 6 is explicitly labeled with a value of 1, indicating it is a 1-bit number.

Organização de Computadores

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2^n	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024

A converter	123	59	27	11	3	1	0
Potência de 2	64	32	16	8	2	1	

Organização de Computadores

- 1 bit usado para o sinal
- Com 8 bits, se reservarmos o bit mais à esquerda para o sinal, e interpretarmos os bits restantes como a magnitude, podemos representar todos os inteiros entre -127 e +127
- Zero tem duas representações: 10000000 e 00000000

Organização de Computadores

+52₁₀

0	1	1	0	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---

Sinal = 0 +
 1 -

Magnitude

-52₁₀

1	1	1	0	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---

Organização de Computadores

Tabela ASCII Normal

Dec	Hx	Oct	Char	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr
0	0 000	NUL	(null)	32	20 040	 	Space		64	40 100	@	€	96	60 140	`	‘		
1	1 001	SOH	(start of heading)	33	21 041	!	!	!	65	41 101	A	A	97	61 141	a	a		
2	2 002	STX	(start of text)	34	22 042	"	”	”	66	42 102	B	B	98	62 142	b	b		
3	3 003	ETX	(end of text)	35	23 043	#	#	#	67	43 103	C	C	99	63 143	c	c		
4	4 004	EOT	(end of transmission)	36	24 044	$	\$	\$	68	44 104	D	D	100	64 144	d	d		
5	5 005	ENQ	(enquiry)	37	25 045	%	%	%	69	45 105	E	E	101	65 145	e	e		
6	6 006	ACK	(acknowledge)	38	26 046	&	&	&	70	46 106	F	F	102	66 146	f	f		
7	7 007	BEL	(bell)	39	27 047	'	'	'	71	47 107	G	G	103	67 147	g	g		
8	8 010	BS	(backspace)	40	28 050	({	{	72	48 110	H	H	104	68 150	h	h		
9	9 011	TAB	(horizontal tab)	41	29 051)	}	}	73	49 111	I	I	105	69 151	i	i		
10	A 012	LF	(NL line feed, new line)	42	2A 052	*	*	*	74	4A 112	J	J	106	6A 152	j	j		
11	B 013	VT	(vertical tab)	43	2B 053	+	+	+	75	4B 113	K	K	107	6B 153	k	k		
12	C 014	FF	(NP form feed, new page)	44	2C 054	,	,	,	76	4C 114	L	L	108	6C 154	l	l		
13	D 015	CR	(carriage return)	45	2D 055	-	-	-	77	4D 115	M	M	109	6D 155	m	m		
14	E 016	SO	(shift out)	46	2E 056	.	.	.	78	4E 116	N	N	110	6E 156	n	n		
15	F 017	SI	(shift in)	47	2F 057	/	/	/	79	4F 117	O	O	111	6F 157	o	o		
16	10 020	DLE	(data link escape)	48	30 060	0	0	0	80	50 120	P	P	112	70 160	p	p		
17	11 021	DC1	(device control 1)	49	31 061	1	1	1	81	51 121	Q	Q	113	71 161	q	q		
18	12 022	DC2	(device control 2)	50	32 062	2	2	2	82	52 122	R	R	114	72 162	r	r		
19	13 023	DC3	(device control 3)	51	33 063	3	3	3	83	53 123	S	S	115	73 163	s	s		
20	14 024	DC4	(device control 4)	52	34 064	4	4	4	84	54 124	T	T	116	74 164	t	t		
21	15 025	NAK	(negative acknowledge)	53	35 065	5	5	5	85	55 125	U	U	117	75 165	u	u		
22	16 026	SYN	(synchronous idle)	54	36 066	6	6	6	86	56 126	V	V	118	76 166	v	v		
23	17 027	ETB	(end of trans. block)	55	37 067	7	7	7	87	57 127	W	W	119	77 167	w	w		
24	18 030	CAN	(cancel)	56	38 070	8	8	8	88	58 130	X	X	120	78 170	x	x		
25	19 031	EM	(end of medium)	57	39 071	9	9	9	89	59 131	Y	Y	121	79 171	y	y		
26	1A 032	SUB	(substitute)	58	3A 072	:	:	:	90	5A 132	Z	Z	122	7A 172	z	z		
27	1B 033	ESC	(escape)	59	3B 073	;	:	:	91	5B 133	[[123	7B 173	{	{		
28	1C 034	FS	(file separator)	60	3C 074	<	<	<	92	5C 134	\	\	124	7C 174	|			
29	1D 035	GS	(group separator)	61	3D 075	=	=	=	93	5D 135]]	125	7D 175	}	}		
30	1E 036	RS	(record separator)	62	3E 076	>	>	>	94	5E 136	^	^	126	7E 176	~	~		
31	1F 037	US	(unit separator)	63	3F 077	?	?	?	95	5F 137	_	_	127	7F 177		DEL		

Source: www.LookupTables.com

Organização de Computadores

Tabela ASCII Estendida

Organização de Computadores

Adição binária

- Regras:
 - $0 + 0 = 0$
 - $0 + 1 = 1$
 - $1 + 0 = 1$
 - $1 + 1 = 0$ (e “vai 1” para o dígito de ordem superior)
 - $1 + 1 + 1 = 1$ (e “vai 1” para o dígito de ordem superior)

Organização de Computadores

Adição binária

- Ex: $101 + 011$

$$\begin{array}{r} 1 & 1 & 1 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 1 & 0 & 1_2 \\ + & 0 & 1 & 1_2 \\ \hline 1 & 0 & 0 & 0_2 \end{array}$$

Organização de Computadores

Adição binária

- Regras:
 - $0 + 0 = 0$
 - $0 + 1 = 1$
 - $1 + 0 = 1$
 - $1 + 1 = 0$ (e “vai 1” para o dígito de ordem superior)
 - $1 + 1 + 1 = 1$ (e “vai 1” para o dígito de ordem superior)

