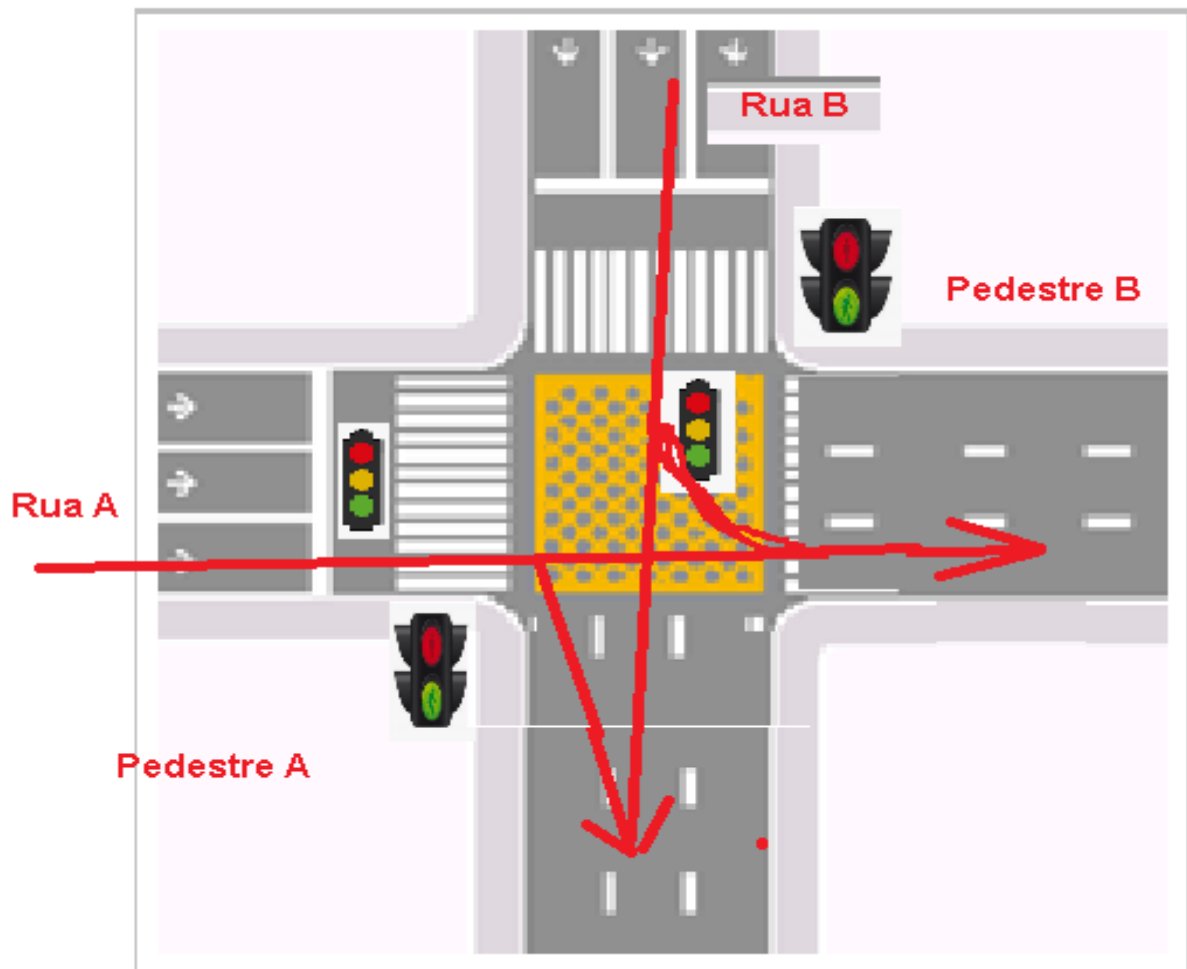


Notação de Aulas – Segunda–Feira 29/11/2021 – 19:00 horas

Controle e Automação de Processos Industriais.



O desenho representa o cruzamento das Ruas A e B. Neste cruzamento, queremos instalar um sistema automático para os semáforos, com as seguintes características (Imposições do problema):

1ª – Quando houver carros transitando somente na Rua B o semáforo “Rua B” deverá permanecer verde para que estes veículos possam trafegar livremente;

2ª - Quando houver carros transitando somente na Rua A o semáforo “Rua A” deverá permanecer verde para que estes veículos possam trafegar livremente pelo mesmo motivo;

3ª – Quando houver carros transitando pelas Ruas A e B, deveremos abrir o semáforo para a Rua A, pois ela (Rua A) é preferencial.

Para solucionarmos este problema, podemos utilizar, por exemplo, circuitos eletromecânicos, circuitos analógicos, circuitos digitais discretos, CLPs, etc....

Nosso intuito é conhecer o Problema Real, e encontrar a **Lógica de Funcionamento** deste Problema Real.

Agora, vamos analisar o problema/situação, para obter a **Tabela da Verdade**.

Devemos estabelecer as seguintes convenções importantes:

- a) Existência de carro na Rua A -> $A=1$
- b) Não-Existência de carro na Rua A -> $A=0$ ou $\bar{A}=1$ (inverso de A)
- c) Existência de carro na Rua B -> $B=1$
- d) Não-Existência de carro na Rua B -> $B=0$ ou $\bar{B}=1$ (inverso de B)
- e) 10 lâmpadas ao total para serem controladas.

Tabela da verdade de todas as situações possíveis

Situação	A	B	Rua A VERMELHO	Rua A AMARELO	Rua A Verde	Rua B VERMELHO	Rua B AMARELO	Rua B Verde	Ped A Verm	Ped A Verd	Ped B Verm	Ped B Verd
0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
2	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0
3	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0

$$2^n = m$$

N = "variáveis de entrada"

M = quantidade de passos / situação / condições

Semáforo Rua A													Semáforo Rua B				Semáforo Pedestre Rua A		Semáforo Pedestre Rua B	
Situação	A	B	Rua A VERMELHO	Rua A AMARELO	Rua A Verde	Rua B VERMELHO	Rua B AMARELO	Rua B Verde	Ped A Verm	Ped A Verd	Ped B Verm	Ped B Verd								
0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1								
1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1								
2	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0								
3	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0								

Semáforo Rua A Semáforo Rua B Semáforo Pedestre Rua A Semáforo Pedestre Rua B												
Situação	A	B	Rua A VERMELHO	Rua A AMARELO	Rua A Verde	Rua B VERMELHO	Rua B AMARELO	Rua B Verde	Ped A Verm	Ped A Verd	Ped B Verm	Ped B Verd
0			0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
1			0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
2			1	0	0	0	0	1	0	1	1	0
3			1	0	0	0	1	0	0	1	1	0

Cada lâmpada a ser comandada (controlada), deve ter sua “lógica de funcionamento”.

Lógica de Funcionamento da Lâmpada Vermelha do Semáforo da Rua A

Tabela da Verdade da Lâmpada Vermelha do Semáforo da Rua A

Semáforo F

Situação	A	B	Rua A VERMELHO
0	0	0	0
1	0	1	0
2	1	0	1
3	1	1	1

Semáforo F

Situação	A	B	
0	0	0	0
1	0	1	0
2	1	0	1
3	1	1	1

$A \cdot \bar{B}$
 Função OU +
 $A \cdot B$

$$\text{Rua A VERMELHO} = A \cdot \bar{B} + A \cdot B$$

$$\text{Lampada_Vermelha_Semaforo_Rua_A} = A \cdot \bar{B} + A \cdot B$$

Lógica de Funcionamento da Lâmpada Amarela do Semáforo da Rua A

Tabela da Verdade da Lâmpada Amarela do Semáforo da Rua A

Situação	A	B	Rua A AMARELO
0	0	0	0
1	0	1	1
2	1	0	0
3	1	1	0

Situação	A	B	Rua A AMARELO
0	0	0	0
1	0	1	1
2	1	0	0
3	1	1	0

$\bar{A}.B$

$$\text{Rua A AMARELO} = \bar{A}.B$$

$$\text{Lampada_Amarela_Semaforo_Rua_A} = \bar{A}.B$$

Lógica de Funcionamento da Lâmpada Verde do Semáforo da Rua A

Tabela da Verdade da Lâmpada Verde do Semáforo da Rua A

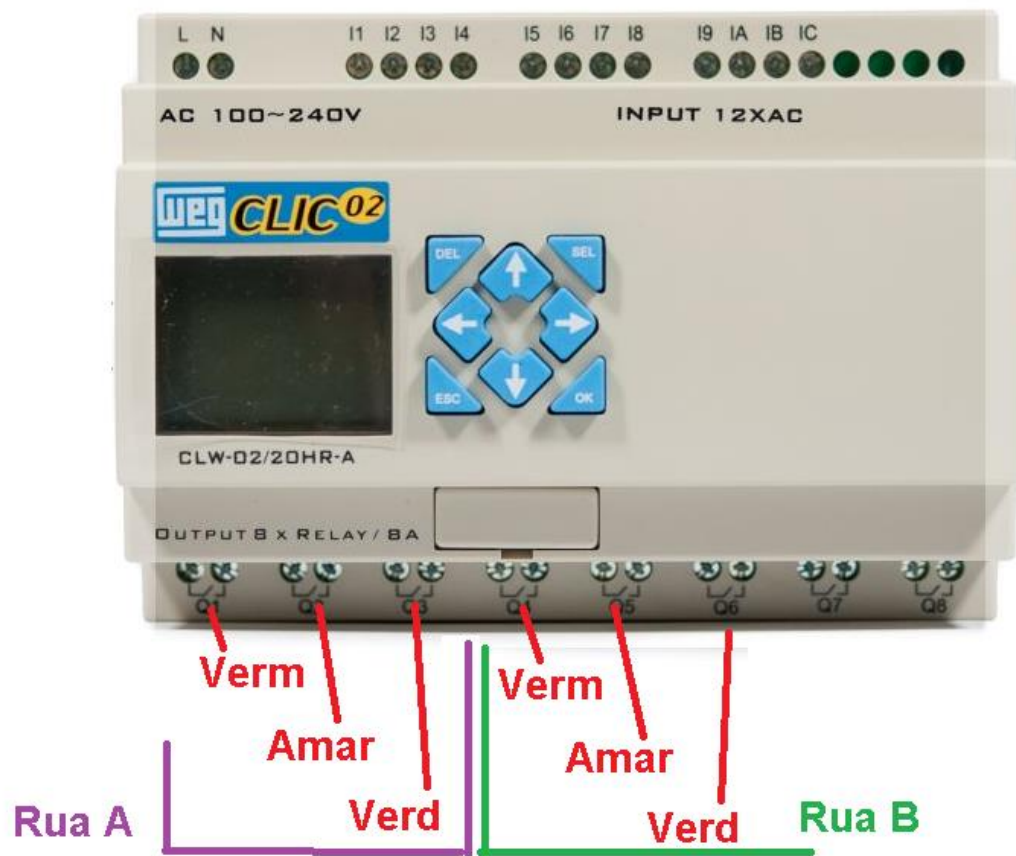
Situação	A	B	Rua A Verde
0	0	0	1
1	0	1	0
2	1	0	0
3	1	1	0

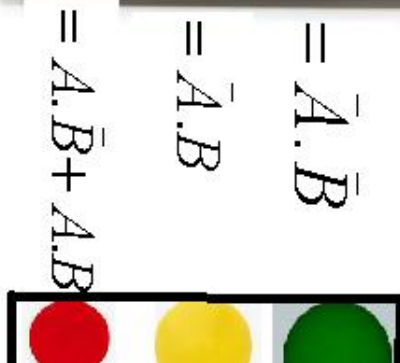
Situação	A	B	Rua A Verde
0	0	0	1
1	0	1	0
2	1	0	0
3	1	1	0

$$\text{Rua A Verde} = \bar{A} \cdot \bar{B}$$

$$\text{Lâmpada_Verde_Semáforo_Rua_A} = \bar{A} \cdot \bar{B}$$







Semáforo da Rua A

Lógica de Funcionamento da Lâmpada Vermelha do Semáforo da Rua B

Tabela da Verdade da Lâmpada Vermelha do Semáforo da Rua B

Semáforo Rua B

Situação	A	B	Rua B VERMELHO
0	0	0	1
1	0	1	1
2	1	0	0
3	1	1	0

Semáforo Rua B

Situação	A	B	Rua B VERMELHO
0	<u>0</u>	<u>0</u>	1
1	<u>0</u>	<u>1</u>	1
2	1	0	0
3	1	1	0

ou

$$\overline{A} \cdot \overline{B} + \overline{A} \cdot B$$

$\overline{A} \cdot \overline{B}$

$\overline{A} \cdot B$

$\overline{A} \cdot \overline{B} + \overline{A} \cdot B$

Lâmpada Vermelha do Semáforo da Rua B = $\overline{A} \cdot \overline{B} + \overline{A} \cdot B$

Lógica de Funcionamento da Lâmpada Amarela do Semáforo da Rua B

Tabela da Verdade da Lâmpada Amarela do Semáforo da Rua B

Semáforo Rua B

Situação	A	B	Rua B AMARELO
0	0	0	0
1	0	1	0
2	1	0	0
3	1	1	1

Semáforo Rua B

Situação	A	B	Rua B AMARELO
0	0	0	0
1	0	1	0
2	1	0	0
3	1	1	1

~~1~~ 1 → A.B

Rua B
AMARELO = A.B

Lâmpada Amarela do Semáforo da Rua B = A.B

Lógica de Funcionamento da Lâmpada Verde do Semáforo da Rua B

Tabela da Verdade da Lâmpada Verde do Semáforo da Rua B

Entradas

Semáforo Rua B

Situação	A	B	Rua B Verde
0	0	0	0
1	0	1	0
2	1	0	1
3	1	1	0

Entradas

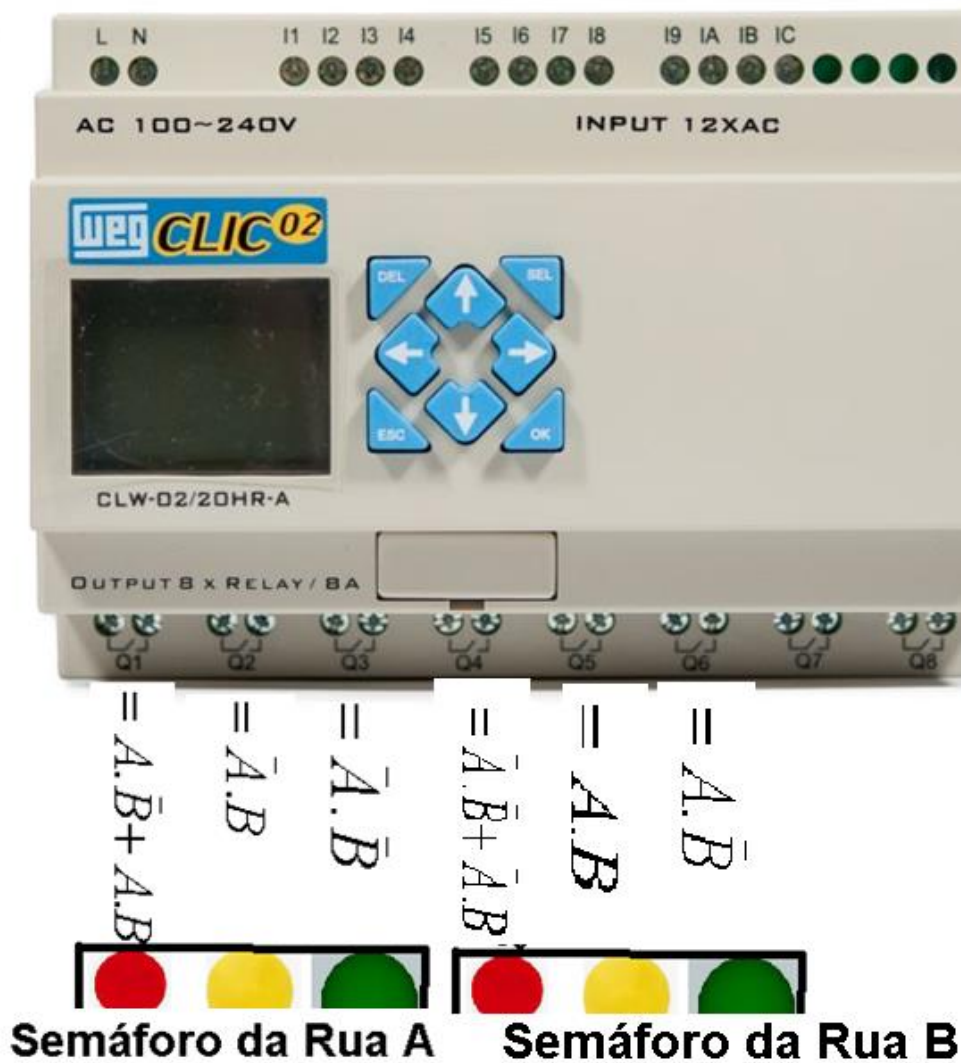
Semáforo Rua B

Situação	A	B	Rua B Verde
0	0	0	0
1	0	1	0
2	1	0	1
3	1	1	0

$A \cdot \bar{B}$

$\text{Rua B Verde} = A \cdot \bar{B}$

Lâmpada Verde do Semáforo da Rua B $= A \cdot \bar{B}$



		Entradas		Semáforo Pedestre Rua A		Semáforo Pedestre Rua B	
Situação	A	B	<u>Ped A Verm</u>	<u>Ped A Verd</u>	<u>Ped B Verm</u>	<u>Ped B Verd</u>	
0	0	0	1	0	0	1	
1	0	1	1	0	0	1	
2	1	0	0	1	1	0	
3	1	1	0	1	1	0	

Então, podemos afirmar pela tabela acima que:

A Lâmpada Vermelha do Pedestre A tem a mesma função da lâmpada Verde do Pedestre B;

Verm A = Verd B

Verd A = Verm B

Lâmpada Verde do Pedestre A tem a mesma função da lâmpada Vermelha do Pedestre B;

Conforme pode ser facilmente visualizado abaixo, pela tabela da verdade

Entradas

Situação	A	B	<u>Ped A</u> <u>Verm</u>	<u>Ped A</u> <u>Verd</u>	<u>Ped B</u> <u>Verm</u>	<u>Ped B</u> <u>Verd</u>
0	0	0	1	0	0	1
1	0	1	1	0	0	1
2	1	0	0	1	1	0
3	1	1	0	1	1	0

Semáforo Pedestre Rua A Semáforo Pedestre Rua B

Entradas

Situação	A	B	<u>Ped A</u> <u>Verm</u>	<u>Ped A</u> <u>Verd</u>	<u>Ped B</u> <u>Verm</u>	<u>Ped B</u> <u>Verd</u>
0	0	0	1	0	0	1
1	0	1	1	0	0	1
2	1	0	0	1	1	0
3	1	1	0	1	1	0

Semáforo Pedestre Rua A Semáforo Pedestre Rua B

Entradas

Semáforo
Pedestre
Rua A

Situação	A	B	<u>Ped A Verm</u>	<u>Ped A Verd</u>
0	0	0	1	0
1	0	1	1	0
2	1	0	0	1
3	1	1	0	1

Entradas

Semáforo
Pedestre
Rua A

Situação	A	B	<u>Ped A Verm</u>	<u>Ped A Verd</u>
0	0	0	1	0
1	0	1	1	0
2	1	0	0	1
3	1	1	0	1

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

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

$\underline{\text{Ped A Verm}} = \bar{A}.\bar{B} + \bar{A}.B$

$\underline{\text{Ped A Verd}} = A.\bar{B} + A.B$

Resolução Final do Problema Proposto:

