

Friedrich-Schiller-Universität Jena Fakultät für Mathematik und Informatik Institut für Informatik Lehrstuhl für Programmiersprachen und Compiler	Höhere Programmierung SS 2001	Aufgabenblatt 3 Ausgabe: 17.04.2001 Abgabetermin: 23.04.2001 14:00 Uhr
--	--	---

Aufgabe 1: Verknüpfungen und Operationen

Die Verknüpfungen und Operationen der Mathematik können für Programmiersprachen nicht direkt übernommen werden. Die Definitionen für die Operationen müssen die Beschränkungen des realen Computers einbeziehen. Ada als Beispiel löst eine Ausnahme aus, wenn der Wertebereich bei einer Operation verletzt wird. Java als Gegenbeispiel liefert in diesen Fällen einen falschen Wert zurück. Nennen Sie die Vor- und Nachteile dieser Definitionen.

3 Punkte

Aufgabe 2: Anwendungsbereich

Geben Sie den Anwendungsbereich der folgenden Operationen in Ada, für einen asymmetrischen ganzzahligen Wertebereich $([-\max-1, \max])$, an:

- a) Fakultätsfunktion ($x!_A$)
- b) Quadrierfunktion ($x^2 = x**_A 2$)
- c) Division ($/_A$)
- d) Unäres Minus ($-_{un, A}$)

6 Punkte

Aufgabe 3: Zusicherungen

Formulieren Sie die Vorbedingung, für die die folgenden Berechnungen in Ada immer das mathematisch richtige Ergebnis liefern. Die Variablen sollen vom Typ Integer sein.

- a) $U := U * 2$
- b) $V := V ** 3$
- c) $U := U / 2$

5 Punkte

Aufgabe 4: Mittelwert (Zusatzaufgabe für Wirtschafts-Informatiker)

- a) Der Mittelwert für zwei ganze Zahlen wird mathematisch wie folgt definiert:

$$\begin{aligned} & \text{Mittel}_M(a, b) \in \mathbb{Z} \times \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{Z}, \text{ mit} \\ & (a, b) \mapsto \begin{cases} \lfloor (a+b)/2 \rfloor & (a+b) \geq 0 \\ \lceil (a+b)/2 \rceil & (a+b) < 0 \end{cases} \end{aligned}$$

Diese mathematische Definition kann in Ada für den Integer Datentyp wie folgt umgesetzt werden:

```
Mittel_1 := (a+b) / 2;
```

Wie groß ist der Anwendungsbereich der Funktion? Wann treten Ausnahmen auf?

- b) Der Student Manfred Müller möchte den Anwendungsbereich erweitern. Aus der Schule erinnert er sich an das Distributivgesetz. Danach kann die Formel für den Mittelwert wie folgt umgeschrieben werden:

```
Mittel_2 := a/2 + b/2;
```

Damit, so argumentiert Herr Müller, könne er den vollen Wertebereich des Datentyps Integer ausnutzen. Ist die Formel für Mittel_2 eine echte Alternative? Geben Sie den Anwendungsbereich von Mittel_2 an.

6 Punkte