

Theoretische Informatik für Wirtschaftsinformatik und Lehramt

Intensivübung Nr. 11

Aufgabe 1

Wir haben gesehen, dass es Funktionen gibt (z.B. die Ackermann-Funktion), die *nicht* LOOP-berechenbar aber WHILE-berechenbar sind.

Beweisen Sie, dass es auch Funktionen gibt, die nicht WHILE-berechenbar sind.

Aufgabe 2

Für $i \in \mathbb{N}$ sei $a_i : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ definiert durch $a_i(y) = \text{ack}(i, y)$, wobei ack die Ackermann-Funktion ist.

Beweisen Sie, dass a_i für alle $i \in \mathbb{N}$ LOOP-berechenbar ist.

Aufgabe 3

Gegeben ist ein WHILE Programm das eine Funktion $f : \mathbb{N}^{k+1} \rightarrow \mathbb{N}$ berechnet. Geben Sie ein WHILE Programm an, das die folgende Funktion $\mu f : \mathbb{N}^k \rightarrow \mathbb{N}$ berechnet: für gegebene x_1, \dots, x_k betrachte man zunächst die Menge

$$M = \{y \in \mathbb{N} \mid f(x_1, \dots, x_k, y') \text{ definiert für alle } y' \leq y \text{ und } f(x_1, \dots, x_k, y) = 0\}$$

und definiere

$$\mu f(x_1, \dots, x_k) = \begin{cases} \min(M), & \text{falls } M \neq \emptyset, \\ \text{undefiniert} & \text{sonst.} \end{cases}$$