

Theoretische Informatik I

5. Übungsblatt

1. Konstruiere zu der Grammatik $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, P, S)$ mit den Produktionen $S ::= A|B|\lambda$, $A ::= aSb$, $B ::= Sb$ den Kellerautomaten $PDA(G)$ gemäß Kapitel 12 im Skript. Der Kellerautomat soll als Zustandsgraph dargestellt werden. (10%)
2. Zeige mit Hilfe des Pumping-Lemmas für kontextfreie Sprachen, dass die folgenden Sprachen nicht kontextfrei sind:
 - (a) $\{a^i b^j c^i d^j \mid i, j \in \mathbb{N}\}$, (15%)
 - (b) $\{a^i b^j \mid i = j^2\}$. (15%)
3. Definiere die folgenden Operatoren als Makro-Anweisungen:
 - (a) $Z := X \text{ mod } Y$, wobei $X \text{ mod } 0$ undefiniert sein soll, (15%)
 - (b) *for* $X = 1 \text{ to } n \text{ do } S$, welche die Anweisung S n -mal ausführt. (15%)
4. Die folgende Makro-Anweisung $Z := X + Y$ weist Z die Summe der Werte von X und Y zu.

```
begin
  Z := X; V := 0;
  while V ≠ Y do begin
    Z := succ(Z);
    V := succ(V)
  end
end
```

- (a) Sei $(Z, X, Y, V) = (X1, \dots, X4)$. Gib die Berechnung an, welche den Zustand $(0, 4, 2, 3)$ als Anfang hat. (10%)
- (b) Sei $a_0 A_1 a_1 \dots a_{n-1} A_n a_n$ eine Berechnung dieses *while*-Programms mit $a_i = (z_i, x_i, y_i, v_i)$ für $i = 0, \dots, n$. Zeige die folgenden Behauptungen.
 - i. Sei A_i der Test $V \neq Y$. Dann gilt $z_i = x_0 + v_i$. (15%)
 - ii. $z_n = x_0 + y_0$. (5%)

Die bearbeiteten Übungsaufgaben sind spätestens in der Woche vom 28.01.2008 in den Tutorien abzugeben.