

Grundbegriffe der Informatik

Aufgabenblatt 12

Matr.nr.:

--	--	--	--	--	--	--

Nachname:

--

Vorname:

--

Tutorium: Nr.

--

Name des Tutors:

--

Ausgabe: 28. Januar 2016

Abgabe: 5. Februar 2016, 12:30 Uhr
im GBI-Briefkasten im Untergeschoss
von Gebäude 50.34

Lösungen werden nur korrigiert, wenn sie

- rechtzeitig,
- in Ihrer eigenen Handschrift,
- mit dieser Seite als Deckblatt und
- in der oberen **linken** Ecke zusammengeheftet

abgegeben werden.

Vom Tutor auszufüllen:

erreichte Punkte

Blatt 12:

	/ 18
--	------

(Physik: 18)

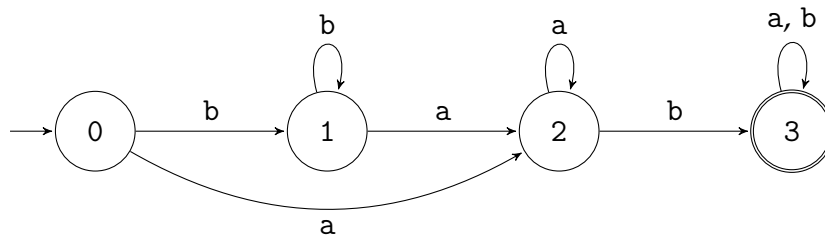
Blätter 1 – 12:

	/ 212
--	-------

(Physik: 189)

Aufgabe 12.1 (1 + 1,5 + 1,5 = 4 Punkte)

Der endliche Akzeptor $A = (Z, z_0, X, f, F)$ sei gegeben durch



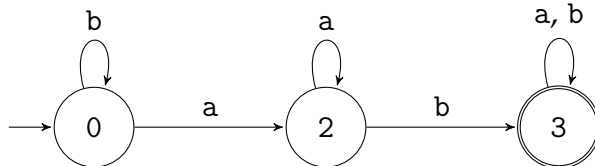
- Geben Sie die von A akzeptierte Sprache $L(A)$, unter ausschließlicher Benutzung der formalen Sprachen $\{a\}$, $\{b\}$, sowie $\{a, b\}$, des Konkatenationsabschlusses und des Produkts formaler Sprachen, an.
Beispiel: $\{a, b\}^* \cdot \{a\} \cdot \{b\}$
- Geben Sie graphisch einen endlichen Akzeptor B mit drei Zuständen an, der dieselbe formale Sprache wie A akzeptiert.
- Geben Sie graphisch einen endlichen Akzeptor C mit fünf Zuständen an, von denen zwei akzeptierend sind, der dieselbe formale Sprache wie A akzeptiert.

Lösung 12.1

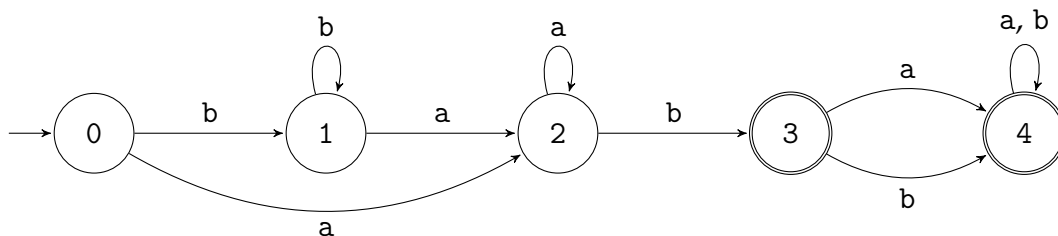
- $L(A) = \{b\}^* \cdot \{a\} \cdot \{a\}^* \cdot \{b\} \cdot \{a, b\}^*$

Korrektur: Punktabzug bei Benutzung von Vereinigung, usw.:

b)



c)



Korrektur: Bei den EA: Punktabzüge für

- fehlenden Startzustand -1/3 Punkt
- fehlende Doppelkringel -1/3 Punkt
- fehlende Pfeile
 - falls bei üblicher Interpretation EA richtig: -1/3
 - falls bei üblicher Interpretation EA falsch: -2/3
- Nichtdeterminismus:
 - falls bei üblicher Interpretation EA richtig: -1/3
 - falls bei üblicher Interpretation EA falsch: -2/3

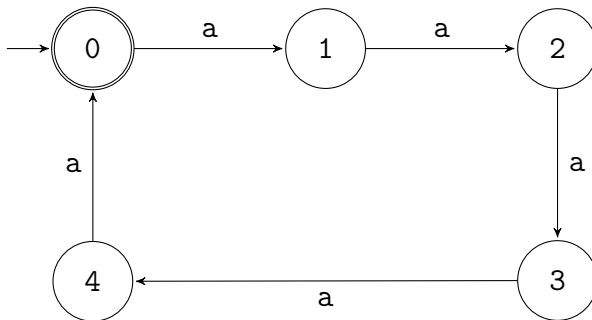
- falls korrekte Wörter nicht akzeptiert oder falls nicht korrekte Wörter akzeptiert: jeweils -1/3 bzw. -2/3 je nachdem ob endlich oder unendlich viele Wörter falsch behandelt
- am Ende auf halbe Punkte runden

Aufgabe 12.2 (2 + 1 + 1 + 3 = 7 Punkte)

- Geben Sie graphisch einen endlichen Akzeptor A an, der die formale Sprache $\{a^n \mid \exists k \in \mathbb{N}_0 : 5k = n\}$ akzeptiert.
- Geben Sie die formale Sprache an, die der Akzeptor $B = (Z, z_0, X, f, Z \setminus F)$ erkennt, wobei $A = (Z, z_0, X, f, F)$ Ihr endlicher Akzeptor aus der vorangegangenen Teilaufgabe sei.
- Es sei $C = (Q, q_0, Y, g, G)$ ein endlicher Akzeptor. Geben Sie, unter ausschließlicher Benutzung der formalen Sprachen Y^* sowie $L(C)$, der Mengenoperationen \cup , \cap und \setminus , des Konkatenationsabschlusses und des Produkts formaler Sprachen, sowie eventuell runder Klammern, die formale Sprache an, die der endliche Akzeptor $D = (Q, q_0, Y, g, Q \setminus G)$ akzeptiert.
- Geben Sie für jede nicht-negative ganze Zahl p einen endlichen Akzeptor A_p an, der die formale Sprache $L_p = \{a^{p \cdot k} \mid k \in \mathbb{N}_0\}$ akzeptiert.

Lösung 12.2

a)



- $L(B) = \{a^n \mid \forall k \in \mathbb{N}_0 : 5k \neq n\}$
- $L(D) = Y^* \setminus L(C)$
- Zunächst sei $p = 0$, also $L(A_p) = \{\varepsilon\}$. Für $A_p = (\mathbb{Z}_2, 0, \{a\}, f, \{0\})$ mit

$$f: \mathbb{Z}_2 \times \{a\} \rightarrow \mathbb{Z}_2,$$

$$(z, a) \mapsto 1.$$

Es gilt $L(A_p) = \{\varepsilon\} = L_p$.

Nun sei $p \in \mathbb{N}_+$. Weiter sei $A = (\mathbb{Z}_p, 0, \{a\}, f, \{0\})$, wobei

$$f: \mathbb{Z}_p \times \{a\} \rightarrow \mathbb{Z}_p,$$

$$(z, a) \mapsto \begin{cases} z + 1, & \text{falls } z + 1 \in \mathbb{Z}_p, \\ 0, & \text{sonst.} \end{cases}$$

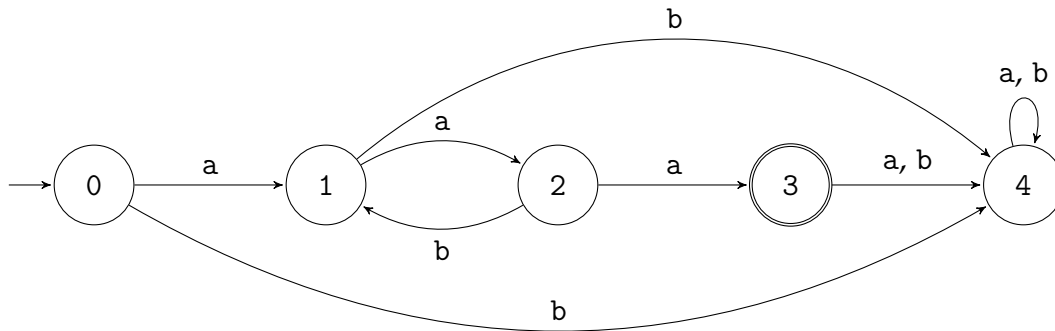
Es gilt $L(A_p) = L_p$.

Korrektur: Für Fall $p = 0$ ein Punkt und für Fall $p > 0$ zwei Punkte.

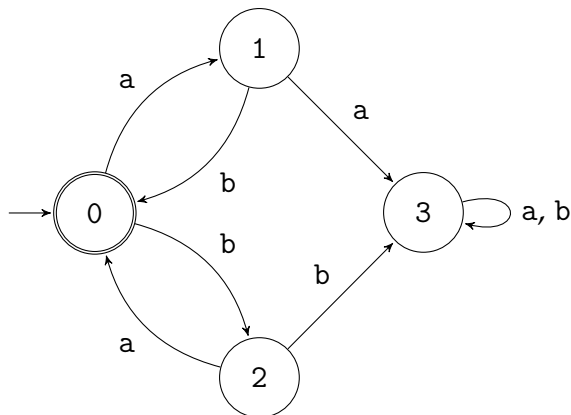
Aufgabe 12.3 (1 + 1 + 1 + 1 = 4 Punkte)

Geben Sie, unter ausschließlicher Verwendung einelementiger Mengen, den Mengenoperationen \cup , \cap , sowie \setminus , dem Konkatenationsabschluss und dem Produkt formaler Sprachen sowie eventuell runder Klammern, die formalen Sprachen an, die die folgenden Akzeptoren akzeptieren:

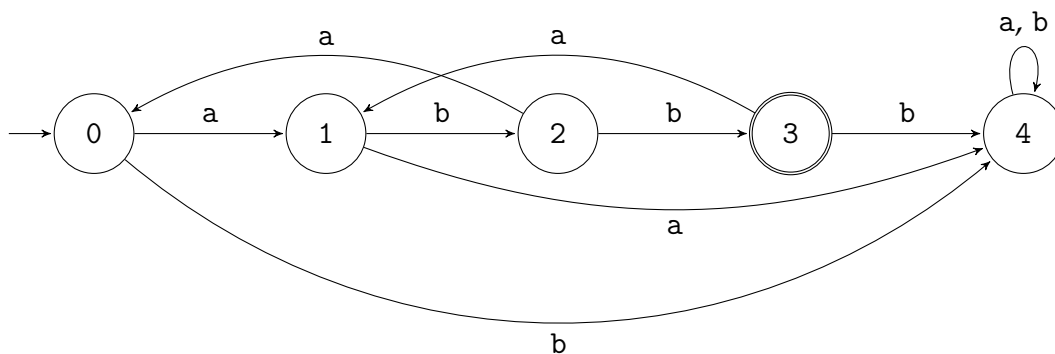
a)



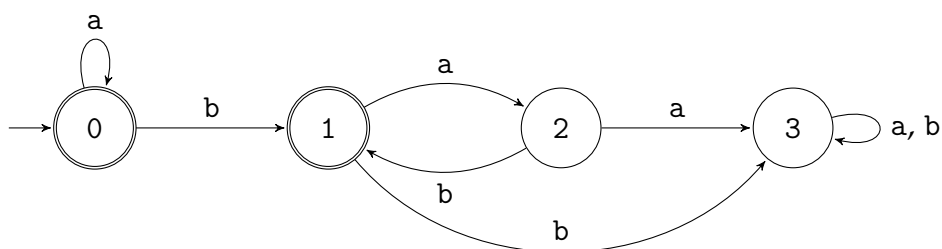
b)



c)



d)



Lösung 12.3

- a) z. B. $\{a\} \cdot \{ab\}^* \cdot \{aa\}$ oder $\{aa\} \cdot \{ba\}^* \cdot \{a\}$
- b) $(\{ab\} \cup \{ba\})^*$
- c) $\{a\} \cdot (\{baa\} \cup \{bba\})^* \cdot \{bb\}$ oder $\{ab\} \cdot (\{aab\} \cup \{bab\})^* \cdot \{b\}$
- d) $\{a\}^* \cup (\{a\}^* \cdot \{b\} \cdot \{ab\}^*)$

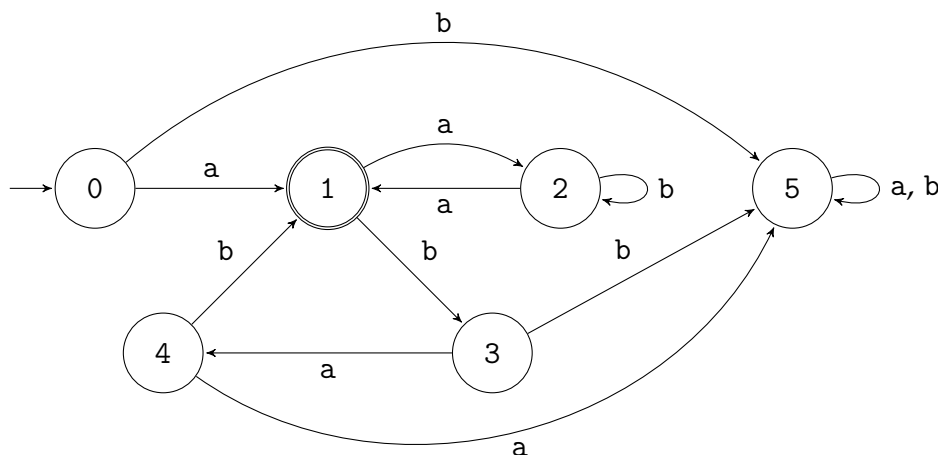
Korrektur: Beachte: nur einelementige Mengen erlaubt, bei Benutzung von z. B. $\{ab, ba\}$ pauschal insgesamt 1 Punkt Abzug

Aufgabe 12.4 (3 Punkte)

Geben Sie graphisch einen endlichen Akzeptor an, der die folgende formale Sprache akzeptiert:

$$\{a\} \cdot (((\{a\} \cdot \{b\}^* \cdot \{a\}) \cup (\{b\} \cdot \{a\} \cdot \{b\}))^*)$$

Lösung 12.4



Korrektur: Punktabzüge für

- fehlenden Startzustand -1/3 Punkt
- fehlende Doppelkringel -1/3 Punkt
- fehlende Pfeile
 - falls bei üblicher Interpretation EA richtig: -1/3
 - falls bei üblicher Interpretation EA falsch: -2/3
- Nichtdeterminismus:
 - falls bei üblicher Interpretation EA richtig: -1/3
 - falls bei üblicher Interpretation EA falsch: -2/3
- falls korrekte Wörter nicht akzeptiert oder falls nicht korrekte Wörter akzeptiert: jeweils -1/3 bzw. -2/3 je nachdem ob endlich oder unendlich viele Wörter falsch behandelt
- am Ende auf halbe Punkte runden