Programmiermethoden in der Mathematik
Wintersemester 05/06

TU Berlin, Institut für Mathematik
Thomas Slawig, Uwe Prüfert, Henrik Büsing

4. Übungsblatt

Abgabe bis zum 29.11.05

www.math.tu-berlin.de/Vorlesungen/WS05/Programmiermethoden

1. Aufgabe (1+3+1+4 Punkte)

a) Rechnen Sie die Dezimalzahl 563 ins Zweiersystem um.

b) Schreiben Sie einen Algorithmus, der eine Dezimalzahl $z \in \mathbb{N}$ in ein b-adisches System ($b \in \mathbb{N}, b > 1$) umrechnet.

c) Rechnen Sie die Dezimalzahl 0.3 ins Zweiersystem um.

d) Schreiben Sie einen Algorithmus, der eine Dezimalzahl $z \in [0,1)$ in ein b-adisches System ($b \in \mathbb{N}, b > 1$) umrechnet. Es sollen maximal k Nachkommastellen benutzt werden. Werden mehr stellen benötigt, so soll der Algorithmus die restlichen Stellen nicht berücksichtigen und abschneiden.

2. Aufgabe (2+2+2+2 Punkte)
Geben Sie für die im IEEE-Standard definierten Typen *single* und *double precision* jeweils die folgenden Größen an.

a) Minimaler und maximaler Exponent e_{min}, e_{max}. Geben Sie hier die exakten Werte an.

b) Kleinste positive darstellbare normalisierte Gleitpunktzahl (x_{min}). Geben Sie hier die exakten Werte in Zweierpotenzen und – wenn mit dem Taschenrechner möglich – ungefähre Werte in Zehnerpotenzen an.

c) Größte positive darstellbare Zahl (x_{max}). Geben Sie hier ungefähre Werte in Zweierpotenzen und – wenn mit dem Taschenrechner möglich – in Zehnerpotenzen an.

d) Kleinste positive darstellbare Zahl. Geben Sie hier die exakten Werte in Zweierpotenzen und – wenn mit dem Taschenrechner möglich – ungefähre Werte in Zehnerpotenzen an.

3. Aufgabe (3 Punkte)
Was ist jeweils der Wert von x am Ende der folgenden Programmteile in C++? Warum?

a)
```
x=0;
for(i=1;i<=0;i++)
    x=x+1;
```

b)
```
x=0;
for(i=1;i<=3;i++)
    x=x+1;
    x=2*x;
```

c)
```
x=0;
for(i=1;i<=3;i++);
    x=x+1;
    x=2*x;
```

4. Programmieraufgabe (Vorführen bis zum 29.11.05)
Berechnen Sie in C++ für Gleitpunktzahlen mit einfacher, doppelter oder dreifacher Genauigkeit

- die kleinste positive darstellbare Zahl
- die Maschinengenauigkeit eps, das ist die kleinste Zahl, die man zu Eins addieren kann, so dass das Ergebnis größer Eins ist, also:

$$\texttt{eps} := \min\{x > 0 : 1 + x > 1 \text{ in Rechnerarithmetik}\}.$$

Rechnen Sie so, dass Rundungs- und Konvertierungsfehler vollständig (außer bei der Ausgabe der Ergebnisse) vermieden werden.