

Vorlesungsaufgaben

Übung zu regulären Grammatiken

Gegeben ist eine Sprache $L \subset \Sigma^*$ mit $\Sigma = \{a, b\}$. Zu der Sprache L gehören alle Wörter, die die Zeichenfolge *abba* beinhalten.

- (a) Gib eine Grammatik an, die diese Sprache erzeugt.

```
S → aS | aB | bS | bA
A → aB
B → bC
C → bD
D → aE
E → aE | bE | a | b | ε
```

- (b) Gib eine Ableitung/Syntaxbaum zu deiner Grammatik für das Wort *aabbab* an.

```
S → aS → aaB → aabC → aabbD → aabbaE → aabbab
```

Übungen zu regulären Ausdrücken

- (a) Gegeben ist eine Sprache $L \subset \Sigma^*$ mit $\Sigma = \{a, b\}$. Zu der Sprache L gehören alle Wörter, die die Zeichenfolge *abba* beinhalten.

Gib einen regulären Ausdruck für diese Sprache an.

```
(a|b)*abba(a|b)*
```

- (b) Gebe möglichst einfache reguläre Ausdrücke für die folgenden Sprachen $L_x \subset \Sigma^*$ mit $\Sigma = \{a, b\}$ und $x \in \{1, 2, 3\}$.

$L_1 = \{x \mid x \text{ beinhaltet eine gerade Anzahl von } a\}$

```
.*(aa)+.* oder (a|b)*(aa)(a|b)*
```

$L_2 = \{x \mid x \text{ beinhaltet eine ungerade Anzahl von } b\}$

```
.*b(bb)*.* oder (a|b)*b(bb)*(a|b)*
```

$L_3 = \{x \mid x \text{ beinhaltet an seinen geradzahigen Positionen ausschließlich } a\}$

```
((a|b)a)*
```

- (c) Gib einen regulären Ausdruck der eine syntaktisch gültige E-Mail-Adresse erkennt. (mindestens 1 Zeichen (Groß-/Kleinbuchstabe oder Zahl) vor dem @; mindestens 1 Zeichen (Groß-/Kleinbuchstabe oder Zahl) nach dem @; alle E-Mail-Adressen sollen auf *.de* oder *.com* enden.

$[a-zA-Z0-9]^+@[a-zA-Z0-9]^+(\text{de}|\text{com})$

Übungen zu Automaten

Stelle einen Automaten zu den folgenden Sprachen auf:

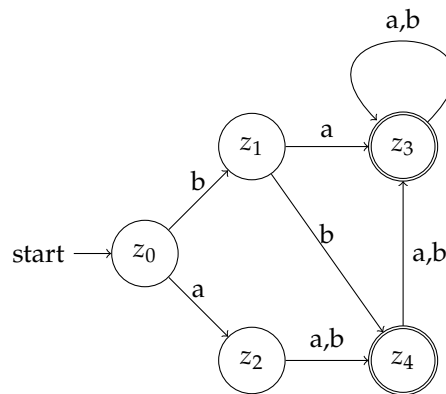
- (a) $L_1 = \{x \mid x \text{ beinhaltet eine gerade Anzahl von } a\}$
- (b) $L_2 = \{x \mid x \text{ beinhaltet eine ungerade Anzahl von } b\}$
- (c) Gib einen DEA der eine syntaktisch gültige E-Mail-Adresse erkennt. (mindestens 1 Zeichen (Groß-/Kleinbuchstabe oder Zahl) vor dem @; mindestens 1 Zeichen (Groß-/Kleinbuchstabe oder Zahl) nach dem @; alle E-Mail-Adressen sollen auf .de oder .com enden.

Übungen zu NEA

- (a) Stelle einen nichtdeterministischen endlichen Automaten auf, der alle durch 2 teilbaren Binärzahlen akzeptiert.
Exkurs: Wann ist eine Binärzahl durch 2 teilbar?
- (b) Stelle einen NEA auf, der alle Wörter über einem Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$ akzeptiert, die als vorletztes Zeichen ein b besitzen.

Übung zur Minimalisierung

Minimalisiere den gegebenen DEA:



Übung zum Pumping-Lemma

- (i) Zeige, dass die Sprache $L = \{a^n b^m \mid n \geq m \geq 1\}$ nicht regulär ist.
- (ii) Zeige, dass die Sprache $L = \{a^n b^m \mid n > m \geq 1\}$ nicht regulär ist.