



---

## Ergänzungsblatt 11

---

---

### Vorbereitungsaufgaben

---

#### Vorbereitungsaufgabe 1

Geben Sie einen DPDA für die Sprache  $L = \{a^k b^{2k} \mid k \in \mathbb{N}\}$  an.

#### Vorbereitungsaufgabe 2

Geben Sie einen DPDA für die Sprache  $L = \{w\$w^R \mid w \in \{a, b\}^*\}$  an.

---

### Präsenzaufgaben

---

#### Präsenzaufgabe 1

Geben Sie für jede der folgenden Sprachen einen DPDA an.

1.  $L = \{a^k b^l \mid k \neq l\}$
2.  $L = \{a^{2k} b^k \mid k \in \mathbb{N}\}$
3.  $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a = |w|_b\}$

Verwenden Sie möglichst wenige Zustände und Kellersymbole.

#### Präsenzaufgabe 2

Seien  $\Sigma = \{a, b\}$  ein Alphabet,  $L$  die Sprache

$$L = \{ww \mid w \in \Sigma^*\}$$

über  $\Sigma$  und  $\bar{L} = \Sigma^* \setminus L$  ihr Komplement.

1. Zeigen Sie, dass  $L$  nicht kontextfrei ist.
2. Geben Sie eine kontextfreie Grammatik  $G$  mit  $L(G) = \bar{L}$  an.
3. Ist  $\bar{L}$  auch deterministisch kontextfrei? Beweisen Sie Ihre Antwort.

### Präsenzaufgabe 3

Ziel dieser Aufgabe ist es, die intuitive Arbeitsweise von Turingmaschinen zu verstehen, bevor diese in der Vorlesung formal eingeführt werden.

Entwerfen Sie auf

<http://morphett.info/turing>

eine Turingmaschine, die die Buchstaben innerhalb eines Eingabewortes aus  $\{a, b\}^*$  so sortiert, dass kein  $b$  vor einem  $a$  vorkommt. Vor dem Halten soll die Turingmaschine den Leseschreibkopf auf das linkeste beschriebene Feld positionieren.

*Hinweis:* Die Lösung wurde nach der Ergänzung leicht vereinfacht. Im Gegensatz zu der vorgestellten Lösung in der Ergänzung, wird das Symbol  $\#$  nicht mehr verwendet.

---

## Zusatzaufgaben

---

### Zusatzaufgabe 1

Geben Sie einen DPDA für die Sprache  $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a < |w|_b\}$  an.

### Zusatzaufgabe 2

Sei  $\Sigma = \{a, b\}$  ein Alphabet und  $L = \{a^k b^l c^m \mid k + l = m\}$  eine Sprache über  $\Sigma$ .

1. Geben Sie eine Typ-2-Grammatik  $G$  mit  $L(G) = L$  an. Ihre Grammatik darf höchstens 7 Produktionsregeln besitzen und soll die  $\varepsilon$ -Sonderregel einhalten.
2. Geben Sie den PDA  $M$  mit  $N(M) = L(G)$  aus Vorlesungsfolie 30.2 grafisch an.
3. Ist  $L$  auch deterministisch kontextfrei? Beweisen Sie Ihre Antwort.