

## Resposta do Exercício T13

19/Março/2015

Pode ser realizado em até quartetos

Deve ser iniciado na aula do dia 19 de março

Quem não estiver em aula no momento do início do exercício deverá realizar de forma INDIVIDUAL

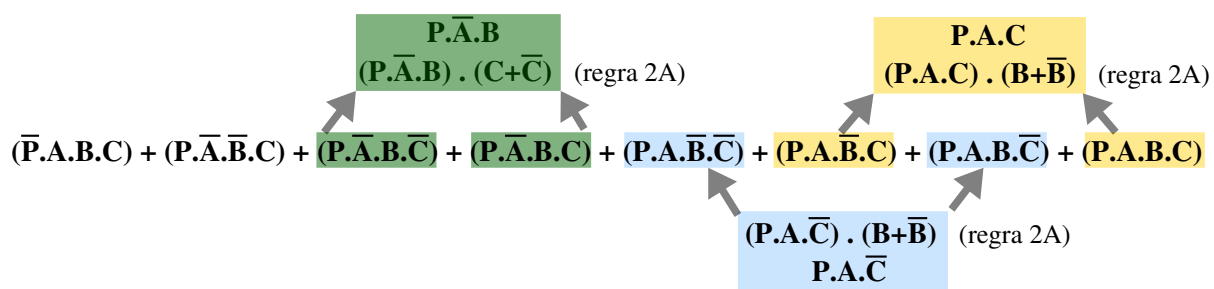
Equivale a uma atividade semipresencial

Na verdade basta fazer a tabela verdade do UNÂNIME e do SIM, pois o NÃO será a negação do SIM. Quanto ao interruptor, não convém colocar ele na tabela verdade, mas sim no final em uma porta AND com todos.

Pres	A	B	C	SIM	UNÂNIME	Soma dos produtos para o SIM	Soma dos produtos para Unânime
0	0	0	0	0	1	-	$\overline{P.A.B.C}$
0	0	0	1	0	0	-	
0	0	1	0	0	0	-	
0	0	1	1	0	0	-	
0	1	0	0	0	0	-	
0	1	0	1	0	0	-	
0	1	1	0	0	0	-	
0	1	1	1	1	0	$\overline{P.A.B.C}$	
1	0	0	0	0	0	-	
1	0	0	1	1	0	$P.A.\overline{B}.C$	
1	0	1	0	1	0	$P.A.\overline{A}.B.\overline{C}$	
1	0	1	1	1	0	$P.A.\overline{A}.B.C$	
1	1	0	0	1	0	$P.A.B.\overline{C}$	
1	1	0	1	1	0	$P.A.B.C$	
1	1	1	0	1	0	$P.A.B.\overline{C}$	
1	1	1	1	1	1	$P.A.B.C$	$P.A.B.C$

A expressão para o unânime fica fácil: apenas um AND de todos aplicado a um OR com um AND de todos negados. O trabalho maior é a expressão do SIM que será:

$$\text{SIM} = (\overline{P.A.B.C}) + (P.A.\overline{B}.C) + (P.A.\overline{A}.B.\overline{C}) + (P.A.\overline{A}.B.C) + (P.A.\overline{B}.C) + (P.A.B.\overline{C}) + (P.A.B.C) + (P.A.B.C)$$



$$\bar{P}.A.B.C + \boxed{P.\bar{A}.\bar{B}.C} + \boxed{P.\bar{A}.B} + \boxed{P.A.\bar{C}} + \boxed{P.A.C}$$

$$\begin{aligned} &P.A(\bar{B}.C + B) \\ &P.\bar{A}(B+C) \quad (\text{regra 4D}) \\ &P.\bar{A}.B + P.\bar{A}.C \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &P.A + (\bar{C}.C) \\ &P.A \end{aligned}$$

$$SIM = \bar{P}.A.B.C + P.\bar{A}.B + P.\bar{A}.C + P.A$$

Neste ponto fiquei pensando em como o isolamento do P (presente nos últimos três ANDs) poderia resultar em uma simplificação:

$$\bar{P}.A.B.C + P.(\bar{A}.B + \bar{A}.C + A)$$

A expressão  $\bar{A}.C + A$  se for invertida para  $A + \bar{A}.C$  se encaixa na regra 4D ( $X + \bar{X}.Y = X + Y$ ).

$$\begin{aligned} &\bar{P}.A.B.C + P.(\bar{A}.B + \bar{A}.C + A) \quad (\text{aplicando 4D}) \\ &\bar{P}.A.B.C + P.(\bar{A}.B + A + C) \end{aligned}$$

E, novamente, pode-se aplicar a 4D na parte  $\bar{A}.B + A$

$$\bar{P}.A.B.C + P.(A + B + C)$$

Para ficar mais elegante apliquei 2A na segunda parte, ficando

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

Isolei o A nas duas primeiras expressões:

$$A.(\bar{P}.B.C + P) + P.B + P.C$$

Com isto eu pude aplicar a regra 4D ( $X + \bar{X}.Y = X + Y$ ) considerando o P como sendo X e o B.C como sendo Y.

$$A.(P + \bar{P}.B.C) + P.B + P.C$$

$$A.(P + BC) + P.B + P.C$$

$$A.P + A.B.C + P.B + P.C$$

$$SIM = A.B.C + P.A + P.B + P.C$$

$$SIM = A.B.C + P.(A + B + C)$$

Uma olhada novamente na tabela verdade e pode-se conferir que esta é a expressão mínima:

- Se P votou SIM junto com apenas um outro que marque SIM (A, B ou C) a resposta é SIM. São os casos de EMPATE no SIM, mas o P desempata (P.A OU P.B OU P.C)
- Se A, B e C votarem todos no SIM a resposta é SIM, independente do voto de P
- Por economizar mais componentes, montou-se a expressão  $SIM = A.B.C + P.(A+B+C)$

Opcionalmente fez-se o mapa de karnaugh para a saída do SIM só para verificar que batia com a expressão simplificada.

PA	CD			
	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	1	0
11	1	1	1	1
10	0	1	1	1

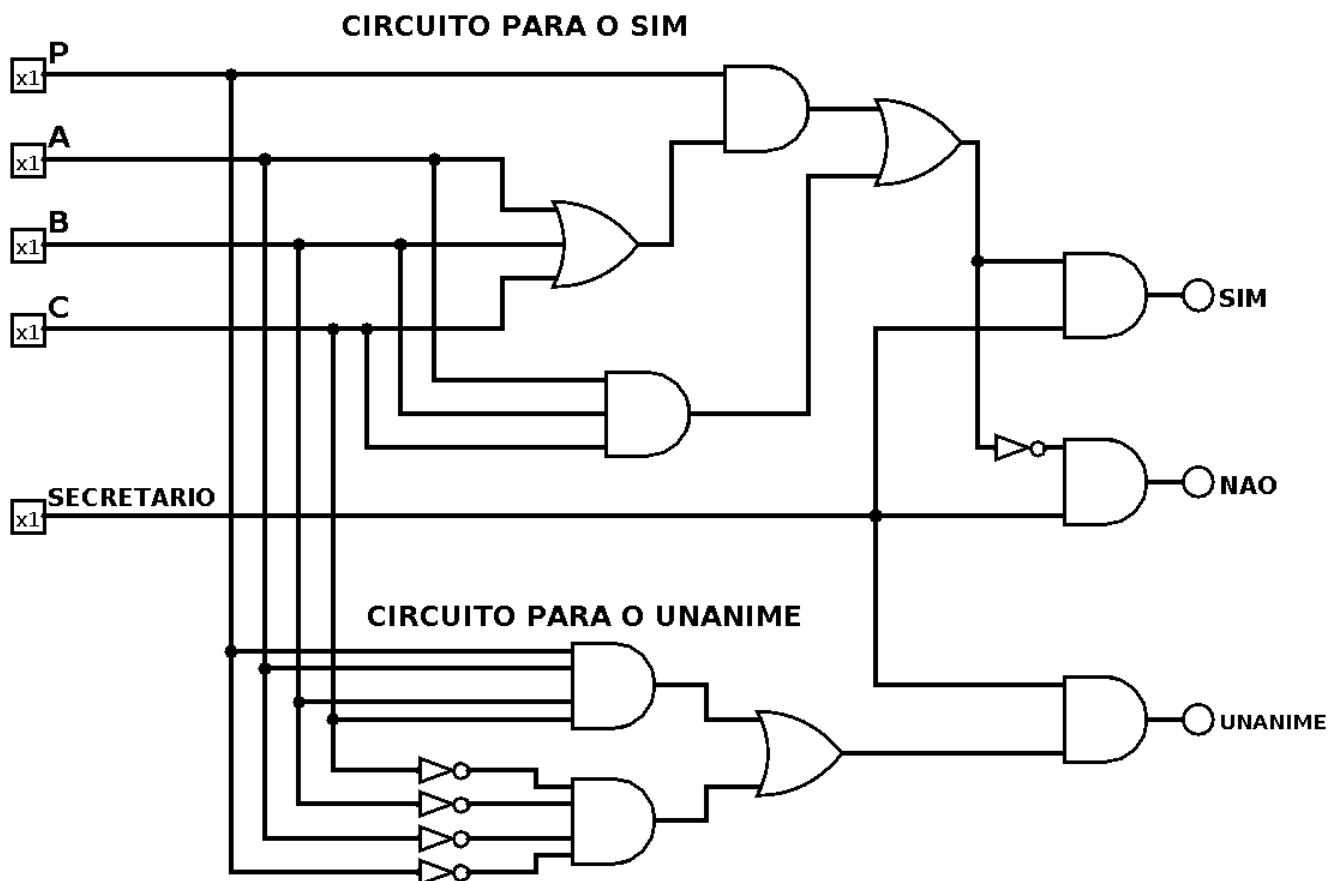
Grupo PA, ABC, PB e PBC.  $SIM = ABC + PA + PB + PBC$

Esta expressão foi montada no logisim (desenho a seguir), não esquecendo do secretário que tem a tarefa apenas de liberar o resultado da votação.

$$SIM = (A.B.C + P.(A + B + C)).SECRETARIO$$

$$NAO = \overline{(A.B.C + P.(A + B + C))}.SECRETARIO$$

$$UNANIME = (P.A.B.C + \overline{P}.\overline{A}.\overline{B}.\overline{C}).SECRETARIO$$



Dica: O unânime é, na verdade, um simples XNOR.