

Theoretische Informatik I
Übungsblatt 1
zur Vorlesung von Prof. J. Dassow
im Wintersemester 2013/2014 am HPI

1. Bestimmen sie Funktionen $\Phi_{\Pi,i}$ für $i \in \{1, 2, 3\}$ und das folgende Programm Π .

```

 $x_2 := S(x_1); x_3 := x_1;$ 
WHILE  $x_1 \neq 0$  BEGIN
     $x_1 := P(x_1); x_1 := P(x_1); x_2 := P(x_2); x_1 := P(x_1)$ 
END;
WHILE  $x_2 \neq 0$  BEGIN
    LOOP  $x_3$  BEGIN  $x_3 := S(x_3)$  END;
     $x_2 := P(x_2)$ 
END

```

2. Zeigen Sie, dass die Funktionen $subt : \mathbb{N}_0^2 \rightarrow \mathbb{N}_0$, $sg : \mathbb{N}_0 \rightarrow \mathbb{N}_0$ und $\overline{sg} : \mathbb{N}_0 \rightarrow \mathbb{N}_0$, die durch

$$\begin{aligned}
 subt(x_1, x_2) &= \begin{cases} x_1 - x_2 & \text{für } x_1 \geq x_2 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases} \\
 sg(x_1) &= \begin{cases} 1 & \text{für } x_1 > 0 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases} \\
 \overline{sg}(x_1) &= \begin{cases} 0 & \text{für } x_1 > 0 \\ 1 & \text{sonst} \end{cases}
 \end{aligned}$$

definiert sind, **LOOP**-berechenbar sind, indem Sie jeweils ein **LOOP**-Programm (d.h. ohne Benutzung des **WHILE**-Befehls) angeben, dass die Funktion induziert.

3. Es seien, a_1, a_2, a_3, b_1, b_2 und B_3 Zahlen aus \mathbb{N} , wobei a_1, a_2 und a_3 paarweise verschieden sind. Zeigen Sie, dass die Funktion $f : \mathbb{N}_0 \rightarrow \mathbb{N}_0$ mit

$$f(x_1) = \begin{cases} b_i & \text{für } x_1 = a_i, 1 \leq i \leq 3 \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

durch ein **LOOP**-Programm berechnet werden kann.