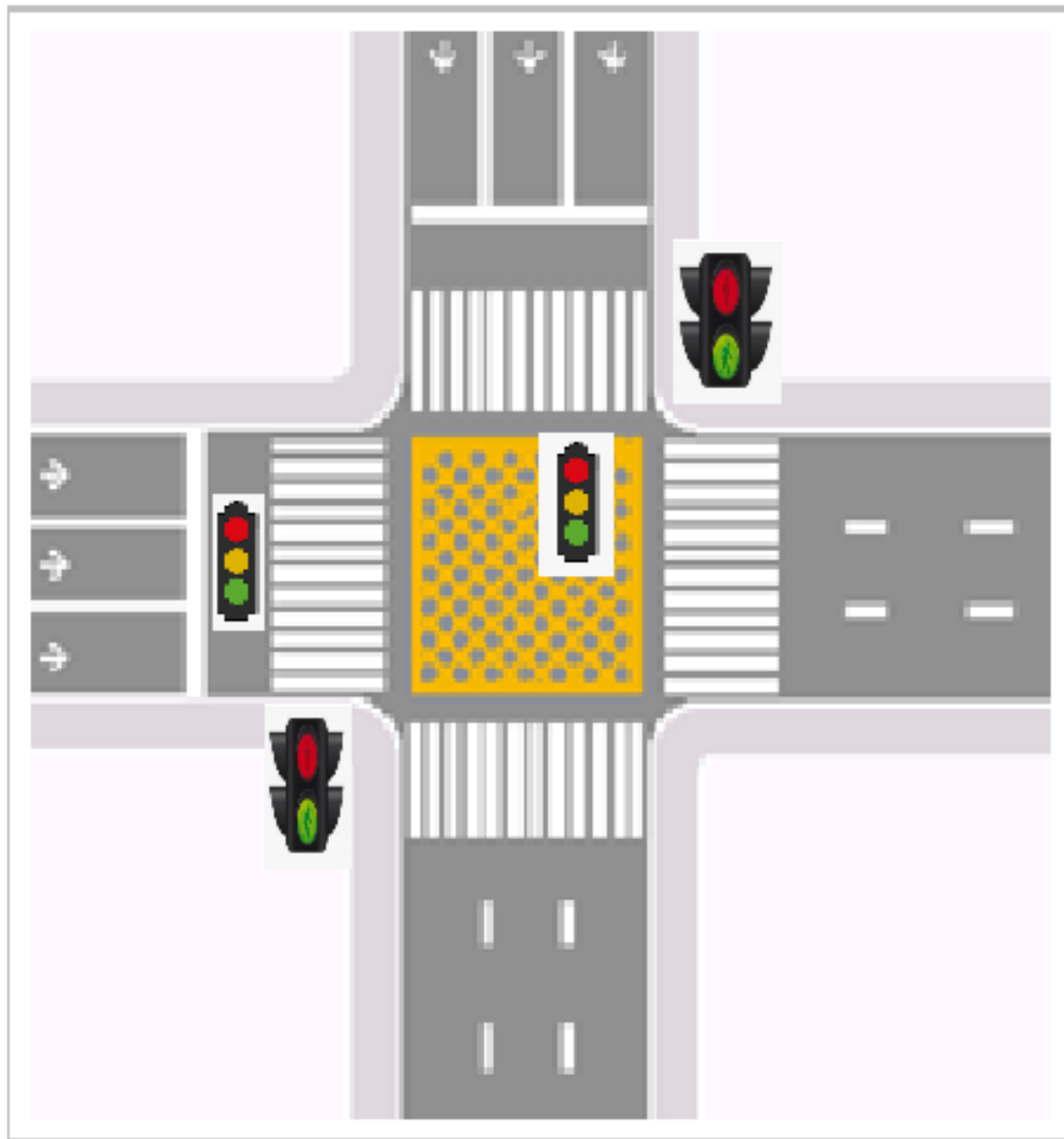
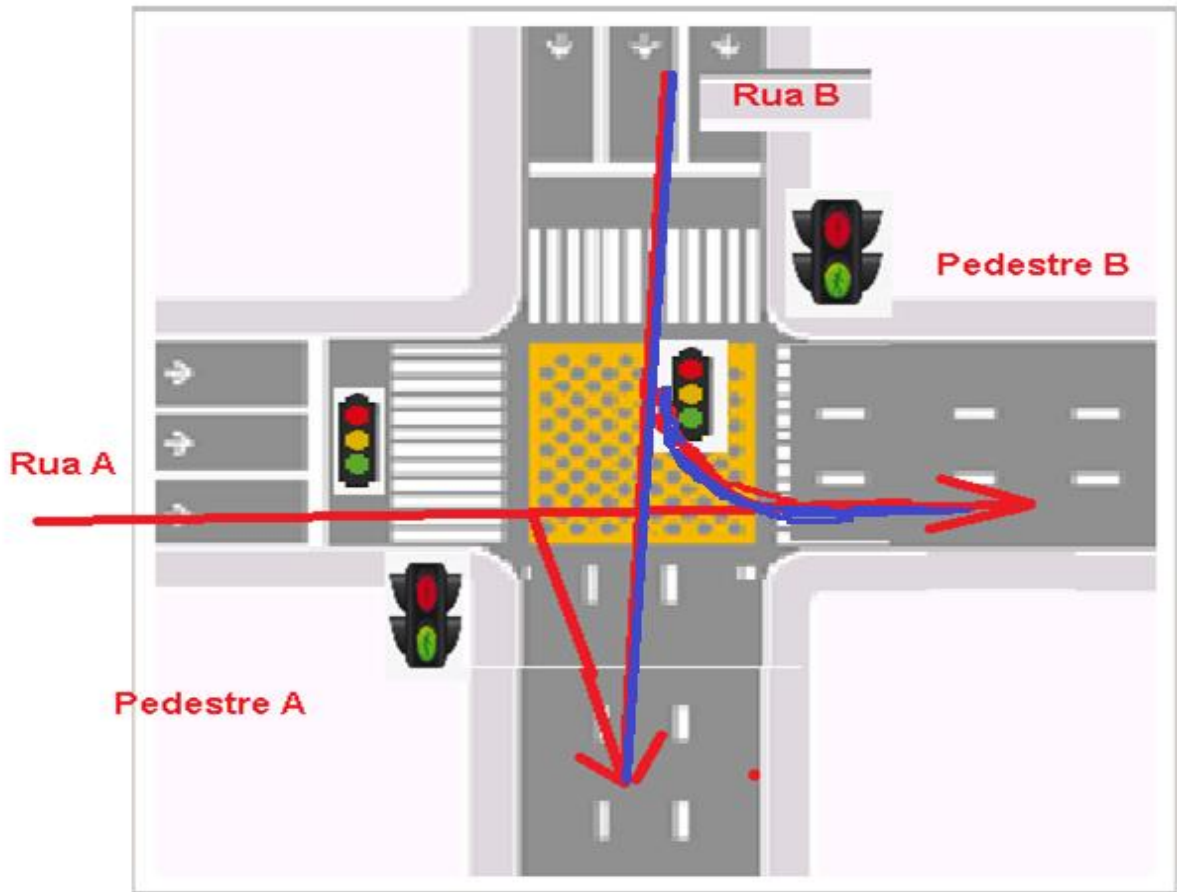


Notação de Aulas – Segunda–Feira 25/11/2021 – 19:00 horas

Controle e Automação de Processos Industriais.

Exercício Prático de Utilização de Conceitos fornecidos em sala de aula (aulas passadas).





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 $\bar{A}=1$
- c) Existência de carro na Rua B -> B=1
- d) Não-Existência de carro na Rua B -> B=0 ou $\bar{B}=1$

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

			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

$$2^n = m$$

N = "variáveis de entrada"

M = quantidade de passos / situação / condições

Situação	Entradas		Semáforo Rua A			Semáforo Rua B			Semáforo Pedestre Rua A		Semáforo Pedestre Rua B	
	A	B	Rua VERMELHO A	Rua AMARELO A	Rua Verde A	Rua VERMELHO B	Rua AMARELO B	Rua Verde B	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

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

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

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

Diagrama de Karnaugh para a função de saída (Rua VERMELHO A):

Mapa de Karnaugh:

0	0	0
1	0	1
2	1	0
3	1	1

Grupos de 2 células:

- Grupo 1: Células (2,0) e (3,0) → $A \cdot \bar{B}$
- Grupo 2: Células (2,1) e (3,1) → $A \cdot B$

Função OR: $F = A \cdot \bar{B} + A \cdot B$

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

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

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

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

Lâmpada _ Amarela _ Semáforo _ Rua _ A = $\bar{A}.B$

Lógica de Funcionamento da Lâmpada Verde do Semáforo da Rua A

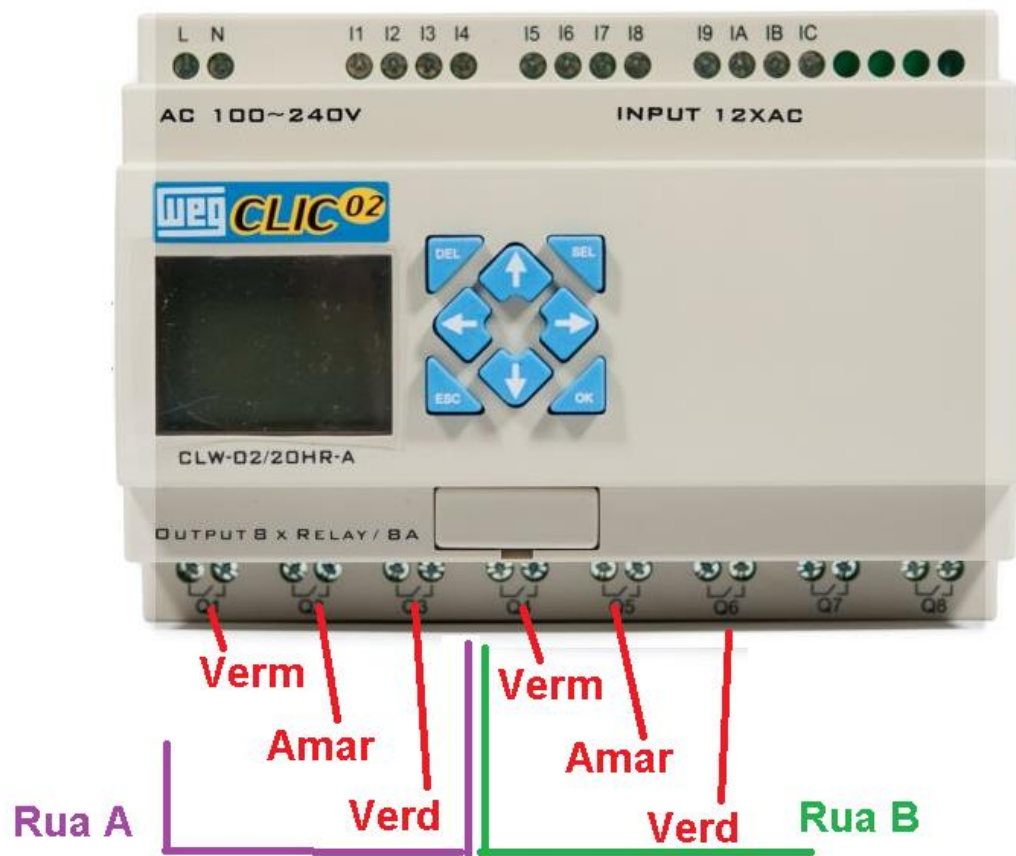
Tabela da Verdade da Lâmpada Verde do Semáforo da Rua A

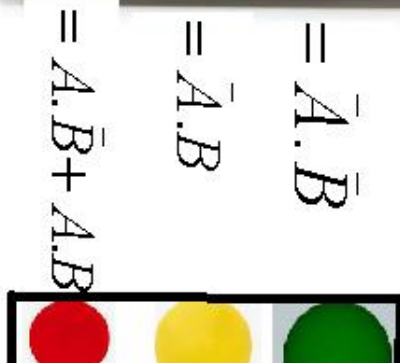
Situação	A	B	Rua A Verde
0	0	0	1
1	0	1	0
2	1	0	0
3	1	1	0

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

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

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





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	0	0	1
1	0	1	1
2	1	0	0
3	1	1	0

ou

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

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

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

A.B

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

$$= A.B$$

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

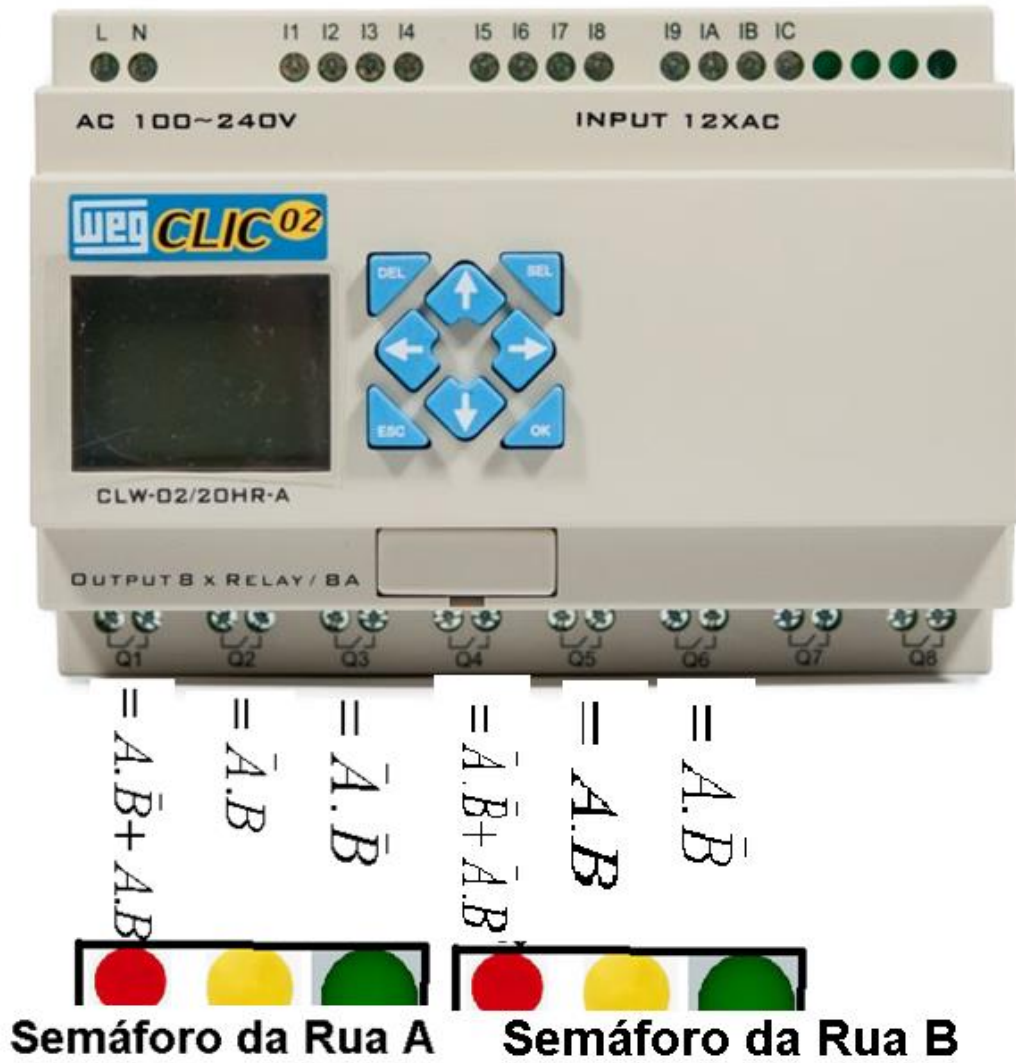
Semáforo Rua B

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

$A \cdot \bar{B}$

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

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



Situação	Entradas		Semáforo Pedestre Rua A		Semáforo Pedestre Rua B	
	A	B	Ped A Verm	Ped A Verd	Ped B Verm	Ped B Verd
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

Entao, podemos afirmar pela tabela acima que:

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

A Lampada 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

Semáforo Pedestre Rua A

Semáforo Pedestre Rua B

Situação	A	B	Ped A Verm	Ped A Verd	Ped B Verm	Ped B Verd
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

Entradas

Semáforo Pedestre Rua A

Semáforo Pedestre Rua B

Situação	A	B	Ped A Verm	Ped A Verd	Ped B Verm	Ped B Verd
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

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
 $\bar{A}.B$

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

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

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

Resolução Final do Problema Proposto:

