THM TECHNISCHE HOCHSCHULE MITTELHESSEN | CAMPUS GIESSEN | MNI Mathematik, Naturwissenschaften und Informatik

Brückenkurs Programmieren

Tag 1: Variablen, Operatoren und Verzweigungen

Jakob Czekansky, M.Sc.

Technische Hochschule Mittelhessen

03. März 2025

Inhalt

Inhalt

Organisatorisches I

Ziele des Kurses:

- Grundzüge des Programmierens lernen (unabhängig von der Sprache)
- Spaß haben

Themen:

- Heute: Variablen, Operatoren, Verzweigungen
- Dienstag: Animationen, Schleifen, Arrays
- Mittwoch: Funktionen, Events
- Donnerstag: Wert- vs. Referenzsemantik, Objektorientierung
- Freitag: Rückblick, Ausblick, Programmierumgebungen

Organisatorisches II

Arbeitsablauf:

- Beginn pünktlich um 9:00 Uhr im großen Hörsaal A20.1.36
- Kurzer Vorlesungsteil
  - Theorie mit gemeinsamen, kleinen Übungen
- Rest der Zeit:
  - Bearbeitung der Übungsblätter in zwei Übungsräumen

Tagesablauf:

- Erster Block: 9:00 - 12:00 Uhr
- Mittagspause: 12:00 - 13:00 Uhr
- Zweiter Block: 13:00 - 16:00 Uhr

Unterlagen:

- `https://brueckenkurs-programmieren.thm.de`

Dozent und Ansprechpartner:

Ing. Jakob Czekansky, M.Sc

Fachbereich 06 - MNI

Wissenschaftlicher Mitarbeiter &
Lehrkraft für besondere Aufgaben

`https://www.thm.de/mni/jakob-czekansky`

Inhalt

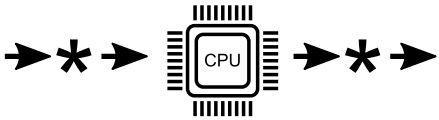
Was ist Programmieren?

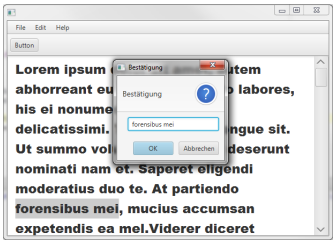
Definition

Programmieren ist das Schreiben von Computerprogrammen.

Ein Computerprogramm ist eine in einer Programmiersprache verfasste Anweisungsabfolge, die ein bestimmtes Problem löst.

```
query = getUserInput();
text = textArea.getText();
if(text.contains(query)){
  textArea.highlight(query);
} else {
  showMessage("Not found.");
}
```





Programmiersprachen

Maschinensprache

```
0100 1101 0101 1010 1001 0000
0000 0000 0000 0011 0000 0000
0000 0000 0000 0000 0000 0100
```

Assembler

```
pushc 3
pushc 4
add
```

C

```
int main(int argc, char *argv[]) {
  char *str = (char*) malloc(10);
  str[9] = 0;
  printf("%s", str);
}
```

Java

```
public class Thing {
 public static void main(String[] args){
   System.out.println(args.length);
 }
}
```

Processing

```
int[] test = new int[10];
println(test.length);
```

Python

```
f = open("demofile.txt", "r")
for x in f:
   print(x)
```

Klassifizierung von Programmiersprachen

Paradigmen

- funktional (Lisp, Haskell)
- objektorientiert (Java)
- prozedural (C, Fortran)
- multi-paradigm (Ruby)

Andere Unterklassen

- scripting language (Ruby, Python, JavaScript)
- domain-specific (VHDL, SPSS, Matlab)

Eigenschaften

- memory safety
- strong/weak typing
- dynamic/static typing
- plattformunabhängig
- metaprogramming
- pattern matching

Wie bringt man einem Computer eine Sprache bei?

Frage: Wie werden Programme in höheren Programmiersprachen ausführbar gemacht?

Wie bringt man einem Computer eine Sprache bei?

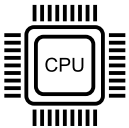
Frage: Wie werden Programme in höheren Programmiersprachen ausführbar gemacht?

Antwort: Mit einem Programm.

```
query = getUserInput();
text = textArea.getText();
if(text.contains(query)){
  textArea.highlight(query);
} else {
  showMessage("Not found.");
}
```

Interpreter / Compiler

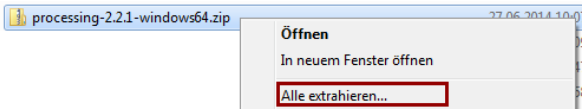
```
0010 1101 1001 1010
1001 1001 1100 1101
1010 1010 1010 1111
1000 0000 1010 1000
1000 0111 0001 0010
1010 1101 1101 0001
0000 0000 1111 0111
0101 1010 0101 1011
1101 1101 0001 1111
```



Inhalt

Hello World in Processing

- Processing herunterladen: https://processing.org/download
- Zip-Archiv extrahieren



  - in sinnvollen Ordner (z.B. `C:\Programme\Processing`)
- processing.exe starten
- Folgenden Code eingeben und Play-Button drücken:

```
ellipse(50,50,25,25);
```

Erste Herausforderung: Ein Smiley

Aufgabe: Zeichne ein Smiley-Gesicht mit Processing.

Hilfreiche Processing-Funktionen

```
size(w,h);
ellipse(x,y,w,h);
rect(x,y,w,h);
background(c);
line(x1,y1,x2,y2);
fill(r,g,b);
stroke(r,g,b);
strokeWeight(w);
```

Mehr unter processing.org/reference

Inhalt

Variablen: Wozu?

Was müsstest du tun, um das Gesicht nach rechts oder links zu verschieben?

Variablen: Wozu?

Was müsstest du tun, um das Gesicht nach rechts oder links zu verschieben?

- Idee 1: Alle Werte von Hand anpassen
  - ca. 7 Zahlen

Variablen: Wozu?

Was müsstest du tun, um das Gesicht nach rechts oder links zu verschieben?

- Idee 1: Alle Werte von Hand anpassen
  - ca. 7 Zahlen
- Idee 2: Gesichtsmittelpunkt (x,y) in Variablen speichern
  - linkes Auge befindet sich jetzt z.B. immer an Position (x-40,y-20)

  $\Rightarrow$ nur noch x und y anpassen, statt allen Zahlen

Variablen: Wozu?

Was müsstest du tun, um das Gesicht nach rechts oder links zu verschieben?

- Idee 1: Alle Werte von Hand anpassen
  - ca. 7 Zahlen
- Idee 2: Gesichtsmittelpunkt (x,y) in Variablen speichern
  - linkes Auge befindet sich jetzt z.B. immer an Position (x-40,y-20)

  $\Rightarrow$ nur noch x und y anpassen, statt allen Zahlen

Processing

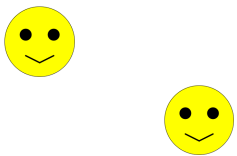
```
float x = 50;
float y = 50;
```

Aufgabe: Wandersmiley

Vorgabe

```
float x = 50; //Werte dürfen verändert werden
float y = 50;
```

Schreibe deinen Smiley-Code so um, dass du das Gesicht durch Verändern der Variablen x und y verschieben kannst.



Variablen: Variablen als Behälter

Behälter, Typ: Flüssigkeit, Wert: 0.0 ml

Behälter, Typ: Stifte, Wert: 11

Variablen: Definition

Definition

Eine Variable gibt einer Speicherstelle einen Namen. Sie kann nur Werte entsprechend ihres Typs enthalten.

Syntax: Variablendeklaration

```
<Typ> <Name> = <Wert>;
```

Beispiel

```
float x = 3.5;
```

`float`

- Fließkommazahlen (engl.: *floating point number*)
- Punkt statt Komma
- 4 Byte in IEEE754-Codierung $\Rightarrow$ ca. 7 geltende Stellen
  - 0.0001234567
  - 1234567.0
  - 1234567000.0
  - ~~123456789.012~~ (wird gerundet)
  - 1e127 ($1 \cdot 10^{127}$)
  - 2.3e-128 ($2.3 \cdot 10^{-128}$)

int

- Ganzzahlen (engl.: *integer*)
- 4 Byte in Zweierkomplementdarstellung
  - 4
  - -7
  - 0
  - 2147483647 ($2^{31} - 1$)
  - ~~3147483647~~
  - -2147483648 (-2^{31})

`boolean`

- Wahrheitswerte (nach George Bool)
- exakt zwei mögliche Werte
  - `true`
  - `false`

`String`

- Zeichenketten (engl.: *string*)
- Zusammengesetzter Typ aus mehreren Zeichen (`char`)
  - `"Blabla"`
  - `"123"`
- Länge beliebig

Operatoren

Wie erhöhe ich den Wert einer Zahlvariable x um 2?

```
x = x + 2;
```

Definition

Die Rechenzeichen +, −, ∗ und / nennt man arithmetischen Operatoren. Sie führen mathematische Rechenoperationen aus.

Definition

Das einfache Gleichzeichen = ist der Zuweisungsoperator. Er weist der Variable auf der linken Seite den Wert des Ausdrucks auf der rechten Seite zu.

Inhalt

Verzweigungen

Immer nur das Gleiche tun ist langweilig.

- Bisher: Aneinanderreihung von einzelnen Befehlen
- Wie im Computerspiel: Unterschiedliche Pfade machen Code interessant

Idee

Je nach Wert einer `boolean`-Variablen zwinkert das Smiley oder nicht.

Verzweigungen: If-Abfrage

Syntax

```
if (<Bedingung>) {
  <Anweisungsblock1>
} else {
  <Anweisungsblock2>
}
```

Definition

Eine If-Abfrage entspricht einer Weiche.

- Bedingung ist wahr (`true`): Führe If-Teil (Block 1) aus.
- Bedingung ist falsch (`false`): Führe Else-Teil (Block 2) aus.

Verzweigungen: Beispiele für If-Abfragen

Beispiel 1

```
if (x == 0) {
  println("Du␣erzeugst␣ein␣schwarzes␣Loch!");
} else {
  println("4␣geteilt␣durch␣"+x+"␣ist␣"+(4/x));
}
```

Beispiel 2

```
if (x < 0) {
  x = -x;
}
//Else-Teil darf auch wegfallen
```

Aufgabe: Zwinkernder Smiley

Baue eine `boolean`-Variable in deinen Smiley-Code ein, die bestimmt, ob der Smiley zwinkert oder nicht.

Erinnerung: If-Syntax

```
if (<Bedingung>) {
  <Anweisungsblock1>
} else {
  <Anweisungsblock2>
}
```

Verzweigungen: Bedingungen / Logische Ausdrücke

Was kann man eigentlich alles als Bedingung in einem If verwenden?

Definition

Bedingungen sind logische Ausdrücke, das heißt Ausdrücke, die einen Wahrheitswert ergeben (`true` oder `false`).

Beispiele: true

```
3 < 4
4 <= 4
1 == 1
2+1 != 4
true
```

Beispiele: false

```
3 > 4
5 <= 4
1 == 2
2+1 != 4-1
false
```

Verzweigungen: Logische Operatoren

Definition

Logische Operatoren errechnen einen Wahrheitswert aus anderen Werten (und bilden damit logische Ausdrücke).

`==`	`<`	`<=`
`!=`	`>`	`>=`

Verzweigungen: Verknüpfungen von logischen Operatoren

Logischer Ausdruck

Der Wert von x liegt zwischen 0 und 10.

Verzweigungen: Verknüpfungen von logischen Operatoren

Logischer Ausdruck

Der Wert von x ist größer als 0 und kleiner als 10.

Verzweigungen: Verknüpfungen von logischen Operatoren

Logischer Ausdruck

Der Wert von x ist größer als 0 und kleiner als 10.

Um kompliziertere Bedingungen auszudrücken gibt es auch Operatoren, die logische Ausdrücke negieren oder miteinander verknüpfen können:

Verzweigungen: Verknüpfungen von logischen Operatoren

Logischer Ausdruck

Der Wert von x ist größer als 0 und kleiner als 10.

Um kompliziertere Bedingungen auszudrücken gibt es auch Operatoren, die logische Ausdrücke negieren oder miteinander verknüpfen können:

`a && b`	`a` und `b`
`a || b`	`a` oder `b`
`!a`	nicht `a`

Zusammenfassung

Variablen

```
int i = 10;
float f = 3.5;
boolean b = true;
char c = 'x';
String blabla = "Blabla";
```

If-Abfrage

```
if (<Bedingung>) {
  <Anweisungsblock1>
} else {
  <Anweisungsblock2>
}
```

Logische Operatoren

> >= == !=

&& || !

Arithmetische Operatoren

\+ - * / \%