

Übungen zur Vorlesung Formale Spezifikation und Verifikation

Blatt 2

Aufgabe 2-1 In der Vorlesung wurde Sudoku mit Hilfe eines Sat Solvers gelöst. In dieser Aufgabe soll das ähnliche Problem Str8ts gelöst werden.

Gegeben ist ein Gitter mit 9x9 Feldern. Jedes Feld ist entweder schwarz oder weiß und kann bereits eine Ziffer zwischen 1 und 9 enthalten. Folgendes Beispiel ist der Wikipedia-Seite zu Str8ts entnommen:

		2				9		
					8	6		
5	2			6				
		1	5					
								6
				5			3	
7			9					
					2		4	

Die Aufgabe ist nun, in jedes weiße Feld eine Ziffer aus $\{1, \dots, 9\}$ einzutragen, so dass die folgenden beiden Bedingungen gelten. Die schwarzen Felder bleiben unverändert.

- a) In keiner Zeile oder Spalte kommt eine Zahl doppelt vor. Die Farben der Felder spielen dabei keine Rolle.
- b) Betrachtet man das Feld als „Kreuzworträtsel“, in das horizontal und vertikal Wörter eingetragen werden müssen, so sind als Wörter genau die Folgen von Ziffern zugelassen, die aus Permutation einer Ziffernfolge der Form $n(n+1) \dots (n+k)$ entstehen.

Wenn man nur die erste Zeile betrachtet, dann könnte man dort zum Beispiel folgende Zahlen eintragen, da 231 und 987 jeweils durch Permutation aus 123 und 789 entstehen:

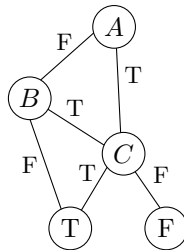
		2	3	1		9	8	7
--	--	---	---	---	--	---	---	---

Folgende Eintragung wäre nach Bedingung b) aber nicht möglich:

		2	4	1		9	8	7
--	--	---	---	---	--	---	---	---

Schreiben Sie ein Programm, das ein beliebiges gegebenes Str8ts-Rätsel in eine aussagenlogische Formel kodiert und es dann mit einem Sat-Solver löst. Ihr Programm soll ausgeben, ob das gegebene Rätsel eine Lösung hat und – wenn dies der Fall ist – eine konkrete Lösung des Rätsels. Es genügt, wenn man das zu lösende Rätsel durch geeignete Variablensetzungen im Programmcode ändern kann.

Aufgabe 2-2 Gegeben sei folgendes BDD.



Welche der folgenden Formeln repräsentieren die gleiche Boolesche Funktion wie das BDD?

- $(A \vee B) \Rightarrow C$
- $\neg(((A \Rightarrow B) \Rightarrow A) \Rightarrow A) \Rightarrow C$
- $(A \Rightarrow C) \wedge (B \Rightarrow C)$

Aufgabe 2-3 Sie φ die die aussagenlogische Formel $A \Leftrightarrow \neg(B \Leftrightarrow \neg C)$. Geben Sie bezüglich der Variablenordnungen A, B, C und B, A, C je ein BDD an, das die Boolesche Funktion von φ repräsentiert.