

Informatik A

Diese Aufgaben sollen Ihnen bei der Vorbereitung auf die Klausur helfen. Sie sollten in der Lage sein, sie ohne Hilfe in ca. 100 Minuten zu lösen. Es gibt natürlich keine Garantie, dass die Klausur am 12.02. sehr ähnlich sein wird :-)

1. Boolesche Funktionen und Schaltnetze

- (a) Was versteht man unter einer vollständigen Basis bei der Darstellung Boolescher Funktionen? Nennen Sie 3 verschiedene. Jede davon sollten minimal sein in dem Sinne, dass sie keine vollständige Basis als Teilmenge enthält.
- (b) Bestimmen Sie die Wertetabelle der Booleschen Funktion $f : B^3 \rightarrow B$ dargestellt durch den Term

$$(\neg x \wedge (\neg y \vee z)) \Leftrightarrow (x \Rightarrow (y \wedge \neg z))$$

- (c) Zeichnen Sie ein Schaltnetz, das die gleiche Funktion berechnet und entweder nur aus NOR-Gattern oder nur aus NAND-Gattern besteht. Leiten Sie zunächst den Ihrem Schaltnetz zu Grunde liegenden Ausdruck mittels Boolescher Algebra her.

2. Präfixcodes

Wir betrachten Präfixcodes über dem Alphabet $\{0,1,2\}$. Diese können dargestellt werden durch Bäume deren innere Knoten Ausgrad höchstens 3 haben. Definieren Sie einen algebraischen Haskell-Typ `TernTree` für solche Bäume mit mindestens einem Knoten, bei denen die Blätter mit Zeichen vom Typ `Char` und einer ganzen Zahl markiert sind, die inneren Knoten dagegen nur mit einer Zahl. Machen Sie diesen Typ zur Instanz von `Eq`, wobei zwei Bäume gleich sein sollen, wenn die Summe der Tiefen der Blätter in beiden gleich ist. Definieren Sie notwendige Hilfsfunktionen.

3. Haskell

- (a) Was ist der Wert des Ausdrucks
- ```
(foldr f 0 l , foldl f 0 l)
 where l = [6,9,8,3,10]
 f x y = (x+y) 'div' 2
```
- (b) Definieren Sie die unendliche Liste aller positiven ganzen Zahlen, deren sämtliche Primteiler aus der Menge  $\{2,3\}$  sind.

### 4. Induktion

Beweisen Sie dass für die vordefinierten Funktionen `filter`, `map` gilt

$$\text{filter } p . \text{map } f = \text{map } f . \text{filter } (p . f)$$