

Automaten und formale Sprachen Blatt 5

Jan Lucca Agricola (275867) & Jakob Schulz (275258)

19. November 2024

1 Aufgabe

$$L(G) = \{aba^n \mid n \geq 0\}$$

$$L(G) = \{ab, aba, abaa, abaaa, abaaaa, \dots\}$$

2 Aufgabe

$$\Sigma = \{a, b\}$$

$$V = \{A, B, S\}$$

$$P = \{S \rightarrow Sa, S \rightarrow Ab, A \rightarrow Ba, B \rightarrow \epsilon\}$$

3 Aufgabe

$$L(G) = \{a^n b^m \mid n \geq 0, m \geq 1\}$$

$$L(G) = \{b, ab, aab, aabb, aabbb, aaab, aaabb, aaabbb, aaabbbb, aaaab, \dots\}$$

4 Aufgabe

Die Grammatik G ist nicht vom Typ-3, weil sich beispielsweise ein Nichtterminal zu einem Terminal und zwei Nichtterminalen ableiten lässt ($S \rightarrow Sab$)

Äquivalente Typ-3-Grammatik:

$$G' = (\{S, A, B, C\}, \{a, b\}, P', S)$$

$$P' = \{S \rightarrow Ab, S \rightarrow Ba, A \rightarrow Sa, B \rightarrow Ca, C \rightarrow \epsilon\}$$

5 Aufgabe

$$G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, P, S)$$

$$P = \{$$

$$S \rightarrow Ab,$$

$$S \rightarrow Aa,$$

$$A \rightarrow Bb,$$

$$A \rightarrow Ba,$$

$$B \rightarrow Sb,$$

$$B \rightarrow Sa,$$

$$S \rightarrow \epsilon$$

$$\}$$

6 Aufgabe

6.1 Blatt 3 Aufgabe 2

$$G = (\{S, A, B, C, D\}, \{a, b\}, P, S)$$
$$P = \{$$
$$S \rightarrow Aa$$
$$A \rightarrow Ba,$$
$$A \rightarrow Bb,$$
$$B \rightarrow Ca,$$
$$B \rightarrow Da,$$
$$B \rightarrow Db,$$
$$D \rightarrow Aa,$$
$$D \rightarrow Ab,$$
$$C \rightarrow \epsilon$$
$$\}$$

6.2 Blatt 3 Aufgabe 3

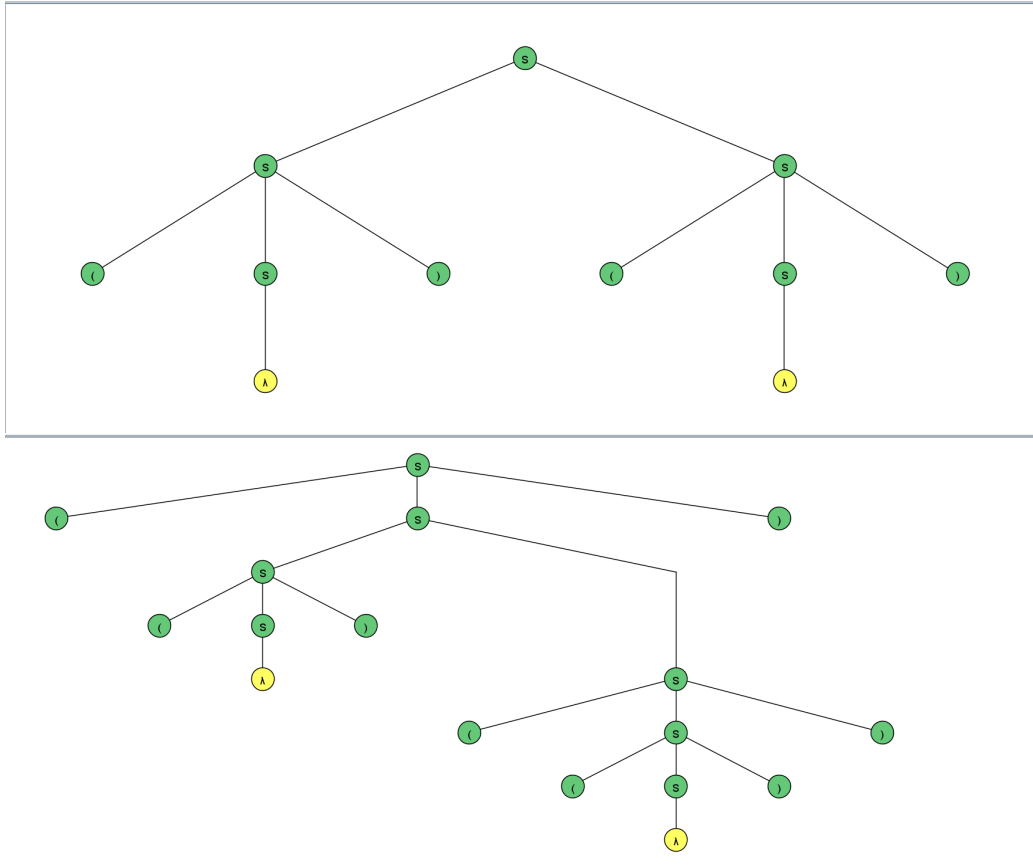
$$G = (\{S, A, B, C\}, \{a, b\}, P, S)$$
$$P = \{$$
$$S \rightarrow Aa,$$
$$A \rightarrow Bb,$$
$$B \rightarrow Ca,$$
$$B \rightarrow Sa,$$
$$C \rightarrow \epsilon$$
$$\}$$

7 Aufgabe

7.1 Grammatik

$$\text{Grammatik } G = (\{S\}, \{(\,,\,)\}, P, S)$$
$$P = \{$$
$$S \rightarrow (S),$$
$$S \rightarrow SS,$$
$$S \rightarrow \epsilon$$
$$\}$$

7.2 Ableitungsbäume



8 Aufgabe

8.1 Grammatik

Grammatik $G = (\{S, A, B\}, \{a - z, 0 - 9\}, P, S)$

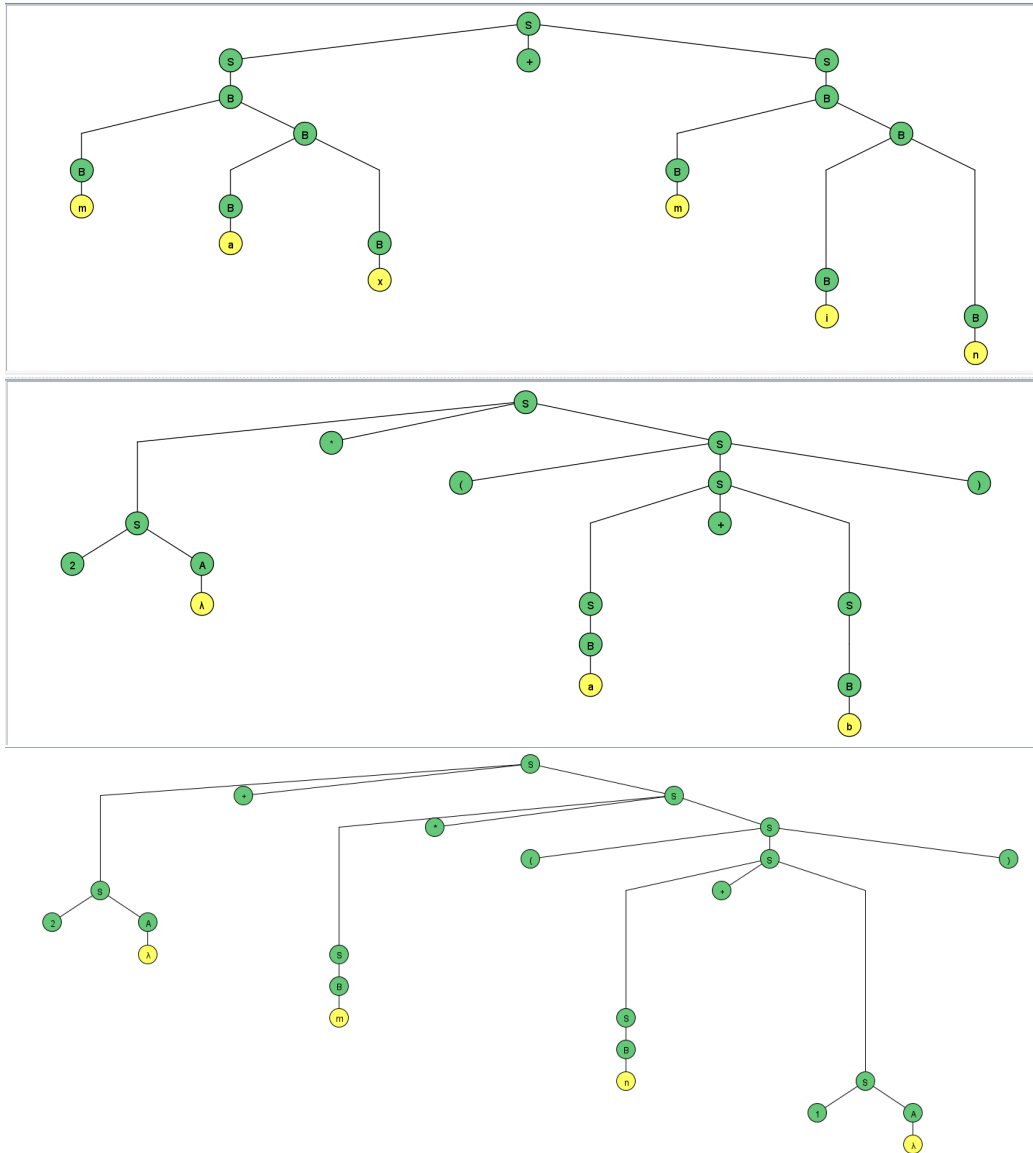
$P = \{$

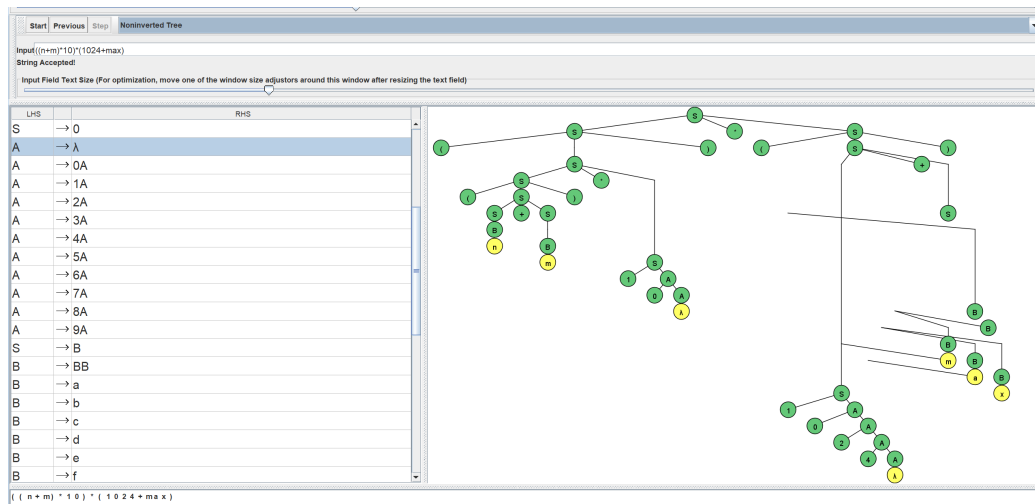
$S \rightarrow S + S \mid S * S \mid (S) \mid 1A \mid 2A \mid 3A \mid 4A \mid 5A \mid 6A \mid 7A \mid 8A \mid 9A \mid 0 \mid B$

$A \rightarrow \epsilon \mid 0A \mid 1A \mid 2A \mid 3A \mid 4A \mid 5A \mid 6A \mid 7A \mid 8A \mid 9A$

$B \rightarrow BB \mid a \mid b \mid c \mid d \mid e \mid f \mid g \mid h \mid i \mid j \mid k \mid l \mid m \mid n \mid o \mid p \mid q \mid r \mid s \mid t \mid u \mid v \mid w \mid x \mid y \mid z$
 $\}$

8.2 Ableitungsbäume





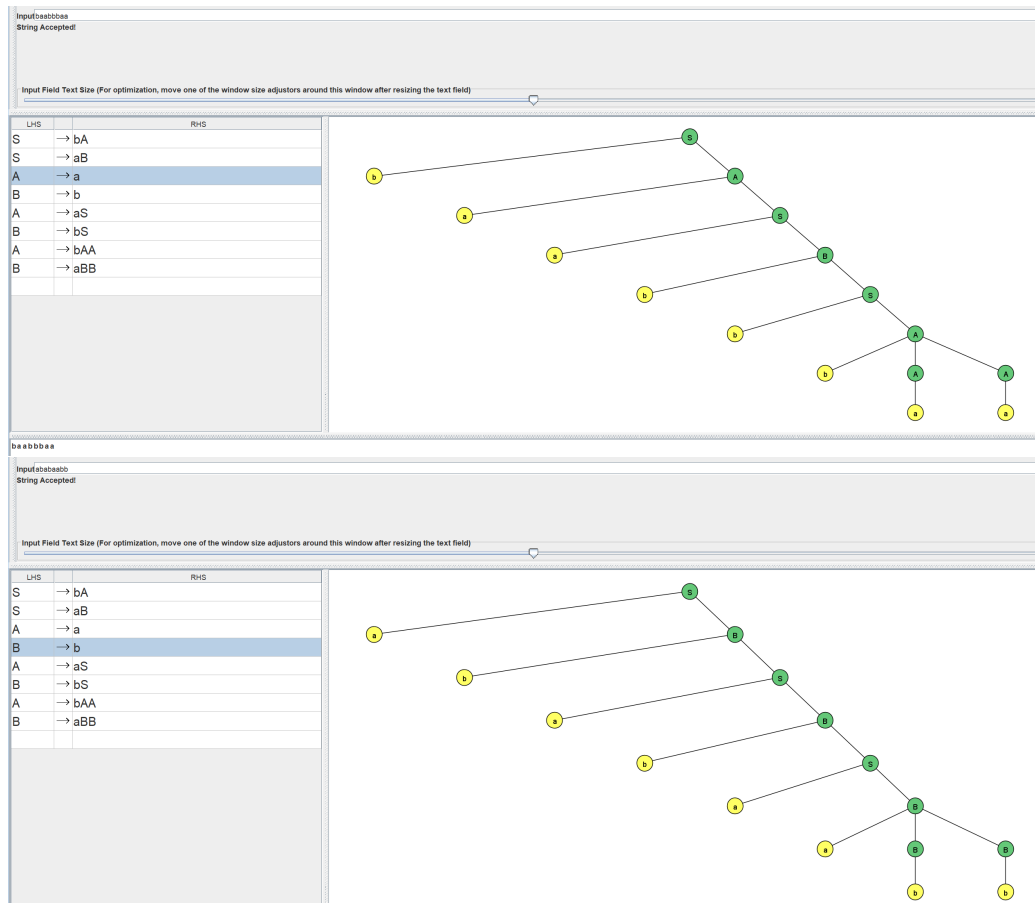
9 Aufgabe

9.1 Herleiten von mindestens 5 Wörtern

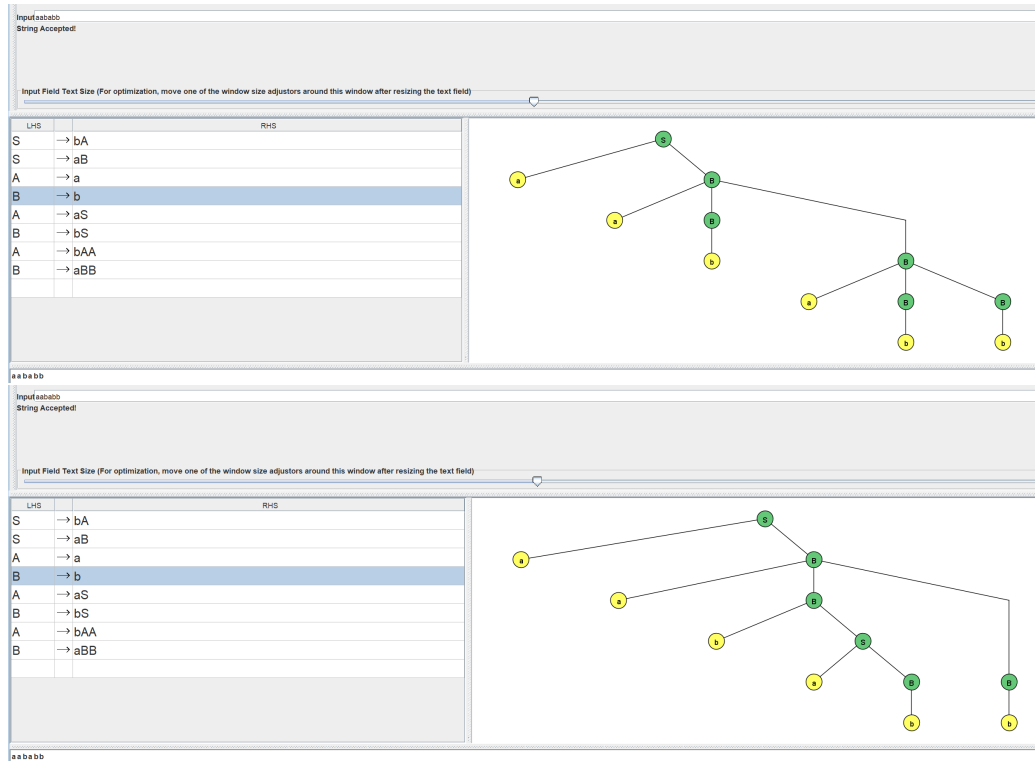
1. $S \Rightarrow bA \Rightarrow ba$
2. $S \Rightarrow aB \Rightarrow ab$
3. $S \Rightarrow bA \Rightarrow baS \Rightarrow babA \Rightarrow baba$
4. $S \Rightarrow aB \Rightarrow aaBB \Rightarrow aabB \Rightarrow aabb$
5. $S \Rightarrow bA \Rightarrow bbAA \Rightarrow bbaA \Rightarrow bbaa$

9.2 Syntaxbäume

9.2.1 Syntaxbaum von „baabbbaa“ und von „ababaabb“



9.2.2 Syntaxbäume von „aababb“



9.3 Verbale Beschreibung von $L(G)$

Jedes Wort der Sprache kann mit a oder b beginnen.
Jedes Wort der Sprache hat mindestens ein a und mindestens ein b.
Jedes Wort der Sprache hat gleich viele a wie b.