Prof. Dr. A. Schwill, Dr. Peter-Uwe Zettiér, Marco Thomas
Institut für Informatik 03.12.97

Übungen zur Vorlesung
Algorithmen, Daten, Programme I
Blatt 8

Abgabe: 09.12.97, 13.00 Uhr im Postfach von Herrn Zettiér bzw. Herrn Thomas in Raum 1.2.2.08

Aufgabe 1: (3 Punkte)
Zeigen Sie, daß im Datentyp int das Distributivgesetz der Arithmetik nicht gilt.

Aufgabe 2: (3 Punkte)

Begründen Sie, warum es eine allgemeine Form der Restriktion $\underline{\text{typ}}\ D' \equiv D\ \{x \mid P(x)\}$ mit $P: D \rightarrow \{\text{true}, \text{false}\}$ in Programmiersprachen nicht gibt, ja warum es sie gar nicht geben kann.

Aufgabe 3: (4 Punkte)

Berechnen Sie den Wert des Ausdrucks $(((\underline{\text{not}}\ (22 \geq x))\ \underline{\text{and}}\ ((-5) \neq y))\ \underline{\text{or}}\ (z=y))$

für a) x=27, y=6, z=6; b) x=10, y=-5, z=7.

Aufgabe 4: (6 Punkte)

Beweisen oder widerlegen Sie, daß man

a) die Operation and auf dem Datentyp bool durch die Operationen or und not simulieren kann,

b) die Operation not auf dem Datentyp bool durch die Operationen and und or simulieren kann,

c) die Operation or auf dem Datentyp bool durch die Operationen and und not simulieren kann.

Aufgabe 5: (5 Punkte)(IEEE-standardisierte Gleitpunktdarstellung)

Das Institute of Electrical and Electronic Engineers hat für Gleitpunktzahlen einfacher Genauigkeit (32 Bit) derzeitiger Rechner folgendes Format festgelegt:

S(1 Bit)	E(8 Bits)	M(23 Bits)

Hierbei steht S für das Vorzeichenbit (1⇔“minus“), E für den Exponenten (Wertebereich: -127 bis 128) und M die Mantisse. Der Wert der Mantisse wird üblicherweise als $(1.M)_2$ angenommen, d. h. 1 plus dem Wert von M. Somit entspricht der Wert, der durch S, E und M dargestellt wird: $(-1)^S(2^{E-127})(1.M)$. Eine Ausnahme bildet der Fall, daß $E=(00000000)_2=(-127)_{10}$. Dann ergibt sich der Wert der Zahl zu $(-1)^S(2^{-127})(0.M)$.

a) Wandeln Sie folgende IEEE-Standard-Gleitpunktzahlen in dezimale, normalisierte Gleitpunktdarstellung:
   0 01110101 01010100000000000000000
   0 10110000 10101000000000000000000
   1 00101010 11100000000000000000000
b) Drücken Sie die folgenden Gleitpunktzahlen so genau wie möglich im IEEE-Standard aus:
   2.5, .00005, 10^{-40}, 300

Aufgabe 6: (4 Punkte)
Definieren Sie einen Datentyp auto. auto soll folgende Komponenten enthalten: die Automarke, die Fahrgestellnummer, den Autotyp (Pkw, Lkw, Bus); falls es sich um einen Pkw handelt, die Zahl der Sitze, die Leistung, die Lage des Motors (vorne, hinten) und bei Frontmotoren die angetriebene Achse (vorne, hinten); bei Lkw's die Höhe und das zulässige Gesamtgewicht, und bei Bussen die Zahl der Sitz- bzw. Stehplätze, sowie die Angabe, ob ein Elektroantrieb vorhanden ist oder nicht.
Schreiben Sie dann eine Sequenz in PRO, die ein Objekt vom Typ auto mit konkreten Werten belegt.