Minimalizace logické funkce

Minimalizace pomocí
Booleovy algebry příklad 3

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Číslo projektu	
Autor	Ing. Petr Široký
Název školy	Integrovaná střední škola technická, Benešov
Předmět	Číslicová technika
Tématický okruh	Minimalizace logické funkce
Téma	Minimalizace pomocí Booleovy algebry příklad 3
Ročník	2.
Datum výroby	1.4.2013
Anotace	Tento DUM slouží k výuce žáků v oblasti číslicové techniky a minimalizace logických funkcí

Minimalizace Booleovou algebrou

Příklad 3.: Minimalizujte logickou funkci danou pravdivostní tabulkou.

C	B	A	Y
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

Minimalizace Booleovou algebrou

Příklad 3.:

Řešení: Jelikož je na výstupu méně nul než jedniček, je vhodnější použít součinovou formu.

C	B	A	Y
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

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

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

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

$$Y = (C + B + \bar{A}) \cdot (C + \bar{B} + \bar{A}) \cdot (\bar{C} + \bar{B} + \bar{A})$$

Minimalizace Booleovou algebrou

Příklad 3.:

Řešení: Pro další postup je nutno odstranit závorky. To lze buď vzájemným roznásobením, což by bylo velmi zdlouhavé a nebo použitím zákona dvojité negace a De Morganova zákona.

$$\left.\begin{aligned} Y &= (C + B + \bar{A}) \cdot (C + \bar{B} + \bar{A}) \cdot (\bar{C} + \bar{B} + \bar{A}) \\ Y &= \overline{\overline{(C + B + \bar{A}) \cdot (C + \bar{B} + \bar{A}) \cdot (\bar{C} + \bar{B} + \bar{A})}} \end{aligned}\right\}$$

Přidáním dvojité negace se hodnota výrazu nemění.

$$Y = \overline{\bar{C} \cdot \bar{B} \cdot \bar{\bar{A}} + \bar{C} \cdot \bar{\bar{B}} \cdot \bar{\bar{A}} + \bar{\bar{C}} \cdot \bar{\bar{B}} \cdot \bar{\bar{A}}}$$

\- De Morganův zákon

$$Y = \overline{\bar{C} \cdot \bar{B} \cdot A + \bar{C} \cdot B \cdot A + C \cdot B \cdot A}$$

\- Zákon dvojité negace

Minimalizace Booleovou algebrou

Příklad 3.:

Řešení: Nyní pod negací pokračujeme v klasické minimalizaci.

$$Y = \overline{\bar{C} \cdot \bar{B} \cdot A + \bar{C} \cdot B \cdot A + C \cdot B \cdot A}$$

- Vytkneme *B·A*

$$Y = \overline{B \cdot A(\bar{C} + C) + \bar{C} \cdot \bar{B} \cdot A}$$

- Zákon komplementarity

$$Y = \overline{B \cdot A + \bar{C} \cdot \bar{B} \cdot A}$$

- Vytkneme *A*

$$Y = \overline{A \cdot (B + \bar{C} \cdot \bar{B})}$$

- Zákon absorpce negace

$$Y = \overline{A \cdot (B + \bar{C})}$$

- Roznásobíme závorku

$$Y = \overline{A \cdot B + A \cdot \bar{C}}$$

- Dílčí výsledek

Minimalizace Booleovou algebrou

Příklad 3.:

Řešení: Výraz $Y = \overline{A \cdot B + A \cdot \bar{C}}$ je téměř konečný výsledek. Jelikož je celý pod společnou negací, použijeme opět De Morganův zákon a doupravíme.

Pozor! Násobení má přednost před sčítáním a tato přednost se musí zachovat i po změně znaménka.

$$Y = \overline{A \cdot B + A \cdot \bar{C}}$$

$$Y = (\bar{A} + \bar{B}) \cdot (\bar{A} + C)$$ - Distributivní zákon

$$Y = \bar{A} + C\bar{B}$$ - Konečný výsledek

Děkuji za pozornost

Použitá literatura:

- Antošová M., Davídek V. ČÍSLICOVÁ TECHNIKA, Kopp České Budějovice 2006, 286 s. ISBN 80-7232-207-9