

Informatik A, WS 2016/17 — 5. Übungsblatt

Abgabe bis Freitag, 18. November 2016, 12:00 Uhr, in die Fächer der Tutor/inn/en

26. Konjunktive und disjunktive Normalform, 10 Punkte

- Wandeln Sie den Ausdruck $(x_1 \vee x_2) \wedge (x_3 \vee x_4)$ in disjunktive Normalform um.
- Wandeln Sie $(x_1 \vee x_2) \wedge (x_3 \vee x_4) \wedge (x_5 \vee x_6)$ in disjunktive Normalform um.
- Wieviele Klauseln enthält die *kanonische* disjunktive Normalform von $(x_1 \vee x_2) \wedge (x_3 \vee x_4) \wedge (x_5 \vee x_6) \wedge (x_7 \vee x_8)$?
- (Fortgeschrittene Zusatzfrage, 0 Punkte) Was ist die kleinstmögliche Anzahl an Klauseln für eine disjunktive Normalform des Ausdrucks in (b)?
- Ist es eine gute Idee, einen logischen Ausdruck in disjunktive Normalform zu verwandeln, um ihn auf Erfüllbarkeit zu testen? Begründen Sie Ihre Antwort.

27. Resolutionskalkül, 0 Punkte

- Ist $(x_1 \vee x_2) \wedge (x_1 \vee \neg x_2 \vee x_3) \wedge (\neg x_1 \vee \neg x_2) \wedge (\neg x_1 \vee x_2 \vee x_3) \wedge \neg x_3$ erfüllbar?
- Ist $\bar{x} \vee (w \wedge \bar{x}) \vee (x \wedge \bar{w}) \vee (y \wedge z \wedge x) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (w \wedge \bar{z} \wedge x)$ eine Tautologie?
- Ist $(x_1 \wedge x_2 \wedge x_3) \vee (x_1 \wedge \neg x_3) \vee (\neg x_1 \wedge x_3) \vee \neg x_2$ eine Tautologie?
- Zeigen Sie mit Resolution, dass $x_1 \wedge x_2 \wedge x_3$ eine Folgerung aus der Klauselmenge $\{\bar{x}_1, x_2\}, \{\bar{x}_2, x_3\}, \{x_1, \bar{x}_3\}, \{x_1, x_2, x_3\}$ ist.

28. Doppelresolution, 10 Punkte

Man könnte die Resolution beschleunigen, indem man zwei Variablen gleichzeitig eliminiert: Aus den beiden Klauseln $\{x, y\} \cup K_1$ und $\{\bar{x}, \bar{y}\} \cup K_2$ bildet man den „Doppelresolventen“ $K_1 \cup K_2$ bezüglich der Variablen x und y .

Beispiel: In der Klauselmenge

$$M = \{\{p, q, r\}, \{\bar{p}, \bar{q}, s\}, \{p, t\}, \{\bar{t}, q\}, \{\bar{q}, \bar{u}\}, \{u, \bar{p}\}, \{\bar{p}, \bar{r}\}, \{\bar{q}, \bar{s}\}, \{\bar{r}, s\}, \{r, \bar{s}\}\}$$

könnte man dann aus den ersten beiden Klauseln p und q eliminieren und die Klausel $\{r, s\}$ herleiten.

Zeigen Sie, dass M erfüllbar, aber $M \cup \{r, s\}$ ein Widerspruch ist. Die „abgekürzte Resolution“ ist daher *nicht gültig*.

29. Teilworttest, 0 Punkte

Implementieren Sie eine Funktion `istTeilwort :: Eq a => ([a], [a]) -> Bool` zum Testen, ob die erste Eingabeliste als Teilwort von aufeinanderfolgenden Elementen der zweiten auftritt. Sie können die Funktion `beginntMit` aus der Vorlesung verwenden.

30. Unterfolgentest, Programmieraufgabe, 10 Punkte

Implementieren Sie eine Funktion `istUnterfolge :: Eq a => ([a], [a]) -> Bool` zum Testen, ob die erste Eingabeliste Unterfolge der zweiten ist. Im Gegensatz zu einem Teilwort müssen bei einer *Unterfolge* die Zeichen nur in der richtigen Reihenfolge auftreten, aber nicht direkt hintereinander. Also ist IFOA Unterfolge von INFORMATIK, aber kein Teilwort. ORMA ist ein Teilwort und somit auch Unterfolge.

31. Quotient und Rest, 0 Punkte

Außer `div` und `mod` gibt es in Haskell auch die analogen Operationen `quot` und `rem`, die bei negativen Operanden andere Ergebnisse liefern. Was passiert mit der Funktion `ziffern` aus der Vorlesung, wenn man diese anderen Operationen einsetzt?