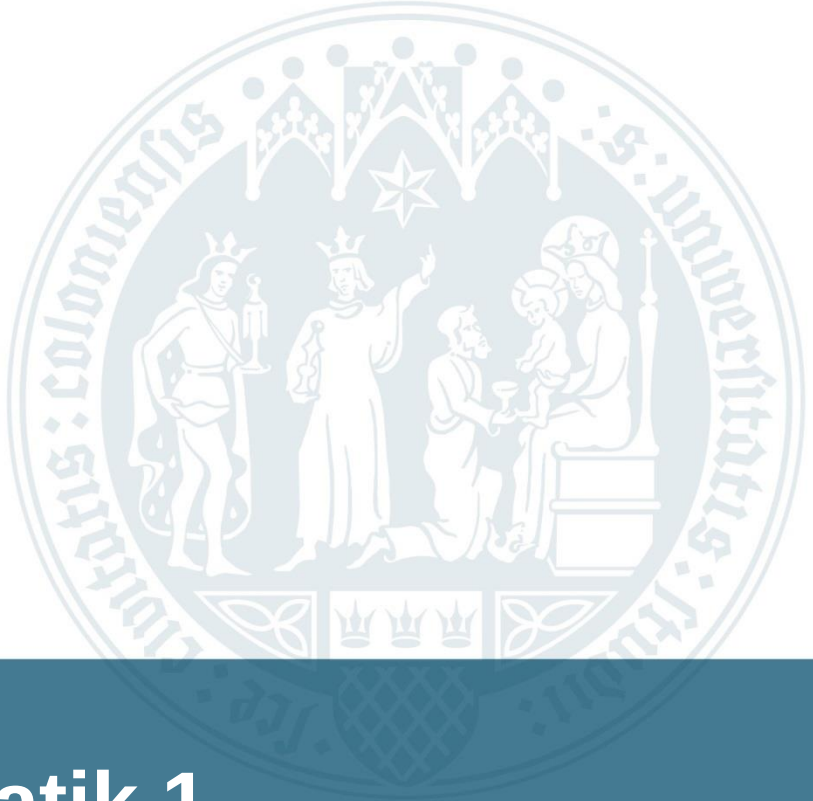
Universität zu Köln



Grundzüge der Informatik 1

Vorlesung 2 – flipped classroom

Überblick

Überblick

- Rekursion
- Speicheraufbau und Datentypen
- Pseudocodebefehle und Laufzeit
- Laufzeitanalyse

Rekursion

Rückwärtszähler(n)
1. **output** << n
2. **if** n=0 **then return**
3. Rückwärtszähler(n-1)

Was ist Rekursion?

- Rekursion bezeichnet den Selbstaufruf von Algorithmen

Rekursion

Rekursion in der Algorithmenentwicklung

- Rekursion führt die Lösung eines Problems auf die Lösung eines einfacheren (typischerweise kleineren) Problems zurück
- Es gibt ein grundlegendes Problem, dass einfach ohne Rekursion gelöst werden kann (Rekursionsabbruch)

Entwicklung eines Sortieralgorithmus

OurSort(A, n) A ist Feld (Array) mit n Zahlen

1. **if** n=1 **then return**
2. x=A[n]
2. OurSort(A,n-1)
3. Füge x an die korrekte Stelle in A ein

Rekursion

Aufgabe 1

- Entwickeln Sie einen rekursiven Algorithmus, um n! (für $n \geq 1$) auszurechnen
- Erinnerung: $n! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot \ldots \cdot 2 \cdot 1$

Speicheraufbau und Datentypen

Elementare Datentypen

- ganze Zahlen
- reellwertige Zahlen
- Zeichen
- Zeiger

Speicher

- Beliebig viele Speicherzellen
- Speicherzellen sind mit 1 beginnend aufsteigend durchnummeriert
- Elementare Datentypen benötigen eine Speicherzelle

Speicheraufbau und Datentypen

Überblick

- Elementare Datentypen belegen eine Speicherzelle
- Der Speicherbedarf eines Feldes oder Verbundes entspricht der Anzahl seiner Elemente
- Neue Felder oder Verbundobjekte werden mit **new** erzeugt
- Der Speicherbedarf eines Algorithmus ist die Summe der belegten Speicherzellen und kann von der Eingabe abhängen

Speicheraufbau und Datentypen

Überblick

- Elementare Datentypen belegen eine Speicherzelle
- Der Speicherbedarf eines Feldes oder Verbundes entspricht der Anzahl seiner Elemente
- Neue Felder oder Verbundobjekte werden mit **new** erzeugt
- Der Speicherbedarf eines Algorithmus ist die Summe der belegten Speicherzellen und kann von der Eingabe abhängen

Bemerkung

- Unser Rechenmodell abstrahiert von vielen Details moderner Hardware wie z.B. Speicherhierarchien

Speicheraufbau und Datentypen

```
Algorithmus1()
1. A = new array[1..100]
2. A[1] = 10
3. B=A
4. B[1] = 20
5. A[2] = 30
6. x = A[1]*B[2]
```

Aufgabe 2

- Was ist der Speicherbedarf des Algorithmus?
- Was ist der Wert der Variable x am Ende des Algorithmus?

Speicheraufbau und Datentypen

```
Einfach3()
1.  x = new list_item
2.  number[x] = 10
```

```
Verbund list_item:
    previous
    number
    next
```

Verbunddaten

- Auf die einzelnen Elemente eines Verbundes BEISPIEL wird mit <element_name> [BEISPIEL] zugegriffen

Speicheraufbau und Datentypen

```
Verbund list_item:
    previous
    number
    next
```

Aufgabe 3

- Schreiben Sie einen Pseudocode, der rekursiv für eine ganzzahlige positive Eingabevariable n eine Liste mit den Zahlen 1 bis n erzeugt
- Beschreiben Sie, wie eine Liste mit 3 Elementen im Speicher abgelegt ist