Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Fachbereich Mathematik und Informatik
Lehrstuhl für Technische Informatik

Prof. P. Molitor

Ausgabe: 2006-05-08

Abgabe: 2006-05-17

Synthese, Test und Verifikation digitaler Systeme

BDDs und *BMDs

Aufgabe 1 (Punkte: 0)

Definitionen. Sei $\mathbf{N}_n = \{0, 1, \ldots, n\}$ und $M \in 2^{\mathbf{N}_n}$ eine Teilmenge von $\mathbf{N}_n$. Die *Relation* $R = R(M)$ gibt eindeutig die Zugehörigkeit eines Elementes $a \in \mathbf{N}_n$ zur Teilmenge M an, d. h.

$$a \in R(M) \Leftrightarrow a \in M.$$

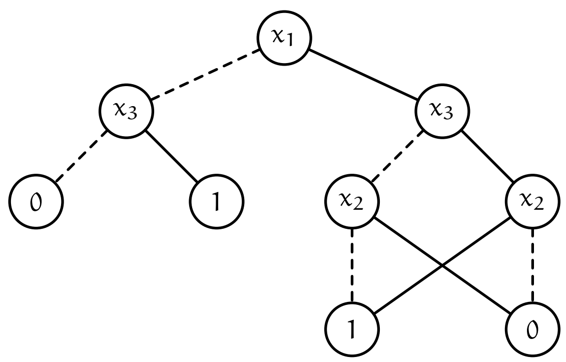
Die *charakteristische Funktion* $\chi_{R(M)}$ ist eine Abbildung von $\mathbf{N}_n$ auf die Menge $\{0, 1\}$. Sie ergibt sich für ein $a \in \mathbf{N}_n$ als

$$\chi_{R(M)}(a) = 1 \Leftrightarrow a \in R(M).$$

a) Die charakteristische Funktion $\chi_{R(M)}$ einer endlichen Menge M von natürlichen Zahlen aus $\mathbf{N}_n$ kann als BDD G_M dargestellt werden, wenn man die Zahlen aus $\mathbf{N}_n$ binär darstellt.

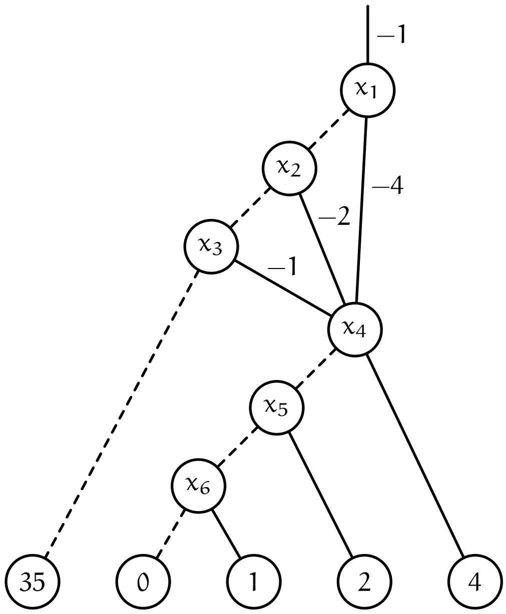
   Stellen Sie die Teilmenge $M = \{0, 2, 3, 6, 7, 12, 15, 17\}$ von $\mathbf{N}_{63}$ als BDD dar. Dokumentieren und begründen Sie alle notwendigen Zwischenschritte von der Menge M zum BDD G_M.

b) Gegeben sei nur der abgebildete BDD $G_{M'}$ einer Menge M' von natürlichen Zahlen. Geben Sie detailierte(!) Aussagen über die Kardinalität $|M'|$ der dargestellten Menge.



Aufgabe 2 (Punkte: 0)

Gegeben sei der nachfolgende $*$BMD der Pseudo-Boolschen Funktion f. Gibt es eine Belegung $(a_1, \ldots, a_6) \in \{0, 1\}^6$ der Variablen $x_1, \ldots, x_6$, so daß $f(a_1, \ldots, a_6) = 0$ ist?



Aufgabe 3 (Punkte: 0)

∗BMDs dienen der Darstellung von Pseudo-Booleschen Funktionen. Eine Teilmenge davon sind die Booleschen Funktionen.

Konstruieren Sie für die Booleschen Variablen x_1, x_2, x_3 und x_4 und der Variablenordnung $\pi = (x_1, x_2, x_3, x_4)$ die ∗BMDs der Booleschen Funktionen

a) $f = x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge x_4$,

b) $g = x_1 \vee x_2 \vee x_3 \vee x_4$ und

c) $h = x_1 \oplus x_2 \oplus x_3 \oplus x_4$.