

Praktikum III – CFLs, CNF, CYK

GTI SoSe 2018 Profs. A. Siebert, S. Hauke

Aufgabe 1. CFG.

Entwerfen Sie eine Grammatik für alle korrekt gebildeten Klammerworte über $\{[,]\}$. Ein Klammerwort ist korrekt gebildet, wenn

- die Anzahl der öffnenden gleich der Anzahl der schließenden Klammern ist.
- zu jedem Zeitpunkt die Anzahl der öffnenden Klammern größer gleich der Anzahl der schließenden Klammern ist.

Korrekt gebildet sind z.B. ε , $[], [[]], [[[]]]$, nicht aber $] [, [], []][[]]$.

Aufgabe 2. CFG, CNF.

- Bereinigen Sie die CFG $G=(V, \Sigma, P, S)$ mit $V=\{S, A, B, C, D, E\}$, $\Sigma=\{x, y\}$ und $P=\{S \rightarrow xAx \mid CyBA \mid BB; A \rightarrow C \mid xy; B \rightarrow A \mid xEyB; C \rightarrow yyy \mid B \mid \varepsilon; D \rightarrow Sx \mid yS\}$.
- Wandeln Sie die bereinigte Grammatik aus (a.) in CNF um.

Aufgabe 3. CYK.

- Gegeben sei die CFG $G=(V, \Sigma, P, S)$ über $\Sigma=\{0, 1\}$ in CNF mit $P=\{S \rightarrow NA \mid YC; A \rightarrow MB; B \rightarrow NX; C \rightarrow ED; D \rightarrow FE; E \rightarrow 1; F \rightarrow EG \mid NY \mid 0; G \rightarrow FE; M \rightarrow NP \mid EX \mid 1; N \rightarrow 0; P \rightarrow MN; X \rightarrow EX \mid 1; Y \rightarrow NY \mid 0\}$.

Lösen Sie das Wortproblem für $w=001011$ mit Hilfe des CYK. Stellen Sie hierzu insbesondere die Variablentabelle $V[i, j]$ auf.

- Für Tüftler: Welche Sprache Λ wird von G erzeugt?

Aufgabe 4. Java: CFG2CNF

Schreiben Sie ein Java-Programm, das als Eingabe eine bereinigte CFG G nimmt und G in CNF ausgibt.

Testen Sie Ihre Lösung mit den Grammatiken aus Aufgaben 2 und 3.

Hinweise: Da bei CFGs die linke Seite einer Regel garantiert aus nur einer Variablen besteht, bietet es sich an, die Regeln als Strings der Länge zwei oder drei zu repräsentieren, also z.B. $S \rightarrow NA$ als

```
String myRule = "SNA";
```

Da Sie nicht a priori wissen, wie viele Regeln Ihre CNF enthalten wird, ist hier eine flexible Datenstruktur wie z.B. die `ArrayList<String>` sinnvoll.