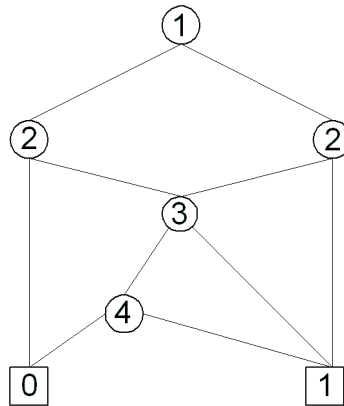


Aufgabe 52

Bestimmen Sie aus den folgenden ROBDD eine disjunktive Normalform der zugehörigen Funktion (x_1, x_2, x_3, x_4) und geben Sie die Erfüllbarkeitsmenge $S_f = \{(x_1, x_2, x_3, x_4) \mid f(x_1, x_2, x_3, x_4) = 1\}$ an! (Verwenden Sie dabei diejenigen Implikanten, die durch Wege im ROBDD bestimmt sind.)



(rechts = high, links = low)

Aufgabe 53

Bestimmen Sie die ROBDDs für folgende Funktionen:

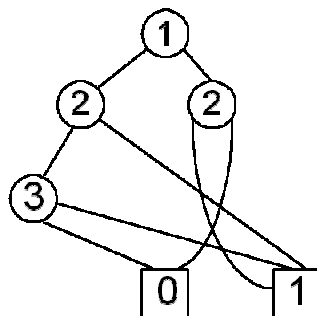
- $x_3 \overline{x_2} \oplus ((x_1 \rightarrow \overline{x_3}) \vee x_2) x_3 \overline{x_2}$
- $x_1 x_2 \vee x_2 x_3 \vee x_1 \overline{x_3}$

Aufgabe 54

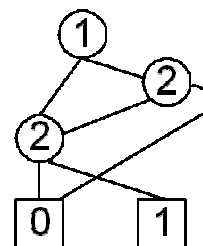
Wieviele Nichtterminalknoten kann ein ROBDD für eine vierstellige Boolesche Funktion maximal haben? Begründen Sie und geben Sie ein Beispiel für ein solches ROBDD an!

Aufgabe 55

Die untenstehenden ROBDDs definieren zwei Funktionen $f(x_1, x_2, x_3)$ und $g(x_1, x_2, x_3)$:



$f(x_1, x_2, x_3)$

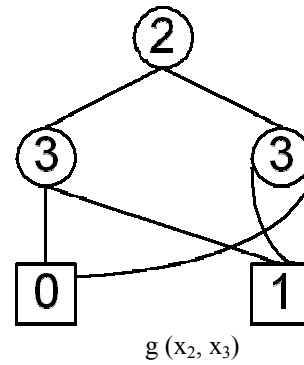
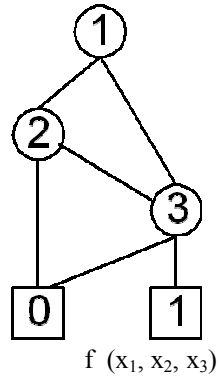


$g(x_1, x_2, x_3)$

Bestimmen Sie (mit Hilfe des entsprechenden Algorithmus für OBDDs) die ROBDDs der Funktionen $h_1(x_1, x_2, x_3) = f(x_1, x_2, x_3) \rightarrow g(x_1, x_2, x_3)$ und $h_2(x_1, x_2, x_3) = g(x_1, x_2, x_3) \rightarrow f(x_1, x_2, x_3)$!

Aufgabe 56

Die Funktionen $f(x_1, x_2, x_3)$ und $g(x_1, x_2)$ seien durch die folgenden ROBDDs gegeben:



Bestimmen Sie das ROBDD für

$$f(x_1, g(x_2, x_3), x_3) = g(x_2, x_3) f(x_1, 1, x_3) \vee \overline{g(x_2, x_3)} f(x_1, 0, x_3)$$

und wenden Sie darauf den „Apply-Algorithmus“ aus der Vorlesung an.

Lösungen

Aufgabe 52

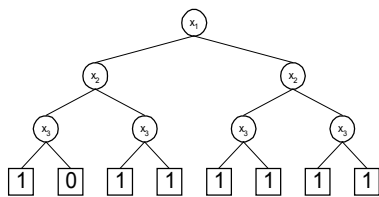
$$F = \overline{x_1}x_2 \vee x_1\overline{x_2}x_3 \vee \overline{x_1}x_2x_3 \vee \overline{x_1}x_2\overline{x_3}x_4 \vee x_1\overline{x_2}x_3x_4$$

$$S_f = \{(\overline{x_1}x_2x_3x_4), (x_1\overline{x_2}x_3x_4), (x_1x_2\overline{x_3}x_4), (x_1x_2x_3\overline{x_4}), (\overline{x_1}x_2\overline{x_3}x_4), (\overline{x_1}x_2x_3\overline{x_4}), (\overline{x_1}x_2x_3x_4), (\overline{x_1}x_2\overline{x_3}x_4), (\overline{x_1}x_2x_3x_4), (x_1\overline{x_2}x_3x_4)\}$$

Aufgabe 53

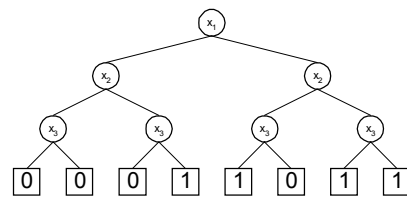
a)

x_1	x_2	x_3	$f(x_1, x_2, x_3)$
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

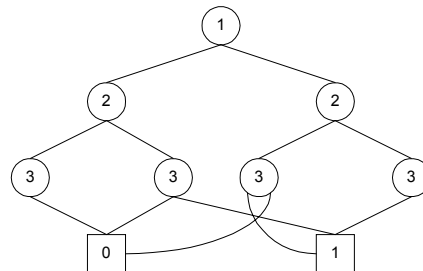
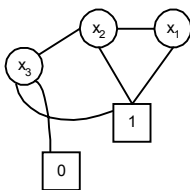


b)

x_1	x_2	x_3	$f(x_1, x_2, x_3)$
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1



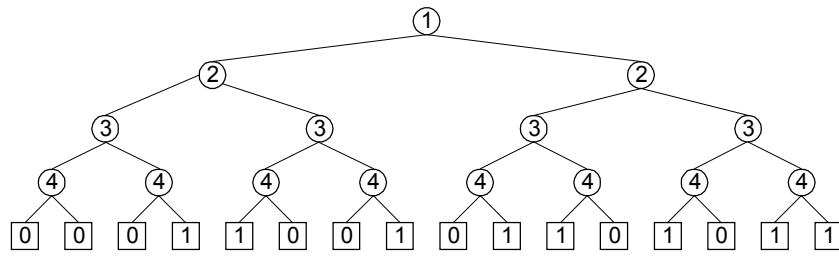
ROBDD's:



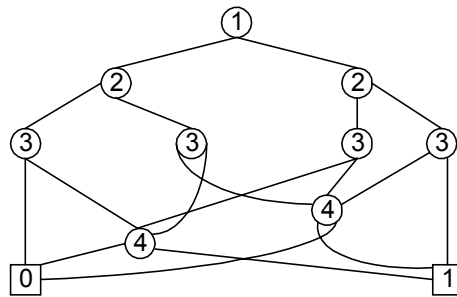
Aufgabe 54

Da die Variation der Terminale auf 0,1 und 1,0 beschränkt ist, kann es höchstens zwei Nichtterminalknoten auf der Ebene x_4 geben. Durch Kombinieren mit den Terminalknoten kann auf den oberen Ebenen die volle Anzahl Nicht-Terminalknoten erreicht werden. Es kann also höchstens 9 Nicht-Terminalknoten geben.

Im Folgenden ein Beispiel für ein OBDD mit der höchsten Anzahl an Nicht-Terminalknoten:

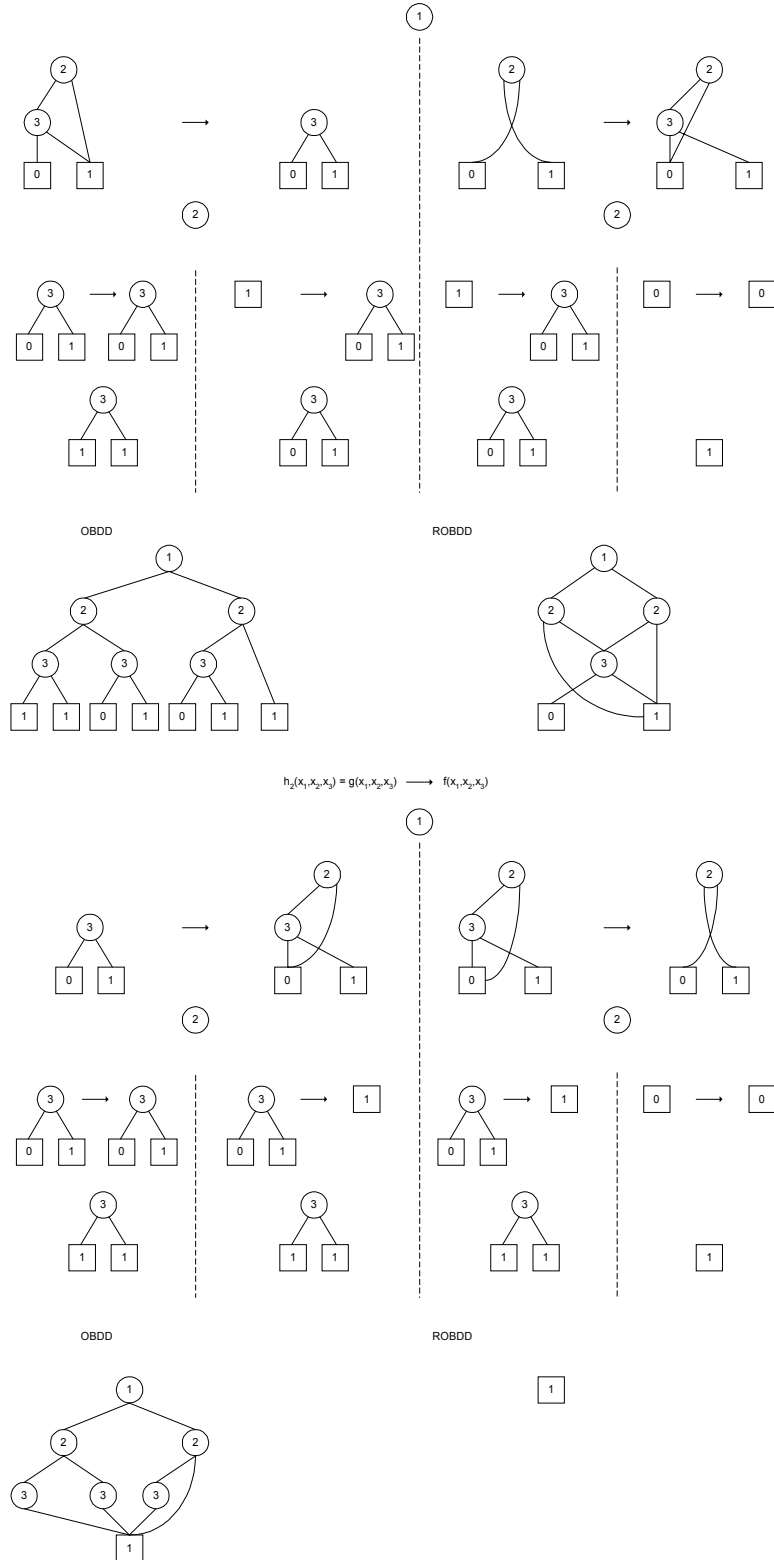


Ein mögliches ROBDD dazu sieht so aus:



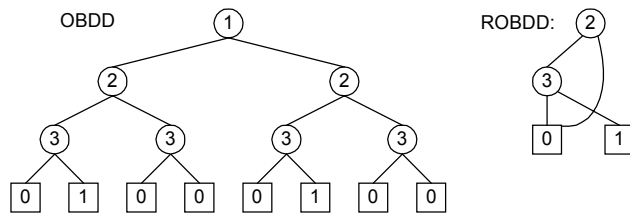
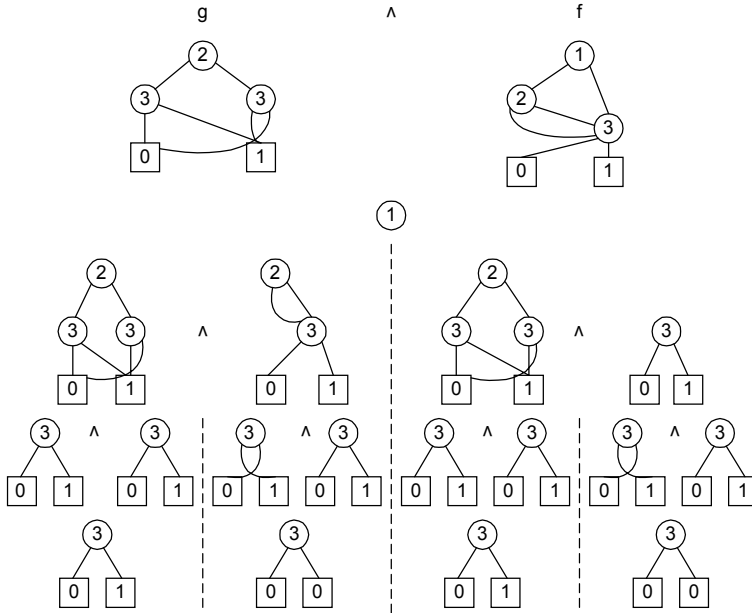
Aufgabe 55

$$h_1(x_1, x_2, x_3) = f(x_1, x_2, x_3) \oplus g(x_1, x_2, x_3)$$

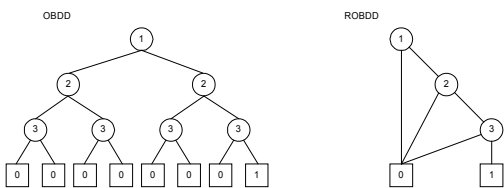
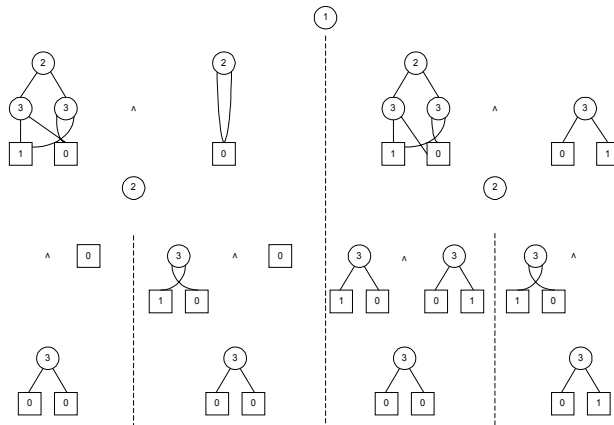


Aufgabe 56

$$g(x_1, x_2, x_3) \wedge f(x_1, 1, x_3)$$



$$g(x_1, x_2, x_3) \wedge f(x_1, 0, x_3)$$



$$g(x_2, x_3) f(x_1, 1, x_3) \vee g(x_2, x_3) \overline{g(x_2, x_3)} f(x_1, 0, x_3)$$

