

Theoretische Informatik II

9. Übung

1. Aufgabe: Zeigen Sie, dass folgende Funktionen *LOOP*-berechenbar sind:

(a) `if  $x_1 \geq x_2$  then  $A$  else  $B$` (A, B sind *LOOP*-Programme)

(b) `FIB( $x_1$ )` (x_1 -te Fibonacci-Zahl)

2. Aufgabe: Simulieren Sie folgendes *WHILE*-Programm durch eine Turingmaschine.

```
WHILE  $x_1 \neq 0$  DO  
     $x_0 = x_0 + 2$   
     $x_1 = x_1 - 1$   
END
```

3. Aufgabe: Vollziehen Sie den Beweis für die Unentscheidbarkeit des *speziellen Halteproblems* aus der Vorlesung nach.

4. Aufgabe: Formulieren Sie eine Eingabe für das *modifizierte Post'sche Korrespondenzproblem* (*MPCP*).

Das *MPCP* soll genau dann eine Lösung haben, wenn die folgende Turingmaschine M auf dem Wort 1011 hält.

$$\begin{aligned}\Sigma &= \{0, 1\} \\ \Gamma &= \{0, 1, \square\} \\ Z &= \{z_0, z_1, z_2, z_E\}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\delta(z_0, 0) &= (z_0, 0, R) \\ \delta(z_0, 1) &= (z_0, 1, R) \\ \delta(z_0, \square) &= (z_1, \square, L) \\ \delta(z_1, 0) &= (z_2, 1, L) \\ \delta(z_1, 1) &= (z_1, 0, L) \\ \delta(z_1, \square) &= (z_E, 1, N) \\ \delta(z_2, 0) &= (z_2, 0, L) \\ \delta(z_2, 1) &= (z_2, 1, L) \\ \delta(z_2, \square) &= (z_E, \square, R)\end{aligned}$$

Was macht die gegebene Turingmaschine? Geben Sie die Lösung für das *MPCP* an.