

Einführung in die komponentenorientierte Programmierung mit Borland-Delphi

Übung 3

Ausdrücke und Operationen

Dr. Henry Herper

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Institut für Simulation und Graphik

Ausdrücke

Ausdrücke bestehen aus Operatoren und Operanden. Ein Ausdruck steht immer für einen Wert.

Bei der Abarbeitung der Ausdrücke gelten folgende Regeln:

- Ein Operand zwischen zwei Operatoren von unterschiedlichem Rang ist immer an den höherrangigen Operator gebunden.
- Ein Operand zwischen zwei gleichrangigen Operatoren ist immer an den Operator gebunden, der links von ihm steht.
- Ausdrücke in Klammern werden als einzelner Operand betrachtet und immer als erstes abgearbeitet.

Rechenregeln

Vorrangregeln:

1. unäre Operatoren : @, not
2. Multiplikationsoperatoren : *, /, div, mod, and
3. Additionsoperatoren : +, -, or, xor
4. Vergleichsoperatoren : =, <>, <, >, <=, >=, in

Operationen vom gleichen Rang werden normalerweise von links nach rechts durchgeführt - der Compiler kann allerdings zur Optimierung eine andere Reihenfolge verwenden.

Binäre arithmetische Operatoren

Operator	Operation	Operanden- typ	Resultattyp
+	Addition	integer / real	wenn beide Operanden integer, dann integer, sonst extended
-	Subtraktion	integer / real	wenn beide Operanden integer, dann integer, sonst extended
*	Multiplikation	integer / real	wenn beide Operanden integer, dann integer, sonst extended
/	Division	integer / real	extended
div	ganzzahlige Division	integer	integer
mod	Divisionsrest	integer	integer

Logische Operatoren

Operator	Operation	Operandenty p	Resultattyp
not	bitweise Negation	integer	integer
and	bitweises UND	integer	integer
or	bitweises ODER	integer	integer
xor	bitweise Antivalenz	integer	integer
shl	linksschieben	integer	integer
shr	rechtsschieben	integer	integer
not	logische Negation	boolean	boolean
and	logisches UND	boolean	boolean
or	logisches ODER	boolean	boolean
xor	logische Antivalenz	boolean	boolean

Zeichenkettenoperatoren

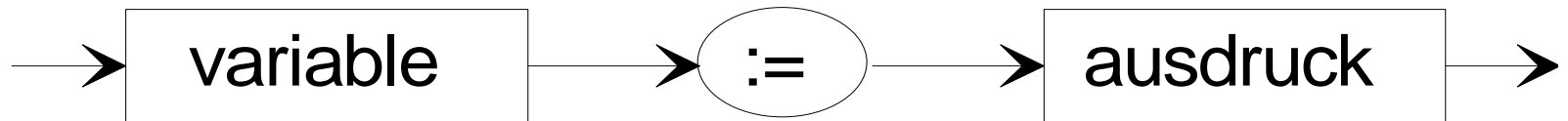
Operator	Operation	Operandentyp	Resultattyp
+	Verbindung	string/char	string

Vergleichsoperatoren (relationale Operatoren)

Operator	Operation	Operandentyp	Resultattyp
=	gleich	kompatible, einfache Zeiger, Mengen- oder string-Typen	boolean
<>	ungleich	- " -	boolean
<	kleiner als	- " -	boolean
>	größer als	- " -	boolean
<=	kleiner gleich	- " -	boolean
>=	größer gleich	- " -	boolean

Wertzuweisungen

Wertzuweisung



Hausaufgabe 3

Schreiben Sie ein Struktogramm und eine Delphi-Applikation, welche für einen eingegeben Geldbetrag die minimal notwendige Anzahl an Scheinen und Münzen ermittelt.

Aufgabe 3

Schreiben Sie ein Struktogramm und eine Delphi-Applikation, welche die Rechnung mit Brüchen realisiert. Es sind die Rechenoperationen Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division zu implementieren. Für die Ein- und Ausgabe von Zähler und Nennen sind Edit-Felder vorzusehen, die Rechenoperationen sind über Buttons zu realisieren. Zusatz: Der Bruch ist soweit wie möglich zu kürzen.

Kontrollfragen und Aufgaben

1. Aus welchen Komponenten setzen sich Ausdrücke zusammen?
2. Welche Vorrangregeln sind in Object-Pascal realisiert?
3. Welche unären arithmetischen Operatoren sind in Borland-Pascal implementiert? Beschreiben Sie deren Wirkungsweise!
4. Welche binären arithmetischen Operatoren sind in Borland-Pascal implementiert? Beschreiben Sie deren Wirkungsweise!
5. Nennen Sie logische Operatoren, und beschreiben Sie deren Wirkungsweise auf ganze Zahlen und Wahrheitswerte!
6. Geben Sie den Wert für a an.
$$a := (1256 \bmod 100) \operatorname{div} 5$$
7. Geben Sie den Wahrheitswert des folgenden Ausdrucks an:
$$W \text{ and } F \text{ or } W \text{ and } W \text{ or } F \text{ and } F \text{ and } W \text{ and } F \text{ or } W \text{ and } W$$

Kontrollfragen und Aufgaben

8. Welche unären und binären arithmetischen Operatoren sind in Object-Pascal implementiert? Beschreiben Sie deren Wirkungsweise und Anforderungen an die Datentypen. In welcher Reihenfolge werden die Verknüpfungen zwischen Operanden und Operatoren ausgeführt?
9. Nennen Sie logische Operatoren, und beschreiben Sie deren Wirkungsweise auf ganze Zahlen und Wahrheitswerte! Welche Vorrangregeln sind bei ihrer Verknüpfung realisiert?