Prof. Dr. A. Schwill, Marco Thomas, Dr. Peter-Uwe Zettiér
Institut für Informatik
15.4.1998

Übungen zur Vorlesung
Algorithmen, Daten, Programme II
Blatt 1

Abgabe: 21.4.1998, 13.00 Uhr im Postfach von Herrn Thomas bzw. Herrn Zettiér in Raum 1.2.2.08

Aufgabe 1: Deklarative Sprache
Geben Sie zu jedem der folgenden deklarativen "Programme" zwei Probleme an, zu deren Lösung dieses Wissen verwendet werden kann:

a) Katzen trinken Milch.
b) Wenn zwei beliebige Personen A und B dieselbe Mutter haben, dann sind A und B Geschwister.
c) Das Quadrat einer geraden/ungeraden natürlichen Zahl ist gerade/ungerade.

Aufgabe 2: Churchsche λ-Terme
Man definiere λ-Terme für folgende Funktionen:

a) Identität
b) Konstante Funktion
c) Projektion auf die erste Komponente

Aufgabe 3: Churchsche λ-Terme
Sind M und N zwei λ-Terme, die die natürlichen Zahlen m und n darstellen, dann liefert der λ-Term

$$\lambda x.M(Nx)$$

die Darstellung des Produkts m·n. Man überprüfe diese Aussage für die Zahlen m=n=2, d.h. man werte folgenden λ-Term aus:

$$\lambda x.\underbrace{(\lambda f.\lambda x.f(fx))}_{2}\ (\underbrace{(\lambda f.\lambda x.f(fx))}_{2}x).$$

Aufgabe 4: Imperative und funktionale Programmierung
Seien zwei Polynome vom Grad N -1 gegeben (N sei hier eine Potenz von 2):

$$p(x) = a_0 + a_1x^1 + ... + a_{N-1}x^{N-1} \text{ und } q(x) = b_0 + b_1x^1 + ... + b_{N-1}x^{N-1}$$

Versuchen Sie die Funktionalität des folgenden „Pascal-Programmes“ zu ermitteln und schreiben Sie ein ML-Programm der gleichen Funktionalität.

```
var  p,q  : array [0 .. N-1] of integer;
     r    : array [0 .. 2N-2] of integer;
(* Einlesen/Setzen der Parameterwerte für p,q *)
for i:=0 to 2N-2 do r[i]:=0;
for i:=0 to N-1 do
    for j:= 0 to N-1 do r[i+j]:=r[i+j] + p[i] * q[j];
(* Ausgabe der Parameterwerte von r *)
```

Testen Sie Ihr ML-Programm mit Ihrer Matrikelnummer als Eingabe in der Form $a_0a_1...a_4$ und $b_4b_3...b_0$.

Aufgabe 5: Prädikative Sichtweise
Gegeben sei folgende Formel des Prädikatenkalküls:

$$(\exists f)\ (f(a)=b \wedge (\forall x)\ (p(x) \Rightarrow f(x)=g(x,f(h(x))))).$$

Man gebe eine Interpretation der obigen Formel an, so daß das entstehende Prädikat falsch ist.

Scheinanforderungen
Studierende, die einen Schein erwerben möchten, müssen

1) mindestens 50% der Aufgabenblätter bearbeitet haben,
2) zweimal während der Übungen das Ergebnis der eigenständigen Bearbeitung einer Übungsaufgabe vortragen und
3) an einem von ca. 8 Studientagen während des Semesters in Gruppen ein Informatikprojekt bearbeiten.

Weitere Informationen werden im Laufe des Semesters am Schwarzen Brett, im WWW unter http://www.cs.uni-potsdam.de/didaktik/Lehre/ADP2 oder in der Vorlesung bekanntgegeben.