

## Übungsblatt 12

### Aufgabe 1.

Sei  $L = \{w\#w \mid w \in \{a, b\}^*\}$ .

- (a) Versuchen Sie eine kontextsensitive Grammatik für  $L$  zu definieren.
- (b) Geben Sie für die Turingmaschine von Blatt 11, Aufgabe 1, eine äquivalente Grammatik an. Nutzen Sie dafür die Konstruktion auf den Folien 300 – 302.

**Hinweis.** Sie können die Turingmaschine als linear beschränkten Automaten definieren, das vereinfacht die Konstruktion der Grammatik.

### Aufgabe 2.

Geben Sie eine Turingmaschine an, die die Summe zweier Binärzahlen berechnet. Sie dürfen dafür beliebig viele Arbeitsbänder verwenden.

### Aufgabe 3.

- (a) Schreiben Sie ein LOOP-Programm, das für gegebene Zahlen  $a$  und  $b$  ( $a, b \geq 0$ ) die Exponentiation  $a^b$  berechnet.
- (b) Schreiben Sie ein LOOP-Programm, das für eine Zahl  $n$  die  $n$ -te *Fibonacci-Zahl* berechnet.
- (c) Schreiben Sie ein WHILE-Programm, das für eine gegebene Zahl  $n \geq 2$  den kleinsten Teiler  $p$  mit  $p \geq 2$  ausgibt.