

Automatentheorie und Formale Sprachen

Sommersemester 2022

(LV 4110)

2. Übungsblatt

Für die Theoretische Informatik ist ein EDV-System stark vereinfacht eine Blackbox, in die Informationen hineingehen, innerhalb derer dann diese Informationen verarbeitet werden und aus der schließlich die gewünschten Ergebnisinformationen herauskommen. Das zur Beschreibung der Blackbox verwendete Modell ist das eines abstrakten Automaten mit diskreter Ein- und Ausgabemenge. Ziel des vorliegenden Übungsblattes ist es, den sogenannten endlichen Automaten als ein nützliches Werkzeug und Modellkonstrukt zur Verdeutlichung und Analyse von Steuerungs- bzw. Ablaufmechanismen kennenzulernen und die Theorie des endlichen Automaten auf einfache Problemstellungen anzuwenden.

Aufgabe 2.1

Beantworten Sie folgende Fragestellungen zum Themenbereich Automatentheorie:

- a) Erläutern Sie die Begriffe Alphabet, Wort, Sprache und endlicher Automat.
- b) Durch welche fünf mathematischen Grundelemente wird das Modell des deterministischen endlichen Automaten (DFA) definiert?
- c) Welcher Zusammenhang besteht zwischen einer Sprache und dem dazugehörigen endlichen Automaten?
- d) Von welchen Grundelementen wird bei einem DFA ein Zustandswechsel abhängig gemacht?
- e) Wann nennen wir zwei unterschiedliche Automatenmodelle äquivalent?
- f) Wann nennen wir eine Sprache regulär?

Aufgabe 2.2

Wir betrachten das Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$. Bilden Sie (zeichnerisch):

- a) Einen DFA, der alle Wörter akzeptiert, die als zweites Zeichen ein b besitzen.
- b) Einen DFA, der die drei Wörter baa, ab und abb akzeptiert.
- c) Einen DFA, der alle Wörter akzeptiert, die eine ungerade Zahl von a's enthalten.

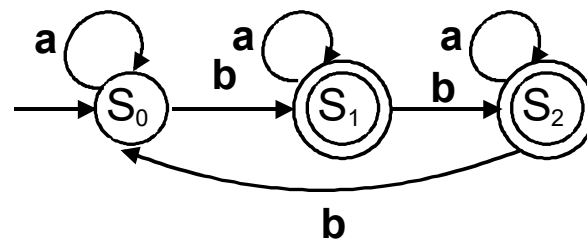
Aufgabe 2.3

Konstruieren Sie einen deterministischen endlichen Automaten (DFA), der genau die Wörter über dem Alphabet $\{a, b\}$ akzeptiert, in denen keine drei b direkt hintereinander stehen. Berücksichtigen Sie dabei, dass der Automat in einem Nichtendzustand verbleibt, wenn mindestens drei b unmittelbar folgend eingelesen wurden.

- Skizzieren Sie den Zustandsgraphen des DFA und beschreiben Sie kurz ihre Lösungsidee.
- Leiten Sie aus dem Zustandsgraphen die algebraische Darstellung des DFA ab.
- Geben Sie ferner die Überföhrungsfunktion in Tabellenform an.

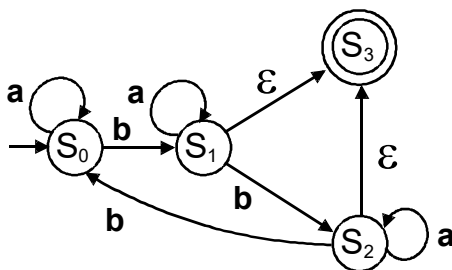
Aufgabe 2.4

Es sei L die Menge aller Wörter w über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$, so dass die Anzahl der b 's in w nicht durch drei teilbar ist. Der nachfolgende Automat erkennt die Sprache L .

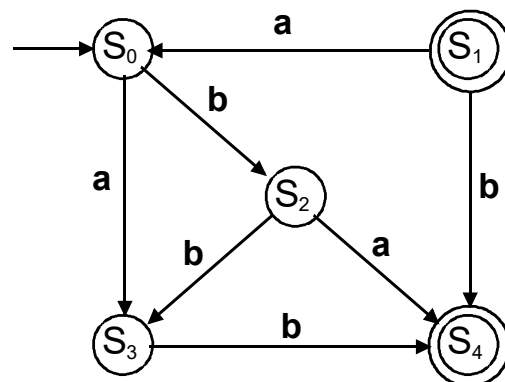


Welches der folgenden Automatenmodelle A bis D erkennt die gleiche Sprache L ? Begründen Sie Ihre Antwort.

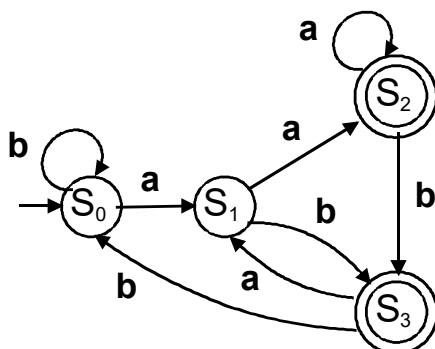
Modell A:



Modell B:



Modell C:



Modell D:

