

Übungen zur Vorlesung Formale Spezifikation und Verifikation

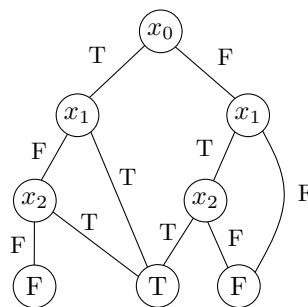
Blatt 3

Aufgabe 3-1 Ein Bauer muss seinen Hund, seine Katze und seine Maus mit einem Boot über einen Fluss bringen. Ins Boot passen aber immer nur er und ein Tier. Ist der Bauer bei seinen Tieren an einem Ufer, dann sind alle brav. Ist er nicht bei ihnen, dann muss er darauf achten, dass niemals Hund und Katze alleine an einem Ufer und dass Katze und Maus niemals alleine zusammen sind.

Geben Sie eine aussagenlogische Formel an, die erfüllbar ist gdw. der Bauer seine Tiere mit höchstens n Flussüberquerungen ans andere Ufer bringen kann. Dabei ist n eine beliebige gegebene natürliche Zahl. Von einer erfüllenden Belegung der Formel sollte man den Ablauf einer Überquerung ablesen können.

Hinweis: Es empfiehlt sich, ein kleines Programm zur Erzeugung der Formel zu schreiben. Das Programm für Sudoku aus der Vorlesung kann als Anfangspunkt dienen.

Aufgabe 3-2 Reduzieren Sie das folgende nichtreduzierte BDD.

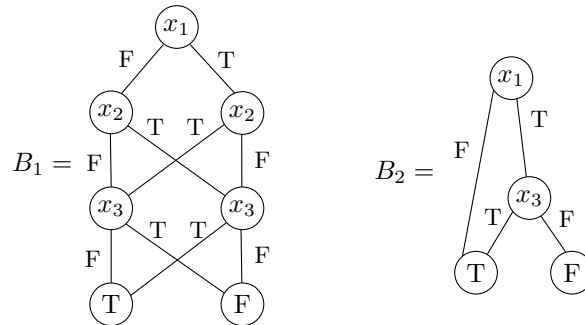


Aufgabe 3-3 Eine Folge b_0, \dots, b_n von Booleschen Werten kann man als Binärkodierung einer natürlichen Zahl verstehen, wenn man *false* als 0 und *true* als 1 interpretiert. Zum Beispiel repräsentiert *true, true, false* die Zahl 6, da $6 = (110)_2$.

Sei F die Boolesche Funktion über den Variablen $x_0, x_1, x_2, y_0, y_1, y_2$, die den Wert *true* hat, genau dann, wenn die durch x_0, x_1, x_2 binär repräsentierte natürliche Zahl kleiner ist als die durch y_0, y_1, y_2 repräsentierte.

Geben Sie ein BDD für F bezüglich einer Variablenordnung Ihrer Wahl an.

Aufgabe 3-4 Gegeben seien die folgenden BDDs B_1 und B_2 :



Berechnen Sie ein BDD für $B_1 \wedge B_2$. Verwenden Sie dazu den Algorithmus mit dynamischer Programmierung aus der Vorlesung.

Dokumentieren Sie den Ablauf des Algorithmus, indem Sie für geeignete Paare (q_1, q_2) von BDDs das vom Algorithmus berechnete BDD $q_1 \wedge q_2$ angeben. Es genügt diese BDDs nur für die zur Berechnung von $B_1 \wedge B_2$ im Algorithmus tatsächlich benötigten Paare anzugeben.

Abgabe: Sie können Ihre Lösungen bis Mittwoch, den 4.5., um 16:00 Uhr über UniWorX abgeben.