Hans U. Simon
Annette Ilgen

Bochum, den 12.01.2009

Übungen zur Vorlesung

Theoretische Informatik

WS 08/09

Blatt 10

Bemerkung: Zur Lösung der Aufgaben darf die primitive Rekursivität der Addition und der Multiplikation sowei der modifizierten Subtraktion vorausgesetzt werden. Außerdem dürfen für die Aufgaben 2 - 4 die Ergebnisse der Aufgabe 1 vorausgesetzt werden. Bei der Anwendung des Schemas der primitiven Rekursivität muss g keine Funktion sein, sondern kann auch eine Konstante sein.

Aufgabe 10.1

Zeige direkt (also ohne einen äquivalenten Berechenbarkeitsbegriff zu verwenden) die primitive Rekursivität von

a) $mod : \mathbb{N}^2 \to \mathbb{N}$ mit
$$mod(a,b) := \begin{cases} a \text{ MOD } b & \text{falls } b \neq 0 \\ 0 & \text{falls } b = 0 \end{cases}$$

b) $div : \mathbb{N}^2 \to \mathbb{N}$ mit
$$div(a,b) := \begin{cases} a \text{ DIV } b & \text{falls } b \neq 0 \\ a & \text{falls } b = 0 \end{cases}$$

Tipp: Zeige zunächst die primitive Rekursivität von
$sign : \mathbb{N} \to \mathbb{N}$ mit
$$sign(n) := \begin{cases} 0 & \text{falls } n = 0 \\ 1 & \text{sonst} \end{cases}$$
und nutze diese Funktion aus um die primitive Rekursivität von *mod* zu zeigen.

Aufgabe 10.2

Zeige direkt, also ohne einen äquivalenten Berechenbarkeitsbegriff zu verwenden) die μ-Rekursivität von $g : \mathbb{N}^2 \to \mathbb{N}$
$$g(a,b) := \begin{cases} a & \text{falls } b = 0 \\ a/b & \text{falls } b \neq 0 \text{ und } b \text{ teilt } a \\ undefiniert & \text{sonst} \end{cases}$$

Aufgabe 10.3

Seien g_1,$g_2 : \mathbb{N}^k \to \mathbb{N}$ zwei primitiv rekursive Funktionen und sei
$h : \mathbb{N}^k \to \mathbb{N}$
$$h(x) := \begin{cases} g_1(x) & \text{falls } g_1(x) = g_2(x) \\ undefiniert & \text{sonst} \end{cases}$$

Die Funktion die nur an den Stellen definiert ist an denen die beiden anderen Funktionen gleiche Werte haben.

Zeige die μ-Rekursivität von h.

Aufgabe 10.4

Für ein fest vorgegebenes $x \geq 0$ sei die Funktion $f_x : \mathbb{N} \to \mathbb{N}$ definiert durch

$$f_x(y) = a(x, y)$$

Dabei steht $a(x, y)$ für die Ackermann-Funktion. Zeige dass die Funktion f_x primitiv rekursiv ist, für alle $x \geq 0$. Gehe hier sehr genau vor und gib explizit alle Funktionen an aus denen f_x durch Das Schema der primitiven Rekursion hervorgeht.

Hinweise zu den Prüfungen

Die mündliche Prüfung ist nur für Studierende der Mathematik (B.Sc., Modul 9b oder Nebenfach) relevant. Für alle anderen HörerInnen besteht die Prüfung aus der Semesterabschlussklausur.

Mündliche Prüfungen

Es werden folgende Termine angeboten:

11.02.2009
Anmeldefrist: 12.01.2009 08:00 Uhr - 28.01.2009 20:00 Uhr
Veranstaltungsnummer: 150304a

15.04.2009
Anmeldefrist: 02.03.2009 08:00 Uhr - 01.04.2009 20:00 Uhr
Veranstaltungsnummer: 150304b

Anmeldungen zur mündlichen Prüfung müssen für alle Studierenden via VSPL vorgenommen werden, sonst können keine Leistungsnachweise ausgestellt werden.

Achtung: *Vor der Anmeldung über VSPL lassen Sie sich bitte einen Termin mit Uhrzeit von Annette Ilgen geben. (NA 1/71, E-mail: annette.ilgen@rub.de)*

Die Anmeldung zu den mündlichen Prüfungen ist via VSPL zu finden indem im WS 08/09 nach der Veranstaltungsnummer 150304a bzw. 150304b gesucht wird. Die Anmeldung muss mindestens zwei Wochen vor der jeweiligen Prüfung erfolgen. Ein Rücktritt von einer angemeldeten Prüfung muss mindestens drei Tage vor der Prüfung in schriftlicher Form ohne Angabe von Gründen im Prüfungsamt(NA 02/73) erfolgen.

Klausur

Termin: Freitag, den 27.2.2009 von 9:00-12:00 Uhr s.t.

Raum: Höhrsaal HNA

Zugelassene Hilfsmittel sind das Vorlesungsskript und das Buch "Theoretische Informatik - kurzgefasst"von Uwe Schöning (HTb, 2001).

Klausurteilnehmer aus dem Optionalbereich melden sich bitte bei Annette Ilgen (NA 1/71 Di-Fr 9:00 -12:00) an. Anmeldeschluss: 13.02.2009 12:00 Uhr
Alle anderen Klausurteilnehmer melden sich bei dem Prüfungsamt ihrer eigenen Fakultät nach den dort geltenden Regeln an (und ggf. ab).