

Theoretische Informatik

FSS 2020 - Tutorium #5

Alexander Moch

12. Mai 2020

Aufgabe 5.1

Aufgabe 5.1

Geben Sie eine Grammatik in Greibach-Normalform und in Chomsky-Normalform für die Sprache $L = \{0^n 1^n \mid n \geq 1\}$ an.

$$S \longrightarrow 01 \mid 0S1$$

Greibach Normalform

$$S \longrightarrow 0Y \mid 0SY$$

$$Y \longrightarrow 1$$

Chomsky Normalform

$$S \longrightarrow XY \mid XA$$

$$A \longrightarrow SY$$

$$X \longrightarrow 0$$

$$Y \longrightarrow 1$$

Aufgabe 5.2

Aufgabe 5.2

Geben Sie eine Grammatik in Chomsky-Normalform für die Sprache $L \subseteq \{0, 1\}^n$, bestehend aus allen Worten mit gleich vielen Nullen und Einsen, an.

- S habe gleich viele Nullen wie Einsen.
- A habe eine Eins mehr als Nullen.
- B habe eine Null mehr als Einsen.

Uneingeschränkte Form

$$S \rightarrow 0A \mid 1B$$

$$B \rightarrow 0 \mid 0S \mid 1BB$$

$$A \rightarrow 1 \mid 1S \mid 0AA$$

Chomsky Normalform

$$S \rightarrow XA \mid YB$$

$$B \rightarrow 0 \mid XS \mid YD, A \rightarrow 1 \mid YS \mid XE$$

$$D \rightarrow BB, E \rightarrow AA, X \rightarrow 0, Y \rightarrow 1$$

Aufgabe 5.3

Aufgabe 5.3

Geben Sie eine Grammatik für die Sprache $L \subseteq \{0, 1\}^n$, bestehend aus allen Worten, welche an der drittletzten Stelle eine Eins haben, an.

$$S \rightarrow 0S \mid 1S \mid 100 \mid 101 \mid 110 \mid 111$$

Aufgabe 5.4

Aufgabe 5.4

Welche Klassen von Sprachen sind durch Kellerautomaten mit *zwei* Kellerspeichern berechenbar?

Alle berechenbaren Sprachen sind durch Kellerautomaten mit *zwei* Kellerspeichern berechenbar. Wir können das Band einer 1-Band-Turingmaschine in zwei Teile teilen. Der linke Teil befindet sich im ersten Kellerspeicher und der rechte Teil befindet sich im zweiten Kellerspeicher. Würden wir in der Turingmaschine den Lesekopf nach links bewegen, so wird das oberste Element vom ersten Kellerspeicher geladen und auf dem zweiten Kellerspeicher abgespeichert. Analog, wenn wir den Lesekopf nach rechts bewegen. Die Zustandsüberführung ist gleich zur Turingmaschine.