

Theoretische Informatik II

8. 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) $x_1^{x_2}$
- (c) $\max(x_1, x_2)$
- (d) $x_1 \text{ DIV } x_2$
- (e) $\text{FIB}(x_1)$ (x_1 -te Fibonacci-Zahl)
- (f) $x_1!$
- (g) $\binom{x_1}{x_2}$

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: Addieren Sie zwei Binärzahlen auf einer Turing-Maschine.

4. Aufgabe: Gegeben sei eine Turing-Maschine M , die bei jeder Eingabe der Länge $n > 50$ eine Laufzeit $t_M(n) \leq n/2$ hat. Zeigen Sie, dass dann sogar $t_M(n) = O(1)$ gilt.