

5. $f: \mathbb{N} \times \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ 0%

$$f(x_1, x_2) := \begin{cases} 0 & \text{falls } x_2 = 0 \\ \lfloor \frac{x_1}{x_2} \rfloor & \text{sonst} \end{cases}$$

Es wird vorausgesetzt, dass die Operation $x_i := x_j - x_2$ zur Verfügung steht. f(6,3)

1. $x_5 := x_2 + 0;$
2. WHILE $x_5 \neq 0$ DO
3. $x_0 := x_4 + 0;$
4. $x_3 := x_1 - x_2;$
5. WHILE $x_3 \neq 0$ DO
6. $x_3 := x_3 - x_2;$
7. $x_0 := x_0 + 1;$
8. END
9. $x_5 := x_5 - 1;$
10. END

x₅ = 3

I $\begin{cases} x_0 = 0 \\ x_3 = 3 \\ x_3 = 0 \\ x_0 = 1 \end{cases}$ Zeile 3-8. berechnet $f(x_1, x_2)$, falls $x_2 \neq 0$

die äußere Schleife stellt sicher, dass bei $x_2 = 0$ das Programm terminiert.

Falls $x_2 \neq 0$, die Funktion wird x_2 -mal berechnet.

II $\begin{cases} x_3 = 0 \\ x_0 = 1 \end{cases}$

III $\begin{cases} : \\ : \\ : \end{cases}$

f $x_0 = 1$ n positive Quadratzahl

6.1. 50%

$$f(n) = \begin{cases} \frac{n}{2} & \text{falls } n \text{ gerade} \\ \text{undefiniert} & \text{sonst} \end{cases}$$

$\{13\} \rightarrow \{13\}$ f

$n \mapsto 1$

$x_4 = \frac{n}{2} \cdot n$

$x_6 = x_1 - n^2$ $x_7 = n^2 - x_1$

$x_{10} = x_6 + x_7 = 0$

$x_0 = x_2 = n$

2. Nein, da die Endlosschleife nicht als LOOP-Programm geschrieben werden kann. V

f nicht total \Rightarrow f nicht LOOP-berechenbar

④. 50% $f: \mathbb{N} \times \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ $f(n, m) := n^m$

n in X_1 , m in X_2

$X_i := X_j \mp X_k$ definiert, wie in Aufgabe 6

$X_0 := X_{gg} + 1;$

WHILE $X_2 \neq 0$ DO

$X_0 := X_0 \cdot X_1;$

$X_2 := X_2 - 1$

END

Beschreibung / Begründung?

⑧. 100% $ggT(a, b)$, a in X_1 , b in X_2

vorausgesetzt, dass Subtraktion, Multiplikation und ganzzahlige Division zweier Variablen definiert

$M_1: X_3 := X_2 - X_1$ // $b - a$
 $M_2: IF X_3 = 0 THEN GOTO M_6$ // a größer als b
 $M_3: X_3 := X_1 + 0;$ // b größer: a und b vertauschen
 $M_4: X_1 := X_2 + 0;$ // $X_1 = b$
 $M_5: X_2 := X_3 + 0;$ // $X_2 = a$
 $M_6: X_4 := X_1 / X_2;$ // ganzzahlige Division
 $M_7: X_5 := X_4 \cdot X_2;$
 $M_8: X_6 := X_1 - X_5;$ // Rest der Division berechnen
 $M_9: IF X_6 = 0 THEN GOTO M_{13}$ // Rest ist 0, Programm terminiert
 $M_{10}: X_1 := X_2 + 0;$
 $M_{11}: X_2 := X_6 + 0;$
 $M_{12}: GOTO M_6;$ // Programm mit neuen X_1, X_2 aufrufen
 $M_{13}: X_0 := X_2 + 0;$
 $M_{14}: HALT$