

7. Übung zu ALGORITHMEN UND PROGRAMMIERUNG I

Abgabe bis Donnerstag, den 7. Dezember

1. Aufgabe 6 Punkte

Zeigen Sie unter Verwendung der Ausgangsfunktionen sowie der Einsetzungs- und Induktions-Schemata, dass für eine primitiv rekursive Funktion $f : \mathcal{N}^{n+2} \rightarrow \mathcal{N}$ auch $g : \mathcal{N}^{n+1} \rightarrow \mathcal{N}$ primitiv rekursiv ist mit

$$g(\vec{x}, z) = \sum_{y=0}^z f(\vec{x}, y, z).$$

2. Aufgabe 4 Punkte

Programmieren Sie den μ -Operator für 2-stellige Prädikate in Haskell. Geben Sie den Typ des μ -Operators im Skript mit an (verwenden Sie *Int* oder *Nat* für die natürlichen Zahlen).

3. Aufgabe 4 Punkte

Für eine gegebene Integerzahl x soll (y, z) ein Paar von Integerwerten sein, für das gilt: (i) $|y| \leq 5$ (ii) $x = y + 10 * z$ und (iii) z ist die Zahl mit dem kleinsten absoluten Wert, die (i) und (ii) erfüllt. Zeigen Sie, dass y und z durch diese Bedingungen eindeutig bestimmt sind, und definieren Sie eine Funktion *spalten* so, dass *spalten* $x = (y, z)$.

4. Aufgabe 2 Punkte

Die Ackermann-Funktion $ack :: (Int, Int) \rightarrow Int$ ist wie folgt definiert:

$$ack(0, y) = y + 1$$

$$ack(x + 1, 0) = ack(x, 1)$$

$$ack(x + 1, y + 1) = ack(x, ack(x + 1, y))$$

Führen Sie eine Reduktion von $ack(2, 1)$ auf Normalform aus und überprüfen Sie Ihr Ergebnis am Rechner.

5. Aufgabe 6 Punkte

Punkte und Geraden können in der Ebene \mathcal{R}^2 durch ihre Koordinaten angegeben werden:

$$typePoint = (Float, Float)$$

$$typeLine = (Point, Point)$$

Definieren Sie eine Testfunktion, die angewendet auf zwei Geraden, deren Schnittpunkt findet.