

Trabalho 3 – ELT 432

Aluno: Erick Amorim Fernandes

Matricula: 86301

Data: 28/09/2020

1-Para a simplificação das proposições primeiramente construiu-se a tabela verdade de cada item, em seguida, foi usado os valores encontrados na tabela no método de mapa de *karnaugh* onde temos a resposta de um circuito equivalente e simplificado para obter uma mesma saída com as mesmas entradas, porém, com o menor número de contatos utilizados. Por fim, foi construído o diagrama de contato no software *CADSIMU* onde as saídas dos circuitos simplificados e não simplificados foram validadas. Abaixo tem-se as tabelas de cada proposição, com sua forma simplificada e não simplificada assim como o número de contatos utilizados em cada caso. Em anexo a cada questão encontra-se, também, os diagramas de contatos gerados por cada proposição.

Note que em todos os casos o número de contadores foi reduzido, o que resulta na diminuição no custo do projeto, uma maior facilidade de manutenção e consequentemente uma maior fluidez para realizar processos, assim, pode-se evidenciar como um modelo otimizado pode realizar a mesma função que um equivalente, porém, com maior eficiência e menor custo.

a)

Tabela verdade 1-A)				
Entradas			Saída com Proposição não simplificada	Saída com Proposição simplificada
A	B	C	$(A \wedge B \wedge C) \vee (A \wedge \sim C) \vee (A \wedge \sim B)$	A
V	V	V	V	V
V	V	F	V	V
V	F	V	V	V
V	F	F	V	V
F	V	V	F	F
F	V	F	F	F
F	F	V	F	F
F	F	F	F	F
Nº de Contatos			7	1

Simplificação da Proposição 1-A pelo método de Mapa de Karnaugh									
Tabela da Verdade				Mapa de Karnaugh					
A	B	C	F(ABC)			AB			
0	0	0	0			00	01	11	10
0	0	1	0	C	0	0	0	1	1
0	1	0	0		1	0	0	1	1
0	1	1	0	F(ABC)=	A				
1	0	0	1						
1	0	1	1						
1	1	0	1						
1	1	1	1						

b)

Tabelas verdade 1-B)					
Entradas			Saída com Proposição não simplificada	Saída com Proposição simplificada	
A	B	C	$\sim B \wedge \sim C) \vee (\sim A \wedge B \wedge C) \vee (A \wedge \sim B \wedge \sim C) \vee (A \wedge (A \wedge \sim C) \vee (\sim B \wedge \sim C) \vee (\sim A \wedge B \wedge C)$		
V	V	V	F		F
V	V	F	V		V
V	F	V	F		F
V	F	F	V		V
F	V	V	V		V
F	V	F	F		F
F	F	V	F		F
F	F	F	V		V
Nº de Contatos			12		7

Simplificação da Proposição 1-B pelo método de Mapa de Karnaugh									
Tabela da Verdade				Mapa de Karnaugh					
A	B	C	F(ABC)			AB			
0	0	0	1			00	01	11	10
0	0	1	0	C	0	1	0	1	1
0	1	0	0		1	0	1	0	0
0	1	1	1	F(ABC)=	(A ∧ ~ C) ∨ (~ B ∧ ~ C) ∨ (~ A ∧ B ∧ C)				
1	0	0	1						
1	0	1	0						
1	1	0	1						
1	1	1	0						

c)

Tabela verdade 1-C)				
Entradas			Saída com Proposição não simplificada	Saída com Proposição simplificada
P	Q	R	$(P \wedge Q) \vee (P \wedge (P \vee R)) \vee (Q \wedge (Q \vee R))$	Q V P
V	V	V	V	V
V	V	F	V	V
V	F	V	V	V
V	F	F	V	V
F	V	V	V	V
F	V	F	V	V
F	F	V	F	F
F	F	F	F	F
Nº de Contatos			8	2

Simplificação da Proposição 1-C pelo método de Mapa de Karnaugh									
Tabela da Verdade				Mapa de Karnaugh					
P	Q	R	F(PQR)			PQ			
						00	01	11	10
0	0	0	0	R	0	0	1	1	1
0	0	1	0		1	0	1	1	1
0	1	0	1	F(PQR)=		Q V P			
0	1	1	1						
1	0	0	1						
1	0	1	1						
1	1	0	1						
1	1	1	1						

d)

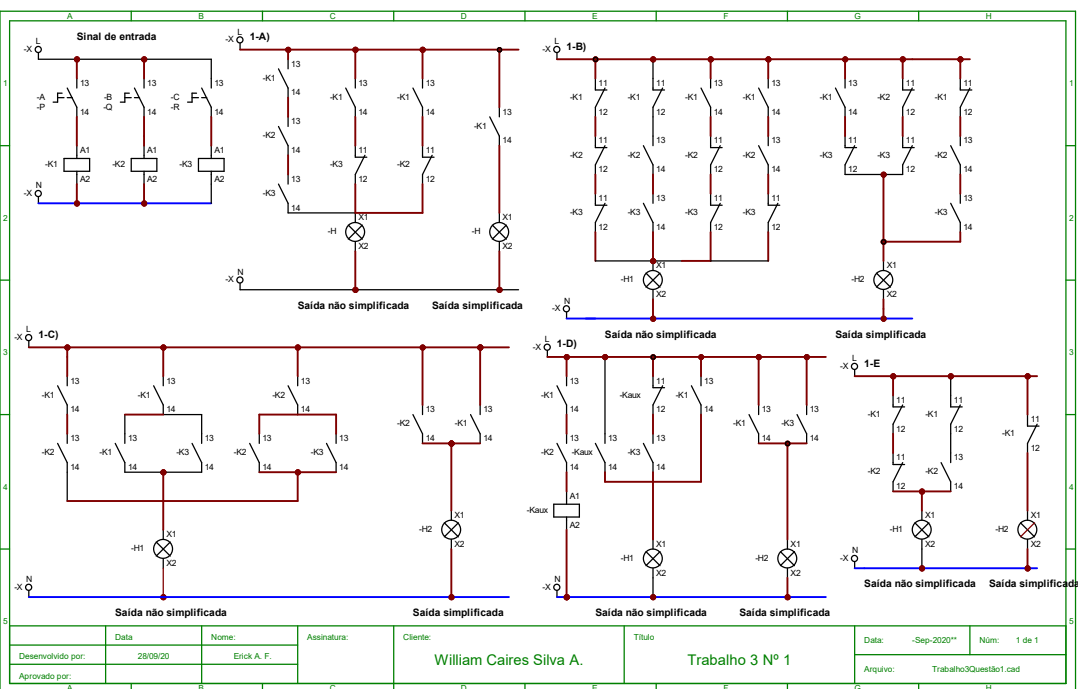
Tabelas verdade 1-D)				
Entradas			Saída com Proposição não simplificada	Saída com Proposição simplificada
A	B	C	$(A \wedge B) \vee (\sim(A \wedge B) \wedge C) \vee A$	$C \vee A$
V	V	V	V	V
V	V	F	V	V
V	F	V	V	V
V	F	F	V	V
F	V	V	V	V
F	V	F	F	F
F	F	V	V	V
F	F	F	F	F
Nº de Contatos			8	2

Simplificação da Proposição 1-D pelo método de Mapa de Karnaugh									
Tabela da Verdade				Mapa de Karnaugh					
A	B	C	F(ABC)			AB			
0	0	0	0			00	01	11	10
0	0	1	1	C	0	0	1	1	
0	1	0	0		1	1	1	1	
0	1	1	1	F(ABC)=	C V A				
1	0	0	1						
1	0	1	1						
1	1	0	1						
1	1	1	1						

e)

Tabelas verdade 1-E)			
Entradas		Saída com Proposição não simplificada	Saída com Proposição simplificada
A	B	$(\sim A \wedge \sim B) \vee (\sim A \wedge B)$	$\sim A$
V	V	F	F
V	F	F	F
F	V	V	V
F	F	V	V
Nº de contatos		4	1

Simplificação da Proposição 1-E pelo método de Mapa de Karnaugh						
Tabela da Verdade			Mapa de Karnaugh			
A	B	F(AB)			A	
0	0	1			0	1
0	1	1	B	0	1	0
1	0	0		1	1	0
1	1	0	F(AB)=	$\sim A$		



2-a) Para realizar o diagrama de contato precisamos primeiramente identificar qual será a saída do sistema dado um número finito de entradas. Pelo problema, sabe-se que será usado uma entrada de quatro bits $B_1B_2B_3B_4$ e que a saída do sistema lógico deve apresentar sinal alto sempre que o número binário for maior que 0010 e menor que 1001. Com os parâmetros definidos foi, então, gerada a tabela verdade da proposição e em seguida aplicada no Mapa de *Karnaugh* para se obter uma proposição lógica, já simplificada, que tenho como saída o valor lógico definido, assim, obtém-se:

Criação de circuito lógico pelo método de Mapa de Karnaugh para questão 2-A									
Tabela da Verdade					Mapa de Karnaugh				
B_1	B_2	B_3	B_4	$F(B_1B_2B_3B_4)$	B_1B_2				
0	0	0	0	0	B_3B_4	00	01	11	10
0	0	0	1	0		0	1	0	1
0	0	1	0	0		0	1	0	0
0	0	1	1	1		1	1	0	0
0	1	0	0	1		0	1	0	0
0	1	0	1	1	$F(B_1B_2B_3B_4) = (\sim B_1 \wedge B_2) \vee (\sim B_1 \wedge B_3 \wedge B_4) \vee (B_1 \wedge \sim B_2 \wedge \sim B_3 \wedge \sim B_4)$				
0	1	1	0	1					
0	1	1	1	1					
1	0	0	0	1					
1	0	0	1	0					
1	0	1	0	0					
1	0	1	1	0					
1	1	0	0	0					
1	1	0	1	0					
1	1	1	0	0					
1	1	1	1	0					

b) Neste caso, o projeto envolve o controle do abrir e fechar das portas de um elevador, para isso, é sabido que o sistema possui 4 sensores, S $S1$ $S2$ $S3$, onde $S1$ $S2$ e $S3$ indicam o andar em que o elevador se encontra enquanto o sensor S indica se o mesmo está se movendo ($S = 1$) ou parado ($S = 0$), portanto, tem-se que para o elevador possa abrir a porta faz-se necessário que o elevador esteja parado ($S = 0$) e que esteja em um andar um único andar, ou seja, $S1$ $S2$ e $S3 = (0\ 0\ 1; 0\ 1\ 0; 1\ 0\ 0)$. Determinados os estados de saída alto para as entradas de interesse foi construída a tabela a seguir:

Criação de circuito lógico pelo método de Mapa de Karnaugh para questão 2-B									
Tabela da Verdade					Mapa de Karnaugh				
S	$S1$	$S2$	$S3$	$F(SS1S2S3)$	$SS1$				
0	0	0	0	0	$S2S3$	00	01	11	10
0	0	0	1	1		0	1	0	0
0	0	1	0	1		1	0	0	0
0	0	1	1	0		0	0	0	0
0	1	0	0	1		1	0	0	0
0	1	0	1	0	$F(SS1S2S3) = (\sim S \wedge \sim S1 \wedge \sim S2 \wedge S3) \vee (\sim S \wedge \sim S1 \wedge S2 \wedge \sim S3) \vee (\sim S \wedge S1 \wedge \sim S2 \wedge \sim S3)$				
0	1	1	0	0					
0	1	1	1	0					
1	0	0	0	0					
1	0	0	1	0					
1	0	1	0	0					
1	0	1	1	0					
1	1	0	0	0					
1	1	0	1	0					
1	1	1	0	0					

c) Para a climatização de um ambiente um laboratório usará um sistema com 3 sensores, 3 bits de entrada, (UTC, Umidade; Temperatura e Circulador), e terá como resposta o acionamento ou não acionamento de uma válvula (V).

Para a construção do modelo foi definido as seguintes variáveis lógicas e seus estados:

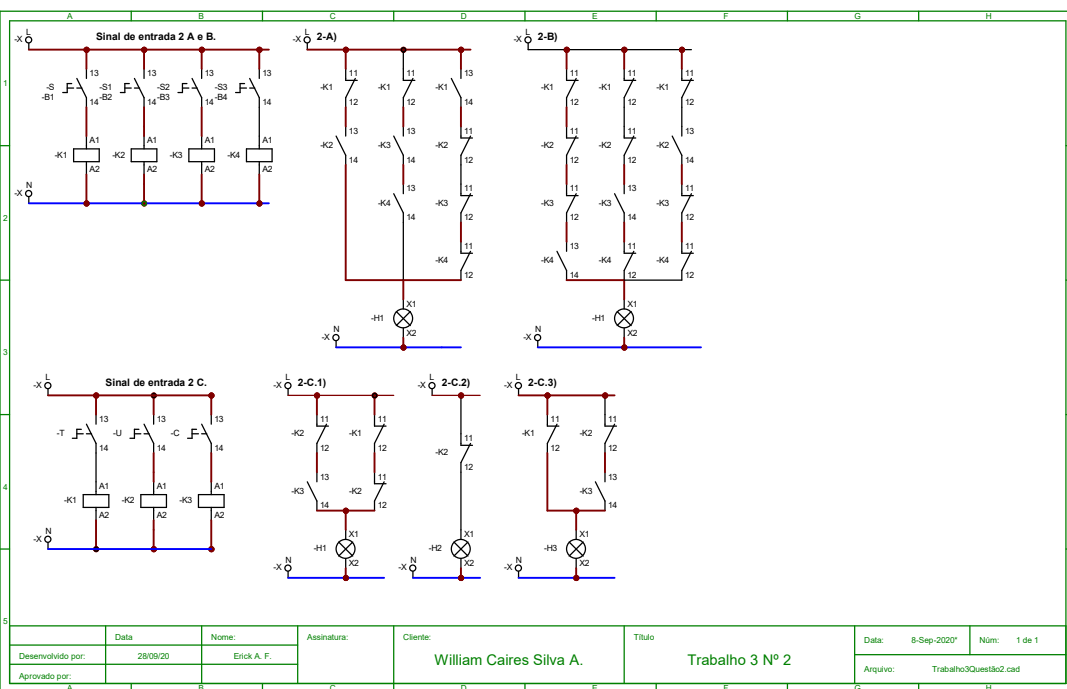
$T = 1 \rightarrow$ temperatura abaixo do limite; $U = 1 \rightarrow$ umidade acima de 10%; $C = 1 \rightarrow$ circulador ligado $V = 1 \rightarrow$ válvula de ar aberta.

Foi definido, também, as seguintes restrições para acionamento da válvula se:

- A umidade estiver abaixo de 10% e a temperatura estiver acima do limite, ou - A umidade estiver abaixo de 10% e a temperatura estiver abaixo do limite e o circulador estiver ligado.

Partindo-se das informações dadas, será abordada três possíveis soluções para a questão. Primeiramente, para o modelo 1, temos onde apenas as restrições dadas são seguidas, ou seja, a válvula irá se ativar quando o sinal de entrada for, seguindo a ordem TUC, 00X ou 101, assim, a válvula será aberta em 3 dos 8 bits disponíveis, e está representada no modelo que se encontra na tabela 2-C.1. O segundo caso trata-se de um modelo onde, para redução de custos de construção, adicionou-se mais um saída lógica alta 100, tabela 2-C.2, ou seja, a válvula também será acionada quando a temperatura encontrar-se abaixo do limite, a umidade estiver abaixo de 10% e o circulador estiver desligado, a principal vantagem de se adicionar essa condição será na implicação do modelo lógico onde se fará necessário o uso de apenas um contato. O terceiro modelo trata-se de um sistema mais robusto, visto que o problema a ser resolvido é manter a temperatura abaixo de 40°, para isso a válvula também será acionada sempre que a temperatura ultrapassar os 40°, portanto, sempre que $T=0$ a válvula será acionada, garantindo que a temperatura fique dentro do limite estabelecido e as restrições dadas continuem sendo cumpridas, essa modelagem encontra-se definida na tabela 2-C.3.

Criação de circuito lógico pelo método de Mapa de Karnaugh para questão 2-C.1									
Tabela da Verdade				Mapa de Karnaugh					
T	U	C	F(TUC)=V			TU			
0	0	0	1			00	01	11	10
0	0	1	1	C	0	1	0	0	0
0	1	0	0		1	1	0	0	1
0	1	1	0	F(TUC)=	(~ U ∧ C) ∨ (~ T ∧ ~ U)				
1	0	0	0						
1	0	1	1						
1	1	0	0						
1	1	1	0						
Criação de circuito lógico pelo método de Mapa de Karnaugh para questão 2-C.2									
Tabela da Verdade				Mapa de Karnaugh					
T	U	C	F(TUC)=V			TU			
0	0	0	1			00	01	11	10
0	0	1	1	C	0	1	0	0	1
0	1	0	0		1	1	0	0	1
0	1	1	0	F(TUC)=	~ U				
1	0	0	1						
1	0	1	1						
1	1	0	0						
1	1	1	0						
Criação de circuito lógico pelo método de Mapa de Karnaugh para questão 2-C.3									
Tabela da Verdade				Mapa de Karnaugh					
T	U	C	F(TUC)=V			TU			
0	0	0	1			00	01	11	10
0	0	1	1	C	0	1	1	0	0
0	1	0	1		1	1	1	0	1
0	1	1	1	F(TUC)=	~ T ∨ (~ U ∧ C)				
1	0	0	0						
1	0	1	1						
1	1	0	0						
1	1	1	0						



3-Para realizar a simplificação primeiramente encontrou-se as funções de cada questão por análise visual dos diagramas de contato, em seguida foi aplicado o resultado da saída no mapa de *Karnaugh* onde obteve-se uma nova expressão simplificada equivalente a primeira.

Por fim, graças ao processo de simplificação das expressões, observou-se que o número de contadores foi reduzido, o que resulta na diminuição no custo do projeto, uma maior facilidade de manutenção e consequentemente melhor fluidez para execução dos processos, assim, pode-se evidenciar como um modelo otimizado pode realizar a mesma função que um equivalente, porém, com maior eficiência e menor custo.

a)

Tabelas verdade 3-A)			
Entradas		Saída com Proposição não simplificada	Saída com Proposição simplificada
A	B	$A \vee (A \wedge (\sim A \vee \sim B)) \vee (B \wedge (\sim A \vee \sim B))$	$A \vee B$
V	V	V	V
V	F	V	V
F	V	V	V
F	F	F	F

Simplificação da Proposição 3-A pelo método de Mapa de Karnaugh						
Tabela da Verdade			Mapa de Karnaugh			
A	B	F(AB)			A	
0	0	1			0	1
0	1	1	B	0	1	0
1	0	0		1	1	0
1	1	0	F(AB)=	A ∨ B		

b)

Tabelas verdade 3-B)					
Entradas			Saída com Proposição não simplificada	Saída com Proposição simplificada	
A	B	C	$(C \wedge \sim(A \vee \sim B)) \vee (\sim(\sim A \wedge B))$	$C \vee A \vee \sim B$	
V	V	V	V	V	
V	V	F	V	V	
V	F	V	V	V	
V	F	F	V	V	
F	V	V	V	V	
F	V	F	F	F	
F	F	V	V	V	
F	F	F	V	F	

Simplificação da Proposição 3-B pelo método de Mapa de Karnaugh									
Tabela da Verdade				Mapa de Karnaugh					
A	B	C	F(ABC)			AB			
0	0	0	1			00	01	11	10
0	0	0	1	C	0	1	0	1	1
0	0	1	1		1	1	1	1	1
0	1	0	0		1	1	1	1	1
0	1	1	1	F(ABC)=	C V A V ~ B				
1	0	0	1						
1	0	1	1						
1	1	0	1						
1	1	1	1						

c)

Tabelas verdade 3-C)				
Entradas			Saída com Proposição não simplificada	Saída com Proposição simplificada
A	B	C	$(A \wedge \sim B) \vee (B \wedge \sim C) \vee (C \wedge (\sim A \vee (A \wedge \sim B)))$	$(\sim A \wedge C) \vee (B \wedge \sim C) \vee (A \wedge \sim B)$
V	V	V	F	F
V	V	F	V	V
V	F	V	V	V
V	F	F	V	V
F	V	V	V	V
F	V	F	V	V
F	F	V	V	V
F	F	F	F	F

Simplificação da Proposição 3-C pelo método de Mapa de Karnaugh									
Tabela da Verdade					Mapa de Karnaugh				
A	B	C	F(ABC)		AB				
0	0	0	0			00	01	11	10
0	0	1	1	C	0	0	1	1	1
0	1	0	1		1	1	1	0	1
0	1	1	1	F(ABC)= $(\sim A \wedge C) \vee (B \wedge \sim C) \vee (A \wedge \sim B)$					
1	0	0	1						
1	0	1	1						
1	1	0	1						
1	1	1	0						

d)

Tabelas verdade 3-D)			
Entradas		Saída com Proposição não simplificada	Saída com Proposição simplificada
A	B	$(A \wedge B) \vee (\sim A \wedge B) \vee (\sim A \wedge \sim B)$	$B \vee \sim A$
V	V	V	V
V	F	F	F
F	V	V	V
F	F	V	V

Simplificação da Proposição 3-D pelo método de Mapa de Karnaugh						
Tabela da Verdade			Mapa de Karnaugh			
A	B	F(AB)			A	
0	0	1	B	0	0	1
0	1	1		0	1	0
1	0	0		1	1	0
1	1	0	F(AB)= $B \vee \sim A$			

