PCS3115: Sistemas Digitais I

Análise de Circuitos Combinatórios

Seção 4.2 do livro-texto

2018

Spina

Objetivos da aula

- Diagrama esquemático (conceito)
- Tabela verdade a partir de exercício de todas as combinações de entradas
- Extração da função lógica
  - Enumeração de caminho de propagação
  - Aplicação de identidade de Shannon
  - Decomposição em blocos ou funções intermediárias
- Aplicação gráfica de DeMorgan

Spina

Spina

Análise de Circuitos Combinatórios

- Conhecendo UMA descrição, é possível:
  - determinar o comportamento do circuito para várias combinações de entrada;
  - manipular a expressão algébrica para sugerir estruturas de circuitos diferentes;
  - transformar uma descrição algébrica na forma canônica (soma de produtos) para programar uma PLA;
  - usar uma descrição algébrica de um bloco na análise comportamental de um circuito grande.

Spina

O que faz esse circuito?

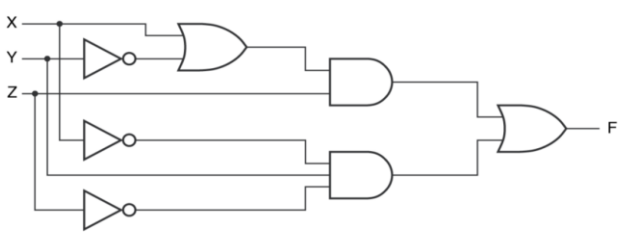

Figure 4-9
A 3-input, 1-output logic circuit.

Tempo

Construir a tabela verdade

Várias combinações de entrada ...

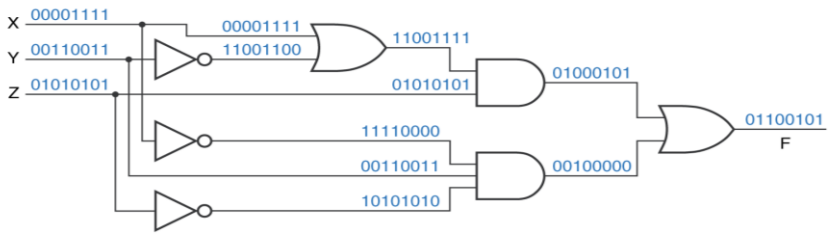

Figure 4-10
Gate outputs created by all input combinations.

Spina

Tabela Verdade

Row	X	Y	Z	F
0	0	0	0	0
1	0	0	1	1
2	0	1	0	1
3	0	1	1	0
4	1	0	0	0
5	1	0	1	1
6	1	1	0	0
7	1	1	1	1

Table 4-7
Truth table for the logic circuit of Figure 4-9.

Spina

Spina

Expressão lógica:

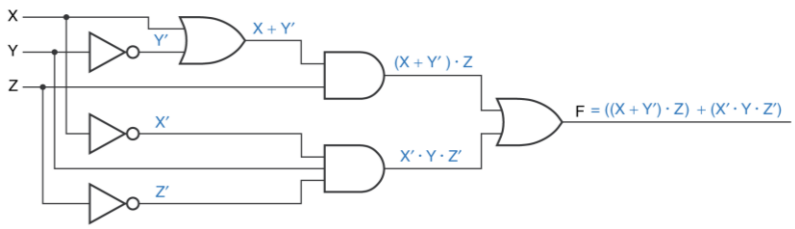

Figure 4-11
Logic expressions for signal lines

Construir a expressão

Spina

Outras estruturas para mesmo circuito

- Manipular a expressão algébrica para sugerir estruturas diferentes
- Porta AND-OR-INVERT possui 8 transistores!

Manipulação algébrica >>>
Apenas fazendo a multiplicação ...

Spina

Estrutura AND-OR

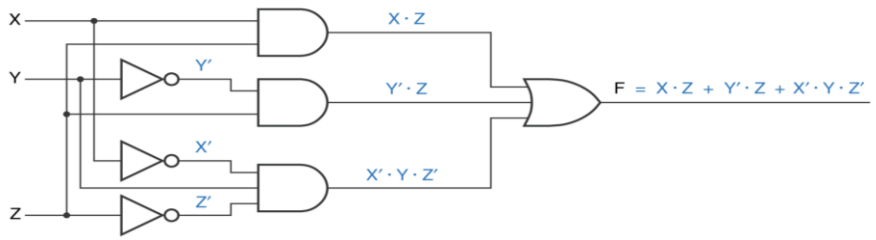

Figure 4-12
Two-level AND-OR circuit.

Manipulação algébrica >>>

Spina

Estrutura OR-AND

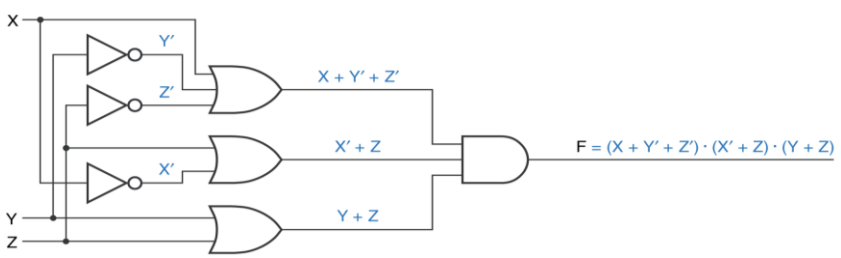

Figure 4-13
Two-level OR-AND circuit.

Manipulação algébrica >>>

Spina

Uso de NAND & NOR

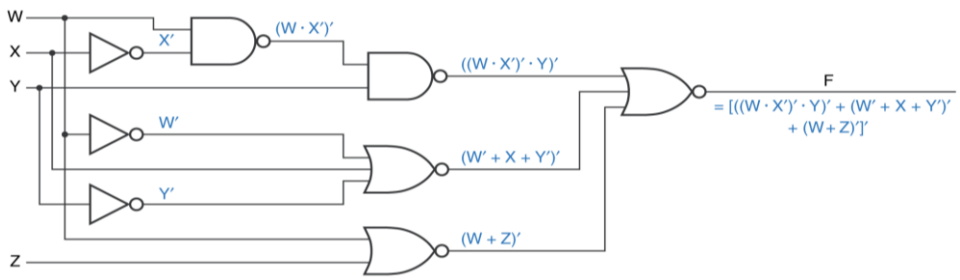

Figure 4-14
Algebraic analysis of a logic circuit with NAND and NOR gates.

Manipulação algébrica >>>

Spina

Uso de NAND & NOR

Inverte duas vezes

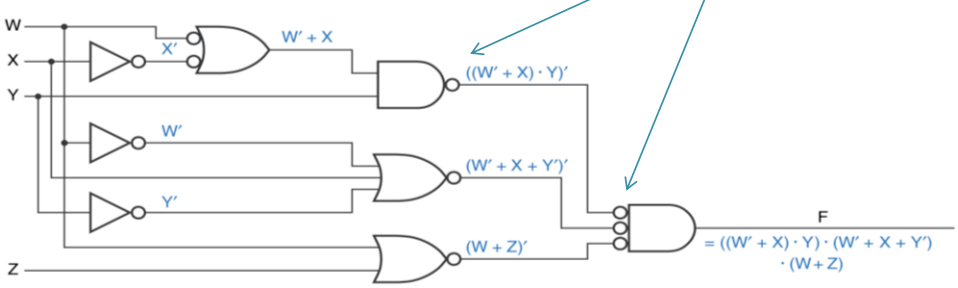

Figure 4-15
Algebraic analysis of the previous circuit after substituting some NAND and NOR symbols.

Manipulação algébrica >>>

Spina

Simplificando a expressão anterior ...

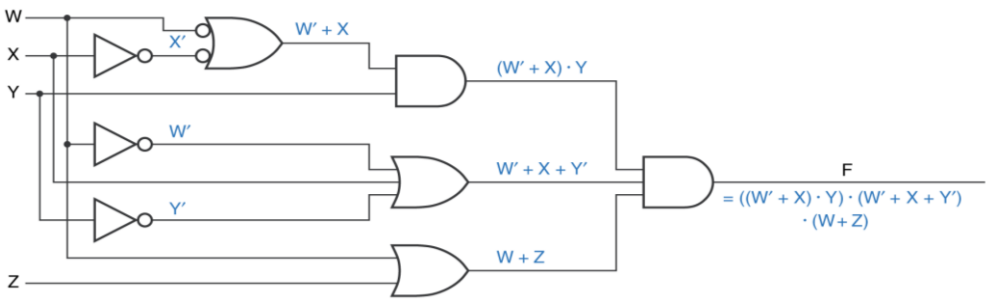

Figure 4-16
A different circuit for same logic function.

Spina

Estruturas equivalentes

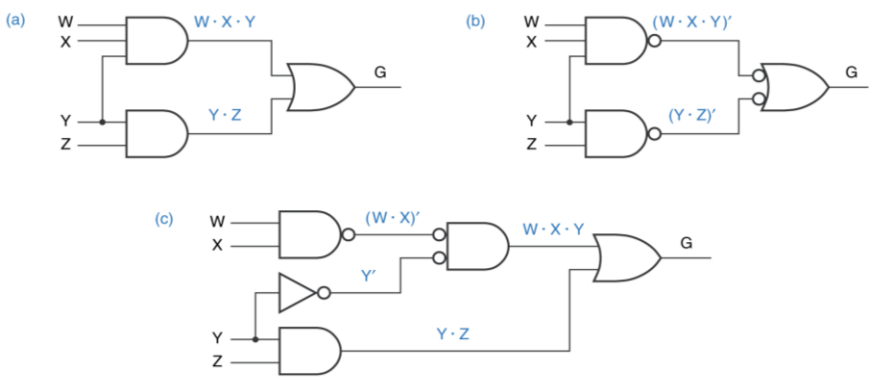

Figure 4-17
Three circuits for G(W, X, Y, Z) = W · X ·Y + Y · Z: (a) two-level AND-OR; (b) two-level NAND-NAND; (c) with 2-input gates only.