

Theoretische Informatik II

7. 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) `max(x_1, x_2)` (d) `$x_1 \text{ MOD } x_2$`
(c) `$x_1 \text{ DIV } x_2$` (e) `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.