

Übungen zu Model-Checking

Sommersemester 2008 / Blatt 4

Wir besprechen die Beispiele gemeinsam am 26.6.
Bei Fragen zum Übungsbetrieb oder den Beispielen, schicken Sie mir bitte eine email
(schalla@in.tum.de).

Beispiel 4.1: CTL

Finden Sie für die folgenden Paare von **CTL**-Formeln heraus, ob eine der beiden Seiten die andere impliziert, bzw. ob sie äquivalent sind. Falls eine Implikation nicht gilt, finden Sie eine entsprechende Kripkestruktur, die diesen Sachverhalt belegt.

- a. $\mathbf{AF}(p \vee q)$ und $\mathbf{AF} p \vee \mathbf{AF} q$
- b. $\mathbf{AG}(p \wedge q)$ und $\mathbf{AG} p \wedge \mathbf{AG} q$
- c. $\mathbf{EG}(p \wedge q)$ und $\mathbf{EG} p \wedge \mathbf{EG} q$
- d. $\mathbf{EF} \mathbf{AG} p$ und $\mathbf{AG} \mathbf{EF} p$
- e. $\mathbf{EF} \mathbf{AG} p$ und $\mathbf{EF} p$

Beispiel 4.2: BDD

Gegeben seien die Booleschen Ausdrücke $F := (a \wedge b) \rightarrow (c \vee b)$ und $G := (a \vee b) \rightarrow d$.

- a. Berechnen Sie ein BDD für F .
- b. Berechnen Sie ein BDD für G mit der gleichen Variablenordnung wie für F .
- c. Berechnen Sie ein BDD für die Boolesche Funktion $F \wedge G$.

Beispiel 4.3: Addieren mit BDDs

Sei $f(x_0, \dots, x_3, y_0, \dots, y_3)$ die Boolesche Funktion, die zu **true** evaluiert, wenn $(x_3x_2x_1x_0)_{\text{bin}} + 1 = (y_3y_2y_1y_0)_{\text{bin}}$ gilt, wobei wir $(x_3x_2x_1x_0)_{\text{bin}} = \sum_{i=0}^3 x_i 2^i$ benützen.

- a. Beschreiben Sie f in Aussagenlogik.
- b. Geben Sie für f ein BDD mit einer guten Variablenordnung an.
- c. Verallgemeinern Sie ihre Lösung von 4 Bits zu einer Lösung für n Bits.