

## Vorlesung 3: Simulation

Konrad Anton

Universität Freiburg, Germany

SS 2011

# Inhalt

Simulation

Ball-Welt

Ausblick: größere Welten

# Simulation

- ▶ Modell der Realität
- ▶ Darstellung des Modells
- ▶ diskrete Zeitschritte
- ▶ (Info1: World-Teachpack in DrScheme)

# Kleine Welt mit Ball I

- ▶ Simulierte Welt:
  - ▶ Ein Ball schwebt über dem Boden.
- ▶ Modell:  $h$  Höhe des Balls über dem Boden (in Pixeln).
- ▶ Darstellung: Ball als Kreis, Boden als Rechteck

## Die twodeedoo-Library

- ▶ Für Java-Kurs 2010 entwickelt (Projekt: ein Spiel in 2D (z.B. Bomberman))
- ▶ Abstrahiert über Swing/AWT
- ▶ Dieses Jahr neu: World-Paket (analog zu World-Teachpack in DrScheme).
- ▶ Gesamte Welt hinter einem Interface: `IWorld`
- ▶ Verfügbar als Jar (mit Quellcode).

# IWorlds Verantwortungen

- ▶ Konfigurationsinformation der Simulation: Fenstergröße, Zykluslänge
- ▶ Zyklisches Verhalten des Modells berechnen
- ▶ Verhalten des Modells bei Tastatureingaben berechnen
- ▶ Modell auf Canvas darstellen

... Und los!

# Kleine Welt mit Ball II

- ▶ Simulierte Welt:
  - ▶ Elastischer Ball
  - ▶ Boden
  - ▶ Gravitation
- ▶ Modell:  $h$ ,  $v$  Geschwindigkeit,  $a$  Beschleunigung
  - ▶  $h(t) = \int_0^t v dt$
  - ▶  $v(t) = \int_0^t a dt$
  - ▶  $a = \text{const}$
- ▶ Darstellung: wie gehabt.

# Zubehör

- ▶ Das Modell rechnet in Metern und Sekunden, die Darstellung in Pixeln!
- ▶ Um ein `double` nach `int` umzuwandeln:  
`myIntVar = ((int) myDoubleExpression);`  
(mehr zu Subtyping: später)
- ▶ Symbolische Konstanten:  
`private static final double GRAVITY = 0.9;`  
(mehr zu `static`: später)

... Einbauen!

# Kleine Welt mit Ball III

- ▶ Simulierte Welt:
  - ▶ Elastischer Ball
  - ▶ Boden
  - ▶ Gravitation
  - ▶ Zuschaltbares Gebläse von unten.
- ▶ Modell:  $h, v, a, b$ 
  - ▶  $b$  Boolean: Gebläse an?
  - ▶  $a = \begin{cases} a_{\text{grav}} & \text{Gebläse aus} \\ a_{\text{wind}} & \text{Gebläse an} \end{cases}$
- ▶ Externe Ereignisse:
  - ▶ ↑-Taste drücken: Gebläse an
  - ▶ ↑-Taste loslassen: Gebläse aus

... Einbauen!

## Wenn Welten größer werden

Komplexe Welten setzen sich aus kleineren Simulationen zusammen:

- ▶ Hüpfender Ball (oder hüpfende Bälle?)
- ▶ Fliegender Geier
- ▶ Lastwagen mit Dieselmotor, Tank und Vorglühzeit
- ▶ ...

⇒ Wende Muster mit rekursiven Klassen an

## Wenn Welten größer werden

Aufteilung der Verantwortung der Welt, z.B. in Model-View-Controller

### Model

Reine Simulation, keine Annahmen über Darstellung, Teile des Zustands auslesbar, reagiert auf einen definierten Satz von Ereignissen

### View

Liest den öffentlichen Teil des Zustands eines Modells aus und stellt ihn auf eine bestimmte Weise dar.

### Controller

Setzt konkrete Input-Ereignisse (z.B. Tastendrucke) auf Modellereignisse um.