

Theoretische Informatik II

7. Übung

1. Aufgabe:

Zeigen Sie, dass die Typ-0-Sprachen genau die Sprachen sind, die durch eine Grammatik mit Regeln der Form $XAY \rightarrow XWY$ für beliebige Satzformen X, Y, W und ein Nichtterminal A erzeugt werden.

2. Aufgabe:

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

- | | |
|---|---|
| (a) $\text{if } x_1 \geq x_2 \text{ then } A \text{ else } B$ | (A, B sind LOOP-Programme) |
| (b) $x_1^{x_2}$ | (f) $\text{FIB}(x_1)$ (x_1 -te Fibonacci-Zahl) |
| (c) $\max(x_1, x_2)$ | (g) $x_1!$ |
| (d) $x_1 \text{ DIV } x_2$ | (h) $\binom{x_1}{x_2}$ |
| (e) $x_1 \text{ MOD } x_2$ | (i) $\text{isPrime}(x_1)$ |

3. Aufgabe:

Simulieren Sie folgendes WHILE-Programm durch eine deterministische Turingmaschine.

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

4. Aufgabe:

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