Universität
Bremen

Wintersemester 2023/2024

Theoretische Informatik 1

Blatt 1 (ungewertete Aufgaben)

Aufgabe 1 — 0 Punkte

Entwickelt einen deterministischen Automaten, der einen Geldautomaten simuliert. Der Automat sollte die folgenden Zustände und Übergänge haben. Spezifiziert den Automaten formal (vergesst z.B. nicht das Eingabealphabet zu definieren, unwichtige Zustandsübergänge dürfen weggelassen werden, dies muss aber in einer Erklärung erwähnt werden).

- Start: Der Automat beginnt im Zustand „Start“, wenn eine Benutzerin eine Karte einsteckt.
- PIN-Eingabe: Nach dem Einstecken der Karte muss die Benutzerin ihre PIN eingeben. Der Automat soll in diesem Zustand verbleiben, bis vier Ziffern eingegeben wurden. Er soll dann in einen Zustand PIN-Prüfung wechseln und erhält von der Bank eine Eingabe richtig oder falsch.
- Menüauswahl: Nach erfolgreicher PIN-Eingabe gelangt die Benutzerin in den Zustand Menüauswahl, wo sie aus verschiedenen Optionen wählen kann: Geld abheben, Kontostand abfragen, Überweisung tätigen.
- Transaktion: Wenn die Benutzerin eine Option auswählt, gelangt sie in einen entsprechenden Transaktszustand. Hier wird die die gewählte Transaktion durchgeführt.
- Danach soll die Benutzerin gefragt werden, ob sie fertig ist, oder weitere Transaktionen durchführen möchte. Bei entsprechender Eingabe soll der Automat in den Start Zustand oder zur Menüauswahl gelangen.

Aufgabe 2 — 0 Punkte

Definiert einen deterministischen Automaten, der das Format von Telefonnummern validiert. Das Alphabet ist $\{0, 1, \ldots, 9, -, (,)\}$. Das gewünschte Telefonnummerformat ist: (XXX)XXX-XXXX, wobei X eine Ziffer von 0 bis 9 ist.

Aufgabe 3 — 0 Punkte

Es sei Σ ein Alphabet. Beweist per Induktion, dass es $|\Sigma|^n$ Wörter der Länge n über Σ gibt.

Aufgabe 4 — 0 Punkte

Es sei $\Sigma = \{a, b\}$. Zeigt per Induktion: für jedes Wort $w \in \Sigma^*$ gibt es eine Zerlegung $w = uv$, so dass die Zahl der a's in u gleich der Zahl von b's in v ist.

Aufgabe 5 — 0 Punkte

Es sei Σ ein Alphabet. Sei r die Funktion, die Wörter $v, w \in \Sigma^*$ umdreht. Beweist per Induktion, dass $r(vw) = r(w)r(v)$.

Aufgabe 6 — 0 Punkte

Zeigt, dass jede endliche Sprache regulär ist.