



Halle, 16. Mai 2006

Programmiersprachen (SS 2006)

Übungsserie 7

Aufgabe 1 (Felder)

Sei $a : \text{array}[1..3, 5..8] \text{ of byte}$ ein Array mit Elementen der Größe 1. Es werde im Speicher ab Adresse 24 linearisiert untergebracht.

Geben Sie eine Formel an zur Berechnung der Speicheradresse von $a[i, j]$ und rechnen Sie sie für $a[2, 6]$ aus.

Aufgabe 2 (Typäquivalenz)

a) Namentliche Äquivalenz (nach Vorlesung: an der gleichen Stelle definiert) gilt in Pascal und Ada.

Folgende Pascal-Vereinbarungen werden betrachtet:

```
type T1 = file of Integer;
```

```
      T2 = file of Integer;
```

```
var f1 : T1;
```

```
     f2 : T2;
```

```
procedure p ( var f: T1 ); ...
```

Was passiert bei der Typüberprüfung bei den Prozeduraufrufen $p(f1)$ bzw. $p(f2)$?

b) Nehmen Sie nun an, Pascal hätte Strukturäquivalenz.

Was passiert dann bei der Typüberprüfung bei den selben Prozeduraufrufen?

Aufgabe 3 (Auswertereihenfolge)

Welche Werte können/nehmen folgende Ausdrücke in C an?

a. $\text{int } i; (3 + i++) + (8 - i--);$

b. $\text{int } i; i = 1; (3 + i++) + (8 - i--);$

c. $\text{int } i; i = 1; (3 + ++i) + (8 - --i);$

d. $\text{int } j; j = 1; j = (3 + ++j) + (8 - --j - --j);$

Aufgabe 4 (Auswertereihenfolge)

Gegeben sei die (Teil-)Menge M der binären Operatoren op in C :

$$M = \{ =, |, \&\&, |, \wedge, \&, ==, !=, <, <=, >=, >, <<, >>, +, -, *, /, \% \}$$

mit der Relation Auswertereihenfolge. Die Reihenfolge (Präzedenz, Priorität) der Auswertung der Operatoren und ihre Assoziativität entnehmen Sie z.B. der Sprachbeschreibung von C (oder jedem anderen „ C -Buch“).

Veranschaulichen Sie mittels Hasse-Diagramm, daß die Menge $(M, \text{Auswertereihenfolge})$ halbgeordnet ist!

Aufgabe 5 (Ausdrücke)

Folgende Ausdrücke sind in C gegeben.

Setzen Sie Klammern entsprechend der Präzedenzen und Assoziativitäten der Operatoren.

a. `a+ ++i * --j % b + k++`

b. `-a && b && c || d = x << y | x & y >> z`

c. `true != false % false + true && true`

Aufgabe 6 (Ausdrucksbaum)

Betrachtet werden die drei Infixoperationen Addition $+$, Subtraktion $-$ und Multiplikation $*$.

Zeichnen Sie die Ausdrucksbäume für folgende Ausdrücke, wenn die zugehörige Grammatik der aus Beispiel 1.3 entspricht, entsprechend um Subtraktion erweitert:

a. $9+7-5-3$

d. $2+3*5$

b. $2+3$

e. $(2+3)*5$

c. $(2+3)$

f. $2+(3*5)$

Aufgabe 7 (Überladen von Operatoren)

Welche Funktionen bezeichnet der Operator „-“ in Pascal?

Aufgabe 8 (Überladen von Operatoren)

Der Operator `/"` bezeichnet in der Standardumgebung von Ada gleichzeitig zwei verschiedene Funktionen:

- Division ganzer Zahlen (eine Funktion in $\text{Integer} \times \text{Integer} \rightarrow \text{Integer}$)
- Division reeller Zahlen (eine Funktion in $\text{Real} \times \text{Real} \rightarrow \text{Real}$)

Schreiben Sie eine Funktion `reelleDivision ganzerZahlen` ($\text{Integer} \times \text{Integer} \rightarrow \text{Real}$), die den Operator noch weiter überlädt (vgl. Bsp. 2.48 der Vorlesung).

Welche Ergebnisse liefern die Aufrufe dann?

- `7/2`
- `7.0/2.0`

Welches Problem tritt auf?

Aufgabe 9 (Seiteneffekte)

Formulieren Sie Einschränkungen für die Funktionen in Pascal, die Seiteneffekte verhindern. Bedenken Sie dabei, dass solche Bedingungen einfach zur Übersetzungszeit sicherstellbar sein sollten (oder, wenn das nicht geht, zur Laufzeit). Verringern Ihre Einschränkungen die Ausdruckskraft der Sprache wesentlich?