

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA
CURSO DE ENGENHARIA ELÉTRICA
Professor: William Caires Silva Amorim

Aula Prática 3

Noções de Lógica: Tabela verdade e simplificações

Introdução

Na lógica matemática, os teoremas podem ser utilizados em uma técnica de simplificação de proposições lógicas denominada simplificação algébrica. O objetivo de um processo de simplificação de uma equação lógica é obter uma equação equivalente à original, porém mais simples. Desta forma, duas proposições lógicas são equivalentes quando apresentam a mesma tabela verdade. Simplificação de componentes lógicos é fundamental para os processos de automação, com intuito de reduzir os custos relacionados ao número de componentes.

Objetivos

- Realizar a familiarização com o *software* CAdE SIMU;
- Identificar a tabela verdade e simplificações associados a lógica matemática;
- Associação de diagrama de contatos com elementos lógicos.

Roteiro

1 – Para cada uma das proposições abaixo, construa a tabela verdade e monte o diagrama de contato equivalente. Posteriormente, a partir da tabela verdade faça a simplificação da proposição, apresentando o método utilizado. Finalmente, construa o diagrama de contato da proposição simplificada e valide com a original.

Obs.: Em anexo ao relatório deve ser apresentado o diagrama executado no CAdE SIMU.

- a) $(A \wedge B \wedge C) \vee (A \wedge \sim C) \vee (A \wedge \sim B)$
- b) $(\sim A \wedge \sim B \wedge \sim C) \vee (\sim A \wedge B \wedge C) \vee (A \wedge \sim B \wedge \sim C) \vee (A \wedge B \wedge \sim C)$
- c) $(P \wedge Q) \vee (P \wedge (P \vee R)) \vee (Q \wedge (Q \vee R))$
- d) $(A \wedge B) \vee (\sim(A \wedge B) \wedge C) \vee A$
- e) $(\sim A \wedge \sim B) \vee (\sim A \wedge B)$

Faça uma tabela com a contabilização do número de contatos utilizados nos diagramas equivalente e simplificado de cada item. Discuta sobre os valores observados.

2 – Para cada caso apresentado abaixo, construa um diagrama de contato que produza na saída as especificações pedidas:

- a) Um conjunto de quatro bits é representado pela sequência $B_1B_2B_3B_4$, onde B_1, B_2, B_3 , e B_4 representam os bits individuais. Projete um diagrama de contato que gere um nível ALTO na saída sempre que o número binário for maior que 0010 e menor que 1001.
- b) Um elevador possui quatro sensores que indicam seu estado de funcionamento. O primeiro sensor (S) indica se o mesmo está se movendo ($S=1$) ou parado ($S=0$). Por sua vez, os sensores S_1, S_2 e S_3 indicam o andar que o elevador se encontra. Por exemplo, quando o elevador estiver no primeiro andar, o sensor $S_1=1$ e $S_2=S_3=0$.

Para abrir a porta do elevador é necessário que o mesmo esteja parado e em um andar específico. Neste sentido, projete um diagrama de contato que produza o sinal de saída para abrir a porta em função das indicações dos sensores S, S1, S2 e S3.

- c) Um laboratório precisa manter a temperatura em seu interior abaixo de 40°. Para tanto, foi instalado um sistema de injeção de ar por meio de uma válvula V. Existe também um sensor U de umidade, um sensor T de temperatura limite e um circulador C. A válvula deve ser aberta 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.

Projete um diagrama de contato para acionamento da válvula. Adote as seguintes definições para as variáveis lógicas neste problema:

T = 1 → temperatura abaixo do limite

U = 1 → umidade acima de 10%

C = 1 → circulador ligado

V = 1 → válvula de ar aberta

3 - Para os diagramas de contatos apresentados abaixo, realize a simplificação das expressões apresentadas em cada circuito e valide o diagrama simplificado. Apresente o passo a passo da simplificação.

Obs.: Em anexo ao relatório deve ser apresentado o diagrama executado no CAdE SIMU.

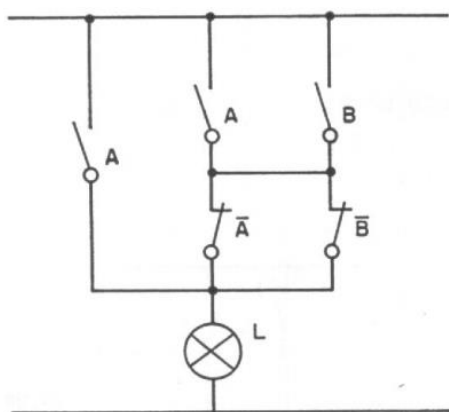


Diagrama 1

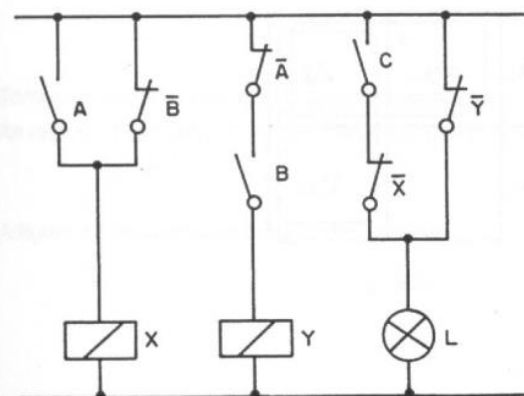
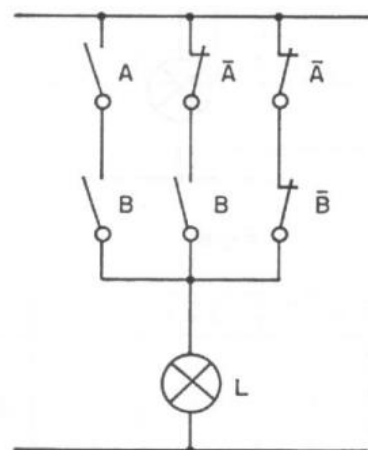
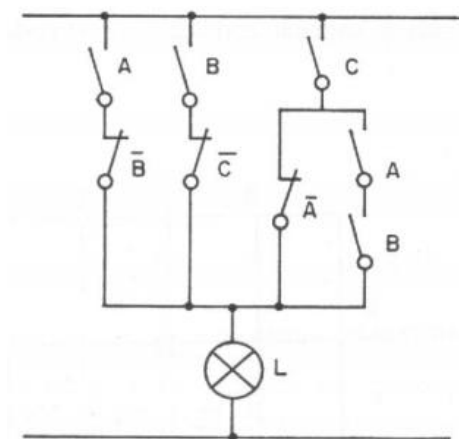


Diagrama 2



Quais são as vantagens em se trabalhar com simplificações em relação aos dispositivos de comandos e os de potência?