

# Hardwarenahe Software-Entwicklung

- 1 Einführung in C**
- 2 Bibliotheken**
- 3 Grundlagen hardwarenaher Programmierung**
- 4 Algorithmen**
  - 4.1 Differentialgleichungen
  - 4.2 Ganzzahl-Arithmetik
  - 4.3 Rekursion
  - 4.4 Drehmatrizen

## 4.3 Rekursion

Vollständige Induktion:

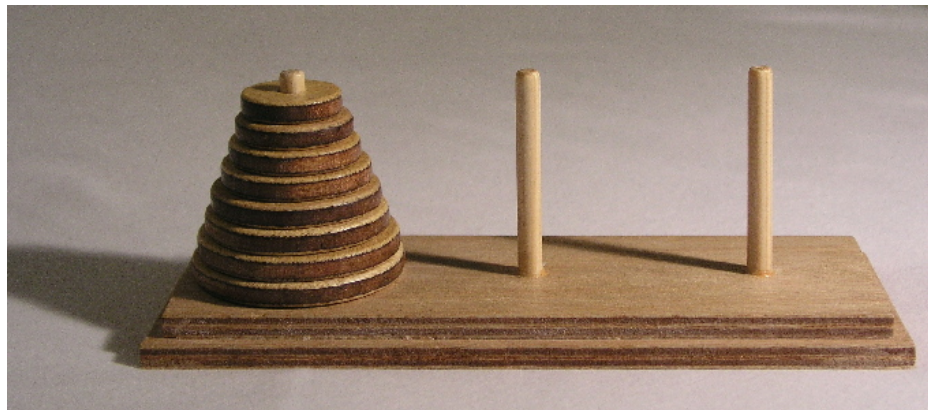
$$\left. \begin{array}{l} \text{Aussage gilt für } n = 1 \\ \text{Schluß von } n - 1 \text{ auf } n \end{array} \right\} \text{ Aussage gilt für alle } n \in \mathbb{N}$$

## 4.3 Rekursion

Vollständige Induktion:

Aussage gilt für  $n = 1$   
Schluß von  $n - 1$  auf  $n$  } Aussage gilt für alle  $n \in \mathbb{N}$

Türme von Hanoi



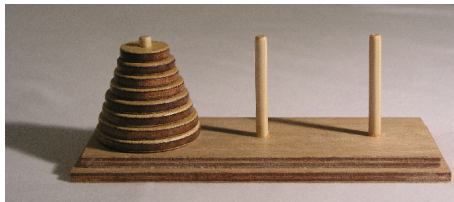
## 4.3 Rekursion

Vollständige Induktion:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Aussage gilt für } n = 1 \\ \text{Schluß von } n - 1 \text{ auf } n \end{array} \right\} \text{ Aussage gilt für alle } n \in \mathbb{N}$$

Türme von Hanoi

- 64 Scheiben, 3 Plätze, immer 1 Scheibe verschieben
- Ziel: Turm verschieben
- Es dürfen nur kleinere Scheiben auf größeren liegen.



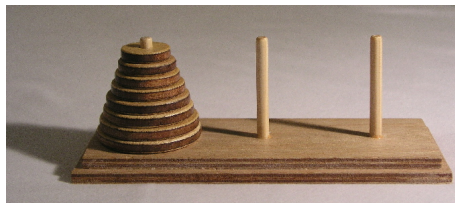
## 4.3 Rekursion

Vollständige Induktion:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Aussage gilt für } n = 1 \\ \text{Schluß von } n - 1 \text{ auf } n \end{array} \right\} \text{ Aussage gilt für alle } n \in \mathbb{N}$$

Türme von Hanoi

- 64 Scheiben, 3 Plätze, immer 1 Scheibe verschieben
- Ziel: Turm verschieben
- Es dürfen nur kleinere Scheiben auf größeren liegen.
- $n = 1$  Scheibe: fertig
- Wenn  $n - 1$  Scheiben verschiebbar:  
schiebe  $n - 1$  Scheiben auf Hilfsplatz,  
verschiebe die darunterliegende,  
hole  $n - 1$  Scheiben von Hilfsplatz



## 4.3 Rekursion

Vollständige Induktion:

Aussage gilt für  $n = 1$   
Schluß von  $n - 1$  auf  $n$  } Aussage gilt für alle  $n \in \mathbb{N}$

Türme von Hanoi

- 64 Scheiben, 3 Plätze, immer 1 Scheibe verschieben
- Ziel: Turm verschieben
- Es dürfen nur kleinere Scheiben auf größeren liegen.
- $n = 1$  Scheibe: fertig
- Wenn  $n - 1$  Scheiben verschiebbar: schiebe  $n - 1$  Scheiben auf Hilfsplatz, verschiebe die darunterliegende, hole  $n - 1$  Scheiben von Hilfsplatz

```
void verschiebe (int n, int start, int ziel)
{
    if (n == 1)
        verschiebe_1_scheibe (start, ziel);
    else
    {
        verschiebe_1_scheibe (start, hilfsplatz);
        verschiebe (n - 1, start, ziel);
        verschiebe_1_scheibe (hilfsplatz, ziel);
    }
}
```

## 4.3 Rekursion

```
void verschiebe (int n, int start, int ziel)
{
    if (n == 1)
        verschiebe_1_scheibe (start, ziel);
    else
    {
        verschiebe_1_scheibe (start, hilfsplatz);
        verschiebe (n - 1, start, ziel);
        verschiebe_1_scheibe (hilfsplatz, ziel);
    }
}
```

# 4 Algorithmen

1 Einführung in C

2 Bibliotheken

3 Grundlagen hardwarenaher Programmierung

4 Algorithmen

4.1 Differentialgleichungen

4.2 Ganzzahl-Arithmetik

4.3 Rekursion

4.4 Drehmatrizen

## 4.4 Drehmatrizen

$$\begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

## 4.4 Drehmatrizen

$$\begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}$$

# Hardwarenahe Software-Entwicklung

- 1 Einführung in C**
- 2 Bibliotheken**
- 3 Grundlagen hardwarenaher Programmierung**
- 4 Algorithmen**
  - 4.1** Differentialgleichungen
  - 4.2** Ganzzahl-Arithmetik
  - 4.3** Rekursion
  - 4.4** Drehmatrizen