

Grundlagen der Theoretischen Informatik, SoSe 2008

(Dr. Frank Hoffmann)

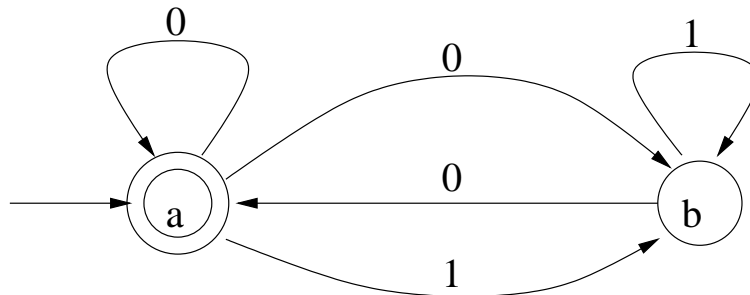
Abgabe: Montag, 19. Mai 2008, vor der Vorlesung

Aufgabe 1 Turing-Maschinen (4+2+2+2 Punkte)

- Geben Sie explizit eine Turing-Maschine an, die die Sprache $L = \{0^{3^n} \mid n \geq 0\}$ über dem Alphabet $\{0\}$ entscheidet. Beschreiben Sie kurz, was die einzelnen Zustände tun.
- Beweisen Sie, dass man jede Turing-Maschine mit beidseitig unbeschränktem Eingabe-/Arbeitsband (wie in der Vorlesung definiert) durch eine mit einseitig unbeschränktem Band simulieren kann.
- Beschreiben Sie die Simulation eines dfa durch eine Turing-Maschine. Beachten Sie insbesondere die verschiedenen Akzeptierungsmodi.
- Beschreiben Sie eine Turing-Maschine, die für unär kodierte natürliche Zahlen einen Primzahltest durchführt. Schätzen Sie die Anzahl der Konfigurationswechsel in der Länge der Eingabe ab.

Aufgabe 2 Nochmal nfa und dfa (4 Punkte)

Geben Sie für den unten dargestellten nfa einen äquivalenten und minimalen dfa und den regulären Ausdruck an. Beschreiben Sie diese Sprache in Worten.



Aufgabe 3 Nichtregulär (6 Punkte)

- (a) Zeigen Sie, dass für jedes feste k die Sprache $L = \{0^k 1^{n-k} 0^n \mid n \geq k\}$ nicht regulär ist.

Hinweis: Um einer unangenehmen Fallunterscheidung aus dem Weg zu gehen, erinnern Sie sich besser daran, dass reguläre Sprachen gegenüber einer ganzen Reihe von Operationen abgeschlossen sind.

- (b) Beweisen Sie die Nichtregularität der Sprache

$$\text{ADD} = \{x = y + z \mid x, y, z \text{ sind Binärzahlen und es gilt } x = y + z\}$$

Das Alphabet ist $\{0, 1, +, =\}$.

- (c) Beweisen Sie die Nichtregularität von $L = \{w\bar{w} \mid w \in \Sigma^*\}$ über $\Sigma = \{0, 1\}$. Dabei bezeichnet \bar{w} das aus w durch Vertauschen der Nullen bzw. Einsen entstehende Wort.