Einführung in Programmierung und Datenbanken

joern ploennigs

Programmierung und Datenbanken

Operatoren

DALL·E 2: A sign for in and out

Anweisungen und Ausdrücke

- Eine **Anweisung (engl. statement)** stellt eine in der Syntax einer Programmiersprache formulierte *einzelne Vorschrift* dar, die im Programm nacheinander auszuführen ist
- Eine besondere Form von Anweisungen sind **Ausdrücke (engl. expression)** welche immer einen Wert zurückgeben und somit einen Datentypen haben
- Bei einer Variablenzuweisung stehen die Ausdrücke rechts von dem Zuweisungsoperator

Variablenname = Ausdruck

- Beispielausdrücke:
  - Konstante Werte wie z. B. 5 oder “ABC“
  - Der Wert einer Variablen, z. B. x
  - Das Ergebnis von Operationen (Dazu im folgenden mehr)
- Ausdrücke können über Operatoren kombiniert werden, was wieder einen Ausdruck erzeugt

Arithmetische Operatoren aus der Mathematik!

- Bilden einen oder zwei Werte (Operanden) auf einen neuen Wert ab
- Arithmetische Operatoren auf zwei Werten: + - * / (Grundrechenarten)
- Operator auf einem Wert: - (Negativ)

- In der Programmierung: Nimmt ein bis zwei Ausdrücke und ist selbst ein Ausdruck
- Können verkettet werden – Berechnungsabfolge ist wie in der Mathematik

(6 + a) * (-b)

ZUWEISUNGSOPERATOREN

- Kombinieren von arithmetischen Operatoren mit einer Zuweisung (=)
- Führt einen Operator auf den Variablenwert und den Rückgabewert des Ausdrucks aus und weist den entstehenden Wert der Variable zu
- Beispiel:

```
a = 5    # a hat den Wert 5
a += 1   # a hat nun den Wert 6
```

- In der Praxis meistens als Abkürzung für simple Berechnungen relevant.

VERGLEICHSOPERATOREN - GLEICH IST NICHT =

- = ist in den meisten Programmiersprachen das Symbol für das Belegen von Variablen
- Für Aussagen über die Gleichheit von Werten nutzen wir daher folgende Operatoren.

==	ist-gleich
!=	ungleich
<	kleiner
<=	kleiner-gleich
>	größer
>=	größer-gleich

Logische und Bitweise Operatoren

- In Python gibt es nicht die üblichen logischen Operatoren & (AND), | (OR), ~ (NOT)
- Stattdessen werden logische Operatoren ausgeschrieben and, or, not
- Angewendet auf boolesche Werte (bool) mit den Werten True/False

```
True and True
False or not False
```

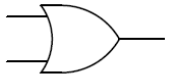
Hörsaalfrage

WELCHE ERGEBNISSE GIBT ES FÜR WELCHE LOGISCHE OPERATION?

(ENTSPRICHT DER AUSSAGENLOGIK)

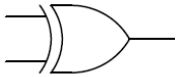
AND

A	B	Ergebnis
Falsch (0)	Falsch (0)	Falsch (0)
Falsch (0)	Wahr (1)	Falsch (0)
Wahr (1)	Falsch (0)	Falsch (0)
Wahr (1)	Wahr (1)	Wahr (1)



OR

A	B	Ergebnis
Falsch (0)	Falsch (0)	Falsch (0)
Falsch (0)	Wahr (1)	Wahr (1)
Wahr (1)	Falsch (0)	Wahr (1)
Wahr (1)	Wahr (1)	Wahr (1)

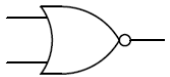


XOR

A	B	Ergebnis
Falsch (0)	Falsch (0)	Falsch (0)
Falsch (0)	Wahr (1)	Wahr (1)
Wahr (1)	Falsch (0)	Wahr (1)
Wahr (1)	Wahr (1)	Falsch (0)

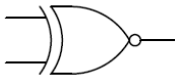
NAND

A	B	Ergebnis
Falsch (0)	Falsch (0)	Wahr (1)
Falsch (0)	Wahr (1)	Wahr (1)
Wahr (1)	Falsch (0)	Wahr (1)
Wahr (1)	Wahr (1)	Falsch (0)



NOR

A	B	Ergebnis
Falsch (0)	Falsch (0)	Wahr (1)
Falsch (0)	Wahr (1)	Falsch (0)
Wahr (1)	Falsch (0)	Falsch (0)
Wahr (1)	Wahr (1)	Falsch (0)



XNOR

A	B	Ergebnis
Falsch (0)	Falsch (0)	Wahr (1)
Falsch (0)	Wahr (1)	Falsch (0)
Wahr (1)	Falsch (0)	Falsch (0)
Wahr (1)	Wahr (1)	Wahr (1)

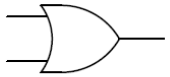
N steht für `Negation`

Boolesche Logik

Eine CPU kann nur einfache logische Operationen ausführen wie NOT, AND, OR, XOR und Negationen. Aus diesen Grundoperationen lassen sich komplexere Operationen zusammen

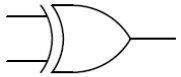
AND

A	B	Ergebnis
Falsch (0)	Falsch (0)	Falsch (0)
Falsch (0)	Wahr (1)	Falsch (0)
Wahr (1)	Falsch (0)	Falsch (0)
Wahr (1)	Wahr (1)	Wahr (1)



OR

A	B	Ergebnis
Falsch (0)	Falsch (0)	Falsch (0)
Falsch (0)	Wahr (1)	Wahr (1)
Wahr (1)	Falsch (0)	Wahr (1)
Wahr (1)	Wahr (1)	Wahr (1)

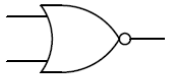


XOR

A	B	Ergebnis
Falsch (0)	Falsch (0)	Falsch (0)
Falsch (0)	Wahr (1)	Wahr (1)
Wahr (1)	Falsch (0)	Wahr (1)
Wahr (1)	Wahr (1)	Falsch (0)

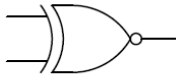
NAND

A	B	Ergebnis
Falsch (0)	Falsch (0)	Wahr (1)
Falsch (0)	Wahr (1)	Wahr (1)
Wahr (1)	Falsch (0)	Wahr (1)
Wahr (1)	Wahr (1)	Falsch (0)



NOR

A	B	Ergebnis
Falsch (0)	Falsch (0)	Wahr (1)
Falsch (0)	Wahr (1)	Falsch (0)
Wahr (1)	Falsch (0)	Falsch (0)
Wahr (1)	Wahr (1)	Falsch (0)



XNOR

A	B	Ergebnis
Falsch (0)	Falsch (0)	Wahr (1)
Falsch (0)	Wahr (1)	Falsch (0)
Wahr (1)	Falsch (0)	Falsch (0)
Wahr (1)	Wahr (1)	Wahr (1)

N steht für `Negation`

Logische und Bitweise Operatoren

- In Python gibt es nicht die üblichen logischen Operatoren & (AND), | (OR), ~ (NOT)
- Stattdessen werden logische Operatoren ausgeschrieben and, or, not
- Angewendet auf boolesche Werte (bool) mit den Werten True/False

```
True and True
False or not False
```

- Bitweise Operatoren nutzen die üblichen Operatoren werden aber nur auf Bit-Werte
- Zusätzlich: (mit a = 0011 1100 als Beispielwert)

```
~a      = 1100 0011  # Komplement
a << n  = 1111 0000  # Linksverschiebung um n, Multiplikation mit 2^n
a >> n  = 0000 1111  # Rechtsverschiebung um n, Division durch 2^n
```

Operatoren - Verbindung zur Hardware

- Beachte die Ähnlichkeit zur Hardware-Funktion des ALU!
  - Aus 1 bis 2 Operanden wird mittels einer festgelegten Operation ein Resultat.
- Der ALU berechnet also Ergebnisse von Operatoren.

- Überspitzt formuliert: Alle Berechnungen, die jemals auf einem Computer ausgeführt worden sind, waren nichts als Abfolgen von Speicherbelegungen und den ebend vorgestellten Operatoren.

Hörsaalfrage

FRAGEN?

DALL·E 2: A psychedelic DJ with a question mark for a head