



# Algorithmen und Datenstrukturen (Informatik II)

SS2001 – Übungsblatt 4

Abgabetermin: 28. Mai 2001

**Aufgabe 1.** *implizite Spezifikation von Funktionen, 5 Punkte*

Die Funktion  $c$  sei wie folgt implizit spezifiziert:

$$\begin{array}{ll} c : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} & \\ |c(x)| = |x| \quad \forall x \in \mathbb{R} & \text{(längentreu)} \\ c \neq id & \text{(nichttrivial)} \\ c^2 = id & \text{(idempotent)} \end{array}$$

Die Vorzeichenwechselfunktion  $CHS : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, x \mapsto -x$  erfüllt diese Spezifikation. Beweisen Sie dies.

Leider gibt es jedoch noch andere Funktionen mit den genannten Eigenschaften. Konstruieren Sie eine solche!

Durch Modifikation einer Eigenschaft oder Hinzufügen einer neuen Eigenschaft kann die implizite Spezifikation so geändert werden, dass nur noch die Funktion  $CHS$  diese erfüllt. Geben Sie eine solche neue implizite Spezifikation an und beweisen Sie, dass nur noch  $CHS$  diese erfüllt.

**Aufgabe 2.** *explizite Spezifikation von Funktionen, 5 Punkte*

Die Funktion *istVielfachesVon* sei wie folgt spezifiziert:

$$\begin{array}{l} \textit{istVielfachesVon} : \mathbb{N} \times \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{B} \\ \textit{istVielfachesVon}(m, i) \triangleq \exists i_0 \in \mathbb{N} \cdot m = i_0 \cdot i \end{array}$$

Führen Sie sie in eine explizite Spezifikation in Form einer C-Funktion `bool istVielfachesVon(int m, int i)` über. Vergessen Sie nicht, die Funktion für robuste Benutzung tauglich zu machen (Exception/Ausnahmebedingung).

**Aufgabe 3.** *Spezifikation von Funktionen, 5 Punkte*

Spezifizieren Sie eine Funktion `istSchaltjahr`, die für Jahreszahlen ab 1950 die Schaltjahreigenschaft testet.

**Aufgabe 4.** *kgV, 5 Punkte*

Die Funktion `kgV` sei wie folgt implizit spezifiziert:

$$\begin{aligned} \text{kgV} : \mathbb{N} \times \mathbb{N} &\rightarrow \mathbb{N} \\ k = \text{kgV}(m, n) &\Leftrightarrow (\text{istVielfaches}(k, m) \wedge \text{istVielfaches}(k, n)) \wedge \\ &(\forall l \in \mathbb{N} \cdot \text{istVielfaches}(l, m) \wedge \text{istVielfaches}(l, n) \Rightarrow k \mid l) \end{aligned}$$

Schreiben Sie unter Benutzung des euklidischen Algorithmus eine C-Funktion `kgV` und weisen Sie nach, daß diese obige Eigenschaft besitzt.