Prof. Dr. Hans-Jörg Kreowski, Renate Klempien-Hinrichs
Studiengang Informatik
MZH 3260, Tel.: 2956, 3697 (Sekr.), Fax: 4322
E-Mail: {kreo,rena}@informatik.uni-bremen.de

21. Januar 2002
Aufgaben 4

Algebraische Spezifikation

4. Übungsblatt

Es soll eine digitale Zeitangabe in Stunden und Minuten (z.B. 10.15 h, 21.03 h u.ä.) entworfen werden. Die Spezifikation soll auf jeden Fall folgende Operationen enthalten:

- die ausgezeichnete Zeitangabe "Null Uhr" oder "Mitternacht" (00.00),
- zu jeder Zeitangabe die nächste, eine Minute spätere (z.B. $next(12.07) = 12.08$),
- zu jeder Zeitangabe die eine Minute frühere (z.B. $prev(00.00) = 23.59$),
- zu jeder Zeitangabe die um einen beliebigen Minutenbetrag vor- oder zurückgestellte (z.B. 22.09 um 11 zurück = 21.58, 22.09 um 213 vor = 01.42; es soll nur eine Operation geben (*change*), mit der vor- und zurückgestellt wird; der Minutenbetrag kann dabei als ganze Zahl eingegeben werden),
- zu jeder Zeitangabe die Abfrage, ob es eine volle Stunde ist (z.B. 17.48 ergibt nein, 11.00 ergibt ja).

Beachte, dass zum Entwurf dieser Operationen weitere, nicht aufgeführte erforderlich sein können.

Sei die die Zeitangaben beschreibende Sorte *Time*. Es gibt eine Reihe von Möglichkeiten, diese Sorte, also die Zeitangaben, aufzubauen:

(i) 1440 Konstanten in *Time*:

$$\textbf{opns} \quad 1, \ldots, 1440 \colon \ \to Time$$

Das hat den Nachteil, dass man beispielsweise zur Spezifikation der Operation *next* (die die jeweils nächste Minute liefert) 1440 Gleichungen benötigt:

$$\begin{array}{ll} \textbf{opns} & next\colon Time \to Time \\ \textbf{eqns} & next(1) = 2,\ next(2) = 3,\ \ldots,\ next(1440) = 1 \end{array}$$

Dabei ist man nicht einmal gezwungen, sich an die durch die Benennung der Konstanten gegebene Reihenfolge zu halten.

(ii) *Time* als zyklische Liste, die bei Mitternacht beginnt und mit *next* die jeweils nächsten Zeiten beschreibt, jedoch nach 1440 Schritten wieder Mitternacht erreicht:

$$\begin{array}{lll} \textbf{spec} & \multicolumn{2}{l}{\textsc{Time} =} \\ & \textbf{sorts} & Time \\ & \textbf{opns} & midnight\colon \ \to Time \\ & & next\colon Time \to Time \\ & \textbf{eqns} & next^{1440}(midnight) = midnight \end{array}$$

Der Nachteil dieser Spezifikation ist, dass 7.24 h als $next^{444}(midnight)$ ausgedrückt ist und damit nicht unserem gewohnten Umgang mit Zeit entspricht.

(iii) Deshalb sollen die Zeitangaben als Paare aus Stunden und Minuten spezifiziert werden. Das erfordert neben der Paarbildung den Entwurf von Stunden- und Minutenangaben, für die sich die Idee der zyklischen Liste in (ii) eignet.

Abgabe bis zum 4. Februar 2002.