

Aufgabe 1 (Sipser, exercise 2.2)

Es soll gezeigt werden, daß der Durchschnitt zweier kontextfreier Sprachen nicht immer kontextfrei ist, und daß auch das Komplement einer kontextfreien Sprache nicht kontextfrei sein muß.

- (a) Verwenden Sie die Sprache $A = \{a^m b^n c^n \mid m, n \geq 0\}$ und die Sprache $B = \{a^n b^n c^m \mid m, n \geq 0\}$ zusammen mit dem in der Vorlesung besprochenen ersten Beispiel zum Pumping-Lemma für kontextfreie Sprachen, um zu zeigen, daß die Klasse der kontextfreien Sprachen nicht abgeschlossen unter dem Durchschnitt ist.
- (b) Zeigen Sie mit dem Ergebniss des ersten Teils der Aufgabe und mit einer Regel von De Morgan (siehe Formelsammlung), daß die Klasse der kontextfreien Sprachen nicht abgeschlossen unter dem Komplement ist.

Aufgabe 2 (Sipser, exercise 2.18, parts b and c)

Use the pumping lemma to show that the following languages are not context free.

- (a) $\{0^n \# 0^{2n} \# 0^{3n} \mid n \geq 0\}$
- (b) $\{w \# x \mid w \text{ is a substring of } x, \text{ where } w, x \in \{a, b\}^*\}$

Aufgabe 3 (Sipser, exercise 2.19)

Show that, if G is a CFG in Chomsky normal form, then for any string $w \in L(G)$ of length $n \geq 1$, exactly $2n - 1$ steps are required for any derivation of w .