Minimalizace logické funkce

Booleovy zákony část 1.

Číslo projektu	
Autor	Ing. Petr Široký
Název školy	Integrovaná střední škola technická, Benešov
Předmět	Číslicová technika
Tématický okruh	Minimalizace logické funkce
Téma	Booleovy zákony část 1.
Ročník	2.
Datum výroby	1.4.2013
Anotace	Tento DUM slouží k výuce žáků v oblasti číslicové techniky a minimalizace logických funkcí

Booleovy zákony část 1.

Většina zákonu vychází ze základních logických funkcí a dají se tak prezentovat na pravdivostních tabulkách.

Zákony komutativní a asociativní jsou velmi jednoduché zákony používané i v běžné matematice a říkají nám, že nezáleží na pořadí členů při vzájemném sčítání nebo násobení

AND

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

OR

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

I v logice tedy platí,

že 1+0 je stejné jako 0+1

Booleovy zákony část 1.

Podobně jednoduchý je i zákon o neutrálnosti jedničky a nuly. Ten nám říká, že pokud k něčemu přičítáme nulu, výsledek se nezmění. Stejně tak, pokud cokoliv násobíme jedničkou, zůstane výsledek beze změn.

Tedy $A+0 = A$ či $A.1=A$

Příklad: Pokud bude A=1

pak $1+0=1$ a $1.1=1$

Booleovy zákony část 1.

Zákon o agresivitě jedničky a nuly vychází ze základní logické funkce OR respektive AND.

Tedy pokud při sčítání logických členů alespoň jeden nabývá hodnot logická jedna, je výsledek vždy roven jedné.

Příklad: A+B+0+C+**1** = 1

Pokud násobíme logické členy

a alespoň jeden je logicá nula,

výsledek je pak nula.

Příklad: A.B.**0**.C.1 = 0

AND

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

OR

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

Booleovy zákony část 1.

Zákon absorpce v jednoduchém tvaru A+A či A.A říká, že pokud násobíme nebo sčítáme dvě či více stejných hodnot výsledkem je jedna stále ta samá hodnota.

Příklad: Pokud A = 1, pak

1.1=1 1+1=1

Pokud A=0, pak

0.0=0 0+0=0

AND

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

OR

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

Booleovy zákony část 1.

U zákonu absorpce v rozšířeném tvaru A+AB je pro dokázání potřeba vytknout člen A.

A+AB = A.(1+B)

Už víme, že 1+B je agresivita jedničky, tedy 1+B=1. Dále pak A.1 je neutrálnost jedničky.

Celá úprava tedy vypadá takto:

Y = A+AB = A.(1+B) = A.1 = A

Z pravdivostní tabulky je patrné, že po vynásobení A.B a přičtení A platí Y=A.

AND

B	A	AB
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

OR

AB	A	Y
0	0	0
0	1	1
0	0	0
1	1	1

Booleovy zákony část 1.

Zákon:	Tvar součtový	Tvar součinový
Komutativní	$A + B = B + A$	$A \cdot B = B \cdot A$
Asociativní	$A + (B + C) = (A + B) + C$	$A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C$
Distributivní	$(A + B) \cdot (A + C) = A + BC$	$AB + AC = A(B + C)$
Komplementarita	$A + \bar{A} = 1$	$A \cdot \bar{A} = 0$
Agresivita 0 a 1	$A + 1 = 1$	$A \cdot 0 = 0$
Neutrálnost 0 a 1	$A + 0 = A$	$A \cdot 1 = A$
Absorpce	$A + A = A$ $A + AB = A$	$A \cdot A = A$ $A \cdot (A + B) = A$
Absorpce negace	$A + \bar{A}B = A + B$ $\bar{A} + AB = \bar{A} + B$	$A \cdot (\bar{A} + B) = AB$ $\bar{A} \cdot (A + B) = \bar{A}B$
Dvojité negace	$\bar{\bar{A}} = A$	
De Morganovi	$\overline{A + B} = \bar{A} \cdot \bar{B}$	$\overline{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$

Děkuji za pozornost

Použitá literatura:

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