1. Übung zur
Konstruktion fehlerfreier Software

Frank Pilhofer

Montag 14-15 Uhr

0. Wahrheitstabellen

x	y	x und y	x oder y	nicht x	x ⇒ y	x ⇐ y	x ⇔ y	x = y
falsch	falsch	falsch	falsch	wahr	wahr	wahr	wahr	wahr
falsch	wahr	falsch	wahr	wahr	wahr	falsch	falsch	falsch
wahr	falsch	falsch	wahr	falsch	falsch	wahr	falsch	falsch
wahr	wahr	wahr	wahr	falsch	wahr	wahr	wahr	wahr

1. Funktionen

x	y	x fn1 y	x fn2 y	x fn3 y
falsch	falsch	wahr	falsch	falsch
falsch	wahr	falsch	wahr	wahr
wahr	falsch	falsch	falsch	wahr
wahr	wahr	falsch	falsch	falsch

1.0 $(x\ fn_1\ y) = \overline{x+y}$

1.1 $(x\ fn_2\ y) = \overline{x} \cdot y$

1.2 $(x\ fn_3\ y) = \overline{x} \cdot y + x \cdot \overline{y}$

1.3 Jede Funktion $B \times B \to B$ kann die vier möglichen Eingangswerte mit den 2 möglichen Ausgangswerten anders verknüpfen. Insgesamt gibt es daher $2^4 = 16$ mögliche Funktionen. Von $B \times B \times B \to B$ gibt es dann $2^8 = 256$ Funktionen und von $B^n \to B$ gibt es $2^{2^n} = 4^n$.

1.4 Ja. Man nimmt die Wahrheitstabelle und betrachtet alle Eingangskombinationen, für die das Ergebnis wahr ist. Diese Kombinationen verodert man.

2. Ausdrücke

2.0 (x und y) = (y und x)

x	y	x und y	y und x
falsch	falsch	falsch	falsch
falsch	wahr	falsch	falsch
wahr	falsch	falsch	falsch
wahr	wahr	wahr	wahr

2.1 (x oder y) = (y oder x)

x	y	x oder y	y oder x
falsch	falsch	falsch	falsch
falsch	wahr	wahr	wahr
wahr	falsch	wahr	wahr
wahr	wahr	wahr	wahr

2.2 (x und (y und z)) = ((x und y) und z)

x	y	z	y und z	x und (y und z)	x und y	(x und y) und z
falsch	falsch	falsch	0	0	0	0
falsch	falsch	wahr	0	0	0	0
falsch	wahr	falsch	0	0	0	0
falsch	wahr	wahr	1	0	0	0
wahr	falsch	falsch	0	0	0	0
wahr	falsch	wahr	0	0	0	0
wahr	wahr	falsch	0	0	1	0
wahr	wahr	wahr	1	1	1	1

2.3 (x oder (y oder z)) = ((x oder y) oder z)

x	y	z	y oder z	x oder (y oder z)	x oder y	(x oder y) oder z
falsch	falsch	falsch	0	0	0	0
falsch	falsch	wahr	1	1	0	1
falsch	wahr	falsch	1	1	1	1
falsch	wahr	wahr	1	1	1	1
wahr	falsch	falsch	0	1	1	1
wahr	falsch	wahr	1	1	1	1
wahr	wahr	falsch	1	1	1	1
wahr	wahr	wahr	1	1	1	1

2.4 (x und (y oder z)) = ((x und y) oder (x und z))

x	y	z	y+z	x (y+z)	x y	x z	(x y)+(x z)
falsch	falsch	falsch	0	0	0	0	0
falsch	falsch	wahr	1	0	0	0	0
falsch	wahr	falsch	1	0	0	0	0
falsch	wahr	wahr	1	0	0	0	0
wahr	falsch	falsch	0	0	0	0	0
wahr	falsch	wahr	1	1	0	1	1
wahr	wahr	falsch	1	1	1	0	1
wahr	wahr	wahr	1	1	1	1	1

2.5 (x oder (y und z)) = ((x oder y) und (x oder z))

x	y	z	y z	x+(y z)	x+y	x+z	(x+y) (x+z)
falsch	falsch	falsch	0	0	0	0	0
falsch	falsch	wahr	0	0	0	1	0
falsch	wahr	falsch	0	0	1	0	0
falsch	wahr	wahr	1	1	1	1	1
wahr	falsch	falsch	0	1	1	1	1
wahr	falsch	wahr	0	1	1	1	1
wahr	wahr	falsch	0	1	1	1	1
wahr	wahr	wahr	1	1	1	1	1

2.6 (x und nicht x)

x	nicht x	x (nicht x)
falsch	1	0
wahr	0	0

2.7 (x und falsch)

x	falsch	x und falsch
falsch	0	0
wahr	0	0

2.8 (x und x)

x	x	x und x
falsch	0	0
wahr	1	1

2.9 (x und wahr)

x	wahr	x und wahr
falsch	1	0
wahr	1	1

2.10 (x oder falsch)

x	falsch	x oder falsch
falsch	0	0
wahr	0	1

2.11 (x oder x)

x	x	x oder x
falsch	0	0
wahr	1	1

2.12 (x oder wahr)

x	wahr	x oder wahr
falsch	1	0
wahr	1	1

2.13 (x oder nicht x)

x	wahr	x oder wahr
falsch	1	0
wahr	1	1

2.14 (x oder (x und y)) = x

x	y	x und y	x oder (x und y)
falsch	falsch	falsch	falsch
falsch	wahr	falsch	falsch
wahr	falsch	falsch	wahr
wahr	wahr	wahr	wahr