

# GBI Tutorium Nr. 41

Foliensatz 3

Vincent Hahn – [vincent.hahn@student.kit.edu](mailto:vincent.hahn@student.kit.edu) | 8. November 2012



Formale Sprachen

Aufgaben

1 Formale Sprachen

2 Aufgaben

## Formale Sprachen

## Aufgaben

1 Formale Sprachen

2 Aufgaben

## Definition: formale Sprache

Eine *formale Sprache* (über einem Alphabet  $A$ ) ist eine Teilmenge  $L \subseteq A^*$ .

## Formale Sprachen

### Aufgaben

### Erklärung

$L$  ist also eine Menge. Darin sind alle syntaktisch korrekten Gebilde enthalten.

## Beispiel

- ① Das Alphabet ist  $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, -\}$
- ② Die Sprache  $L$  sind alle Dezimalzahlen

## Formale Sprachen

## Aufgaben

## Beispiel

- ① Das Alphabet ist  $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, -\}$
- ② Die Sprache  $L$  sind alle Dezimalzahlen
- ③  $\Rightarrow -22 \in L$

## Formale Sprachen

## Aufgaben

## Beispiel

- ① Das Alphabet ist  $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, -\}$
- ② Die Sprache  $L$  sind alle Dezimalzahlen
- ③  $\Rightarrow -22 \in L$
- ④  $\Rightarrow 22 - 0 - - - 3 \notin L$  (aber  $\in A$ !)



**Definition: Produkt**

Seien  $L_1$  und  $L_2$  zwei formale Sprachen. Dann bezeichnet

$$L_1 \cdot L_2 = \{w_1 w_2 \mid w_1 \in L_1 \text{ und } w_2 \in L_2\}$$

das Produkt der Sprachen  $L_1$  und  $L_2$ .

## Definition: Potenzen

$L$  sei eine formale Sprache. Rekursiv lässt sich auch die Potenz davon definieren.

$$\begin{aligned} L^0 &= \{\epsilon\} \\ L^{i+1} &= L^i \cdot L \end{aligned}$$

## Definition: Konkatenationsabschluss

$L$  sei eine formale Sprache. Dann ist der Konkatenationsabschluss:

$$L^* = \bigcup_{i=0}^{\infty} L^i$$

Der  $\epsilon$ -freie Konkatenationsabschluss ist:

$$L^+ = \bigcup_{i=1}^{\infty} L^i$$

## $\epsilon$ -freier Konkatenationsabschluss

Falls  $\epsilon \in L$ , so enthält der  $\epsilon$ -freie Konkatenationsabschluss auch  $\epsilon$ .

## Formale Sprachen

### Aufgaben

### Beispiele

- 1 IP4-Adressen
- 2 Programmiersprache C
- 3 HTML
- 4 E-Mail (RFC 5322)

## Formale Sprachen

## Aufgaben

## Beispiel

- ① Alle Wörter, die genau ein „b“ enthalten
- ② Alphabet:  $A = \{a, b\}$
- ③  $L = \{a\}^* \cdot \{b\} \cdot \{a\}^*$  oder
- ④  $L = \{w_1 b w_2 \mid w_1, w_2 \in a^*\}$

## Übung

- ① Was ist  $L^3$ ?
- ② Was ist  $L^i \{b\}^*$ ?

## Formale Sprachen

## Aufgaben

## Beispiel

- ① Alle Wörter, die genau ein „b“ enthalten
- ② Alphabet:  $A = \{a, b\}$
- ③  $L = \{a\}^* \cdot \{b\} \cdot \{a\}^*$  oder
- ④  $L = \{w_1 b w_2 \mid w_1, w_2 \in a^*\}$

## Übung

- ① Was ist  $L^3$ ?
- ② Was ist  $L^i \{b\}^*$ ?

## Formale Sprachen

## Aufgaben

## Beispiel

- ① Alle Wörter, die genau ein „b“ enthalten
- ② Alphabet:  $A = \{a, b\}$
- ③  $L = \{a\}^* \cdot \{b\} \cdot \{a\}^*$  oder
- ④  $L = \{w_1 b w_2 \mid w_1, w_2 \in a^*\}$

## Übung

- ① Was ist  $L^3$ ?
- ② Was ist  $L^i \{b\}^*$ ?



## Formale Sprachen

## Aufgaben

## Beispiel

- ① Alle Wörter, die genau ein „b“ enthalten
- ② Alphabet:  $A = \{a, b\}$
- ③  $L = \{a\}^* \cdot \{b\} \cdot \{a\}^*$  oder
- ④  $L = \{w_1 b w_2 \mid w_1, w_2 \in a^*\}$

## Übung

- ① Was ist  $L^3$ ?
- ② Was ist  $L^i \{b\}^*$ ?

## Formale Sprachen

## Aufgaben

## Beispiel

- ① Alle Wörter, die genau ein „b“ enthalten
- ② Alphabet:  $A = \{a, b\}$
- ③  $L = \{a\}^* \cdot \{b\} \cdot \{a\}^*$  oder
- ④  $L = \{w_1 b w_2 \mid w_1, w_2 \in a^*\}$

## Übung

- ① Was ist  $L^3$ ?
- ② Was ist  $L^i \{b\}^*$ ?

Formale Sprachen

Aufgaben

1 Formale Sprachen

2 Aufgaben

## Winter 2010/2011

Es sei  $A = \{a, b\}$ . Beschreiben Sie die folgenden formalen Sprachen mit den Symbolen  $\{, \}, a, b, \epsilon, \cup, *, \text{Komma}, ), ($  und  $+$ :

- ① die Menge aller Wörter über  $A$ , die das Teilwort „ab“ enthalten
- ② die Menge aller Wörter über  $A$ , deren vorletztes Zeichen ein „b“ ist
- ③ die Menge aller Wörter über  $A$ , in denen nirgends zwei „b“s hintereinander vorkommen