

# Programmierereinführung

---

Dr. Hui Shi

WS 09/10



# Organisatorisches

# Termine

- Vorlesungen

Vorlesung	Datum	Zeit	Raum
Vorlesung I	13.10.	10-11	SpT C4180
	13.10.	11-12	SpT C4180
Vorlesung II	14.10.	8-10	Cart 0.67
Vorlesung III	15.10.	10-12	Cart 0.67
Vorlesung IV	19.10.	8-10	Cart 0.67

- Übung mit Rechnern, Rechnerpoll E2 (MZH 2492)

Gruppe	Termin 1	Termin 2	Termin 3
UE I	13.10., 12-14	16.10., 10-12	23.10., 8-10
UE II	<b>14.10., 10-12</b>	16.10., 8-10	23.10., 10-12
UE III	<b>13.10., 14-16</b>	15.10., 8-10	19.10., 10-12

- Digitale Medien und System Engineering Studierende müssen in UE III
- Informatik Studierende müssen in UE I und II
- Veranstalterin: Hui Shi  
shi@informatik.uni-bremen.de

# Grundlegende Konzepte von Algorithmen

- Intuitiver Algorithmusbegriff
- Beispiele für Algorithmen
- Bausteine für Algorithmen
- Algorithmus zur Berechnung binärer Darstellungen positiver dezimalen Zahlen

# Intuitiver Algorithmusbegriff

- Algorithmen sind Vorschriften zur Ausführung einer Tätigkeit.  
z.B., Bedienungsanleitungen, Bauanleitungen, Kochrezept
- Definition  
Ein **Algorithmus** ist eine präzise (d.h. in einer festgelegten Sprache abgefasste) endliche Beschreibung eines allgemeinen Verfahrens unter Verwendung ausführbarer elementarer Verarbeitungsschritte.

# Beispiele für Algorithmen

- Addition zweier positiver Dezimalzahlen mit Überträgen

$$\begin{array}{r} 3 \quad 3 \\ + 4 \quad 8 \\ \hline 1 \\ 8 \quad 1 \end{array}$$

- Multiplikation zweier positiver Dezimalzahlen mit Addition

$$\begin{array}{r} 3 \quad 3 \\ \times 4 \quad 9 \\ \hline 2 \quad 9 \quad 7 \\ 1 \quad 3 \quad 2 \\ \hline 1 \quad 6 \quad 1 \quad 7 \end{array}$$

- Test, ob eine gegebene natürliche Zahl eine Primzahl ist  
Definition: Eine **Primzahl** ist eine natürliche Zahl mit genau zwei verschiedenen natürlichen Teilern, nämlich 1 und sich selbst.

Natürliche Zahlen (Bsp.)	Primzahl?
1	
2	
31	
1029	
1031	

- Sortieren einer unsortierten Kartei (etwa lexikographisch)
  - Vor der Sortierung

Helene Kirchner, Aaron Meyer, Mark Stickel, John Slaney,  
Hantao Zhang, Larry Paulson, Bernhard Beckert, Axel Meyer

- Nach der Sortierung

- Berechnung der binären Darstellung einer dezimalen Zahl

Dezimale Zahl	Binäre Darstellung (Bsp. 8-Bit)
10	
-10	
123	
-123	

- Berechnung der dezimalen Darstellung einer binären Zahl

Binäre Zahl (Bsp. 8-Bit)	Dezimale Darstellung
00000000	
00000001	
00000010	
01111111	
11110000	

# Bausteine für Algorithmen

- Elementare operationen: Addition, Multiplikation, ...
- Sequenzielle Ausführung
  - Die zeitliche Abfolge von Schritten
  - Beispiel: Koche Kaffee
    - i. Koche Wasser
    - ii. Gib Kaffeepulver in Tasse
    - iii. Fülle Wasser in Tasse
  - Sequenzoperator “;”  
Koche Wasser;  
Gib Kaffeepulver in Tasse;  
Fülle Wasser in Tasse

## ● Bedingte Ausführung

- Auswahl eines Schrittes aufgrund einer zu testenden Bedingung

- Variante 1

- ▷ Form

**falls** Bedingung  
**dann** Schritt

- ▷ Beispiel: koche Kaffee

**falls** Wasser-Temperatur 100 Grad ist  
**dann** Fülle Wasser in Tasse

- Variante 2

- ▷ Form

- falls** Bedingung
    - dann** Schritt a
    - sonst** Schritt b

- ▷ Beispiel: Verkehrsampel

- falls** Ampel ausgefallen
    - dann** fahre vorsichtig weiter
    - sonst falls** Ampel rot oder gelb
    - dann** stoppe
    - sonst** fahre weiter

## ● Schleife

- Wiederholung eines Schritten aufgrund einer zu testenden Bedingung
- Variante 1

### ▷ Form

**wiederhole** Schritt

**bis** Abbruchkriterium

### ▷ Beispiel: nächste Primzahl

**wiederhole**

addiere 1;

Test auf Primzahleigenschaft

**bis** Zahl Primzahl ist;

gebe Zahl aus

- Variante 2

- ▷ Form

- solange** Bedingung

- führe aus** Schritt

- ▷ Beispiel: Bestimmung der größte Zahl einer Liste

- setze erste Zahl als bislang größte zahl;

- solange** Liste nicht erschöpft

- führe aus**

- lies nächste Zahl der Liste;

- falls** diese Zahl  $>$  bislang größte Zahl

- dann** setze diese Zahl als bislang größte Zahl;

- gebe bislang größte Zahl aus

- Variante 3

- ▷ Form

- wiederhole für** Bereichsangabe  
Schleifenrumpf

- ▷ Beispiel: Primzahlen kleiner als 100

- wiederhole für** 1 bis 99

- teste auf Primzahleigenschaft;

- falls** die Zahl Primzahl ist

- dann** gebe die Zahl aus;

- Weitere Bausteine
  - Parallele Ausführung
  - Unterprogramm
  - Rekursion

# Algorithmus zur Berechnung binärer Darstellungen positiver dezimaler Zahlen

setze  $x$  als die gegebene dezimale Zahl;

setze  $s$  als die Zeichenkette “ ”;

**solange**  $x > 0$

**führe aus**

setze  $r$  als den Rest von  $x/2$ ;

setze  $x$  als das ganzzahlige Ergebnis von  $x/2$ ;

**falls**  $r == 0$

**dann** setze  $s$  als die Konkatenation von “0” und  $s$

**sonst** setze  $s$  als die Konkatenation von “1” und  $s$ ;

gebe  $s$  aus