

Übungsaufgabenserie 5
Grundlagen der Informatik und Numerik
Abgabe: 20. 11. 2013, 23:55 Uhr, elektronisch

1. Speicher

Berechnen Sie mit dem Taschenrechner die Anzahl der Druckseiten, welche eine HD-Diskette (Kapazität $\approx 1,44$ MB), eine CD-ROM (700 MB) und eine Festplatte von 1 GB fasst, wenn jedes Zeichen durch zwei Bytes kodiert wird und man von 60 Anschlägen pro Zeile bei 40 Zeilen pro Seite ausgeht.

- 1 Kilobyte (KB) = 2^{10} Bytes
- 1 Megabyte (MB) = 2^{20} Bytes
- 1 Gigabyte (GB) = 2^{30} Bytes

2. Elementardatentypen (Maschinenzahlen)

(a) In der Programmiersprache Java lassen sich für *ganze Zahlen* Variablen der Typen `byte`, `short`, `int` und `long` vereinbaren. Positive Zahlen werden in Dualdarstellung und negative Zahlen in Komplementdarstellung gespeichert:

Java	Byteanzahl
<code>byte</code>	1
<code>short</code>	2
<code>int</code>	4
<code>long</code>	8

Gegeben sei die Bitfolge 1001 1101 als `byte`-Zahl. Geben Sie die zugehörige Dezimaldarstellung an. Welchen Datentyp würden Sie für die Zahl 32 368 verwenden? Geben Sie deren Bitfolge an.

(b) Für *Gleitpunktzahlen* wird in der Programmiersprache Java der IEEE-Code zur Zahlendarstellung verwendet:

IEEE – Standard, Institute of Electrical and Electronics Engineers

Bezeichnung	Byteanzahl	<i>s</i> [Bit]	<i>M</i> [Bit]	<i>E</i> [Bit]	<i>r</i>	<i>R</i>	<i>C</i>	Java
<code>single</code>	4	1	24	8	-126	127	127	<code>float</code>
<code>double</code>	8	1	53	11	-1022	1023	1023	<code>double</code>

- s* Vorzeichenbit: 0 \triangleq +, 1 \triangleq -
- M* Länge der Mantisse, einschließlich *hidden bit*
- E* Anzahl der Exponentenbit
- r* kleinster Exponent
- R* größter Exponent
- C* Verschiebungskonstante

Geben Sie die Codierung für 11.75 und -5.0 als Maschinenzahlen vom Datentyp `float` (IEEE: `single`) an.

(c) Interpretieren Sie die Bitfolgen *x* und *y* als `int`-Zahl und als `float`-Zahl und die Bitfolge *x* zusätzlich als ASCII-Text. Geben Sie diese als Dezimalzahlen bzw. als Text an.

x: 01000001 01010101 01010100 01001111
y: 10111110 11000000 00000000 00000000

(d) Stellen Sie $x = 4194304 = 2^{22}$, $y = 0.125 = \frac{1}{8} = 2^{-3}$ und $z = x + y$ als Maschinenzahlen vom Datentyp `float` dar. Vergleichen Sie die Summe *z* mit deren Maschinenzahl *z'* und geben Sie den Datenfehler absolut an. Entsteht dieser Fehler auch bei der Verwendung des Datentyps `double`?

3. Primzahlbestimmung (Algorithmen und Programme)

(a) Beweisen oder Wiederlegen Sie:

Für alle natürlichen Zahlen ist $T(n) = n^2 + n + 41$ eine Primzahl.

(b) Entwerfen Sie für den Modellrechner aus der Vorlesung ein Programm $p = \text{prim}(n)$ mit

$$\text{prim}(n) = \begin{cases} 1, & \text{falls } n \text{ eine Primzahl ist,} \\ 0, & \text{sonst.} \end{cases}$$

Achten Sie auf die Effizienz Ihres Programms!

(c) Protokollieren Sie die Ausführung Ihres Programms (Angabe der Belegungsänderungen aller vorkommenden Variablen) für $\text{prim}(31)$ und $\text{prim}(623)$.

4. Projekt Arbeitsblätter, Arbeitsmaterial zur Planimetrie

Ziel ist eine Zusammenstellung von Arbeitsmaterial zu Hilfs- und Grundkonstruktionen der Planimetrie mit folgendem Inhalt:

1 Übersicht Hilfskonstruktionen

1.1 Arbeitsblatt Abtragen einer Strecke

1.2 Arbeitsblatt Antragen eines Winkels an einen Strahl

2 Übersicht Grundkonstruktionen

2.1 Arbeitsblatt Lotfällen

2.2 . . .

2.3 . . .

2.4 . . .

- (a) Entwickeln Sie unter Verwendung des *OpenOffice*-Textverarbeitungssystems *Writer* in einem neuen Dokument eine tabellarische Übersicht für die Hilfskonstruktionen und eine tabellarische Übersicht für die Grundkonstruktionen der Planimetrie im Querformat der Form:

Titel	Kurzbeschreibung	Gegeben	Gesucht
Lotfällen	Fällen eines Lotes von einem Punkt auf eine Gerade	Gerade h Punkt $A \notin h$	Fußpunkt L Lot \overline{AL}
.		

- (b) Nehmen Sie Ihre Arbeitsblätter zu den Konstruktionen aus der Serie 4 entsprechend der obigen Reihenfolge in das Dokument auf. Beachten Sie dabei den Wechsel zwischen Querformat und Hochformat. Gliedern Sie das Dokument und fügen Sie ein Inhaltsverzeichnis ein. Verlinken Sie den Titel der Konstruktion in den Tabellen mit dem entsprechenden Arbeitsblatt. Speichern Sie Ihr Arbeitsmaterial als *.odt*-Datei und als *.pdf*-Datei. Geben Sie beide Dateien elektronisch ab.

Geben Sie beide Dateien elektronisch ab.

Hinweise

- ? Writer: Texttabelle einfügen (Tabelle/Einfügen/Tabelle)
 Hyperlink einfügen (Button Hyperlink)

Gestaltungsbeispiel siehe Netz.