

---

Name: \_\_\_\_\_

Übungsblatt 1

Punkte: \_\_\_\_\_

**Model-Checking**

**Abgabe 18.05.2009**

Sommersemester 2009

---

Institut für Theoretische Informatik, Universität Karlsruhe, Dr. Carsten Sinz

**Aufgabe 1 (Spezifikation mit endlichen Automaten) [12 Punkte]**

**a)** Modellieren Sie den Abhebevorgang an einem Geldautomat als endlichen Automaten  $A_I = (S, I, \Sigma, T, F)$ . Das Eingabealphabet  $\Sigma = \{e, p, k, f, b, g, a, q\}$  des Automaten enthalte dabei Symbole mit den folgenden Bedeutungen

- $e$  Geldkarte einführen
- $p$  PIN eingeben
- $k$  PIN korrekt
- $f$  PIN falsch
- $b$  Betrag vom Konto abbuchen
- $g$  Geld ausgeben
- $a$  Karte ausgeben
- $q$  Kunde hat Vorgang abgebrochen

Sie können annehmen, dass der Kunde die PIN beliebig oft eingeben darf und dass keine Fehler (wie z.B. kein Geld mehr im Automaten vorhanden, Deckung des Kontos nicht ausreichend) auftreten.

**b)** Geben Sie einen regulären Ausdruck für die folgende Spezifikation  $S$  zu dem endlichen Automaten aus Teilaufgabe **a)** an:

Wenn der Kunde das Passwort richtig eingegeben hat, so wird auch das Geld ausgegeben.

Generieren Sie aus diesem regulären Ausdruck einen endlichen Automaten  $A_S$  und prüfen Sie mittels der Konstruktion aus der Vorlesung, ob der Automat  $A_I$  die Spezifikation  $S$  erfüllt.

**Aufgabe 2 (Büchi-Automaten) [8 Punkte]**

**a)** Geben Sie Büchi-Automaten über dem Alphabet  $\Sigma = \{a, b, c\}$  an, die die folgenden Sprachen akzeptieren:

- (i) Alle unendlichen Worte, in denen mindestens 2-mal Symbole aus der Menge  $\{a, b\}$  vorkommen.
- (ii) Alle Worte, in denen  $a$  genau einmal und  $c$  unendlich oft auftritt.

**b)** Berechnen Sie mit der Konstruktion aus der Vorlesung einen Büchi-Automaten für den Schnitt dieser beiden Sprachen.