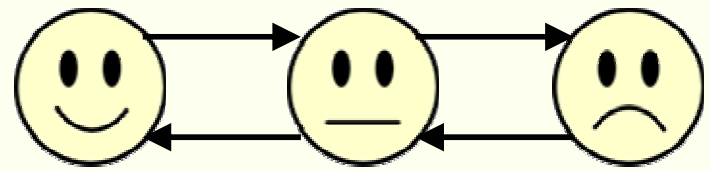


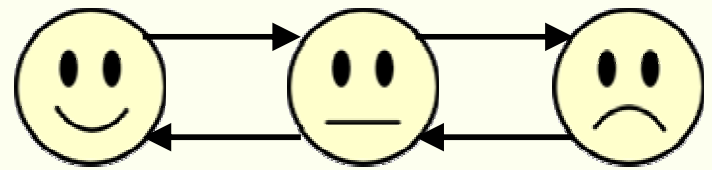
Fortgeschrittene emotionale Systeme

Techniken für realistischere NPCs

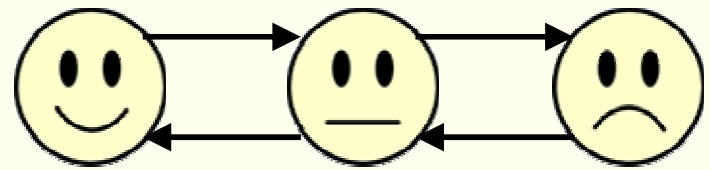


Probleme mit herkömmlichen FSMs

- Begrenzte Anzahl an Basisemotionen modellierbar
=> Systemkomplexität
- Statisches System
=> vorhersehbares Verhalten
- Bool'sche Variablen
=> „holzschnittartiges“ Verhalten



- **Probabilistische State Machines**
- **Manierismen & Sprache**
- **Fuzzy State Machines**
- **Emotionales Gedächtnis**
- **Beispiel: Façade**



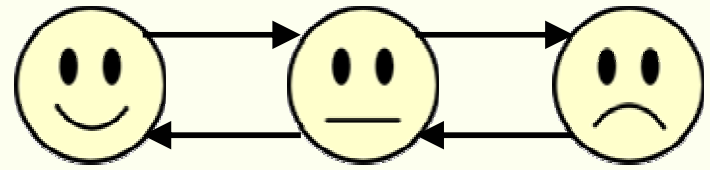
Unser Ziel:

- realistischeres Verhalten

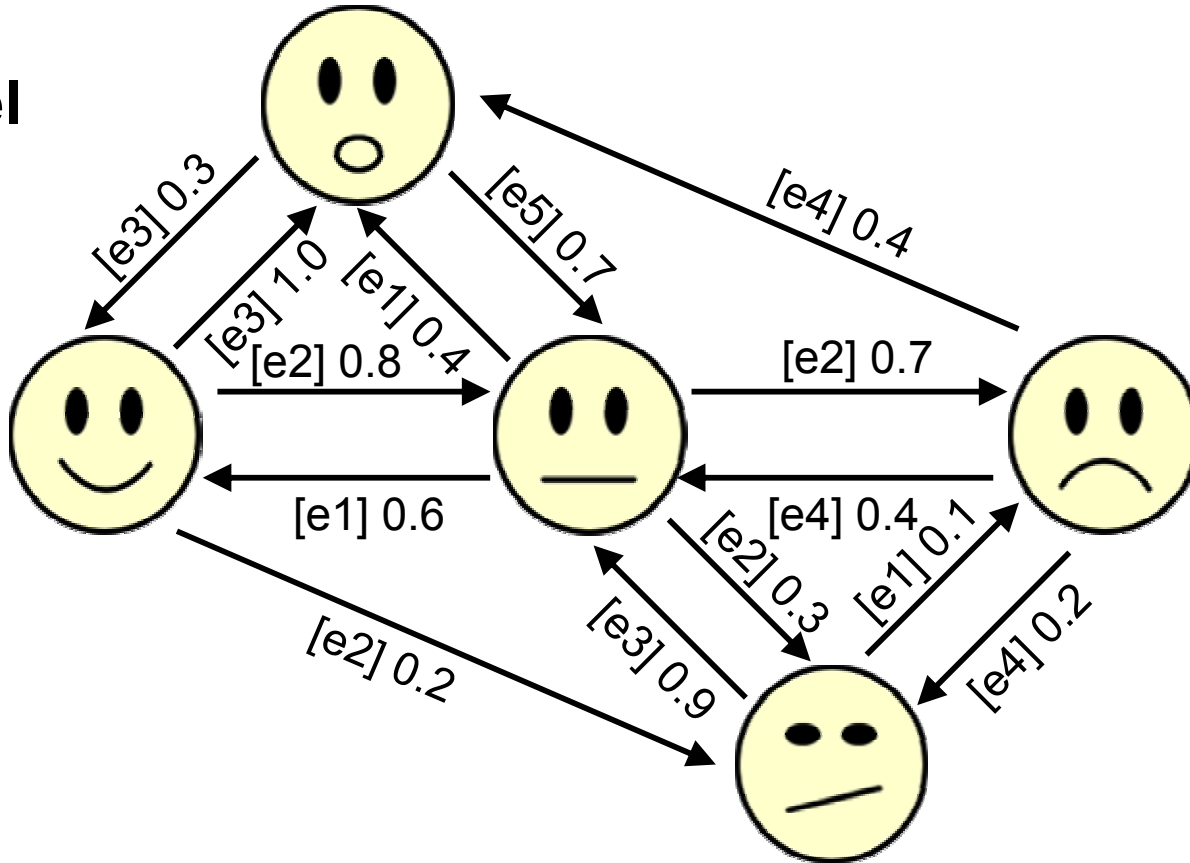
Idee:

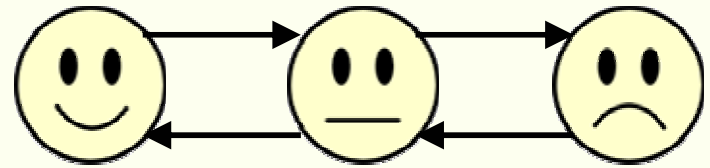
- Zufall ins Spiel bringen („so tun als ob“)
- Jede Transition bekommt eine Wahrscheinlichkeit
- Bei mehrdeutigem Zustandsübergang „würfeln“

Probabilistische State Machines



Beispiel

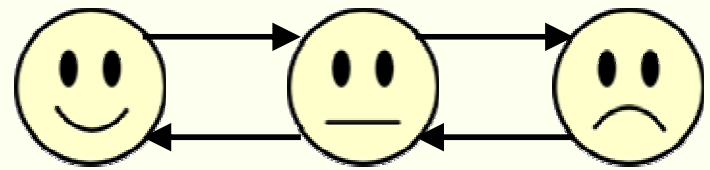




Analyse

- Umsetzung: Erweiterung „klassischer“ FSMs
- pro Zustand und Eingangssignal normieren
- leicht zu implementieren
- sollte nicht Basistechnik sein (*zu* unberechenbar)
- Einsatz z.B. für Darstellung von Emotionen

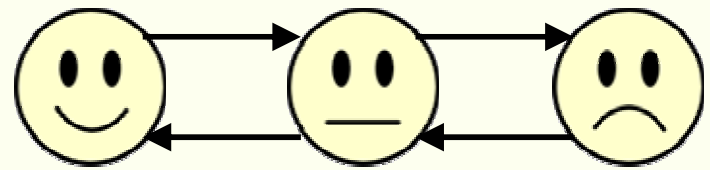
Darstellung von Emotionen



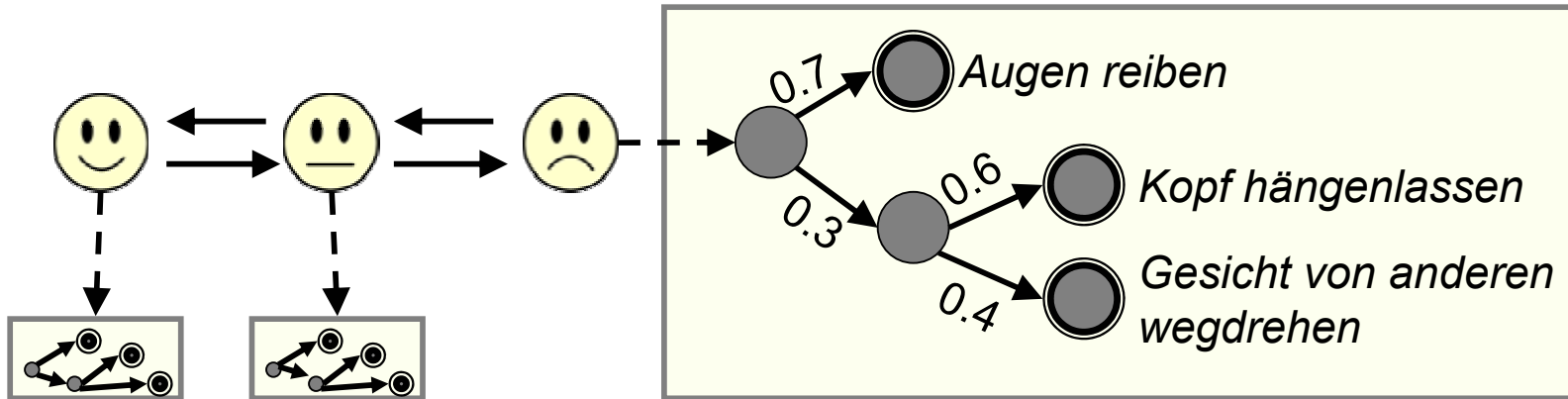
Möglichkeiten

- direkt durch Handlung der NPCs
- Variationen in Durchführung der Handlungen
 - langsamer oder schneller, gebückt oder gerade gehen
- Sprachliche Äußerungen
- Manierismen
 - Am Kopf kratzen
 - Däumchen drehen

Manierismen

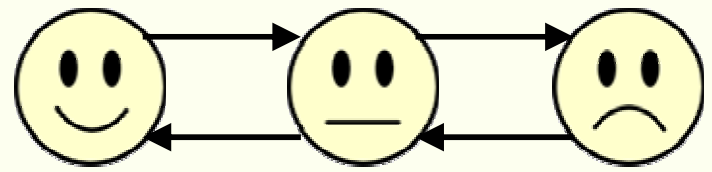


Probabilistische State Machines für Manierismen



- Aufruf untergeordneter State Machines
- Unterschiedliche Manierismen und Wahrscheinlichkeiten für verschiedene Charaktere

Manierismen

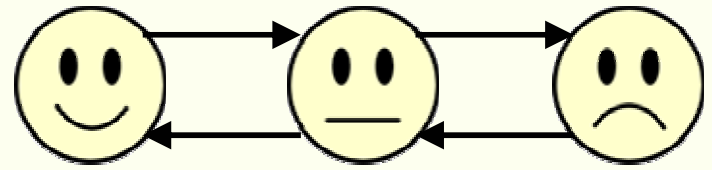


Beispiel:



(Die Sims, Maxis, 2000)

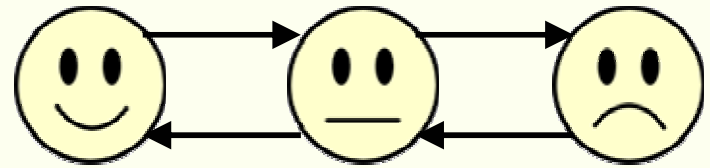
Kleiner Exkurs: Simlish



„Simlish [...] is more concerned with using sounds to *express gameplay-related emotions*, and is designed to be understood, on that level, by a speaker of any language.“

[Wikipedia-Artikel über Simlish]

Fuzzy State Machines



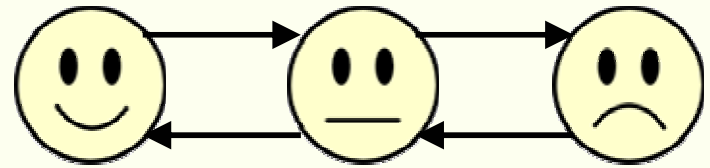
Noch einmal unser Ziel:

- Realistischere Modellierung

Emotionen...

- ...sind nicht nur „an“ und „aus“
- ...ändern sich kontinuierlich
- ...beeinflussen das Verhalten kontinuierlich

Fuzzy State Machines



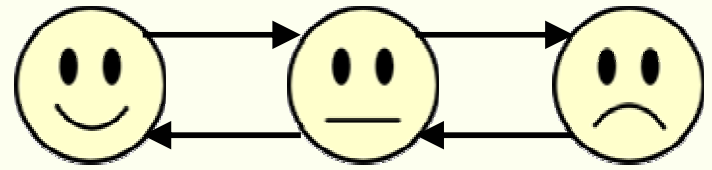
Idee von Fuzzy State Machines

- Nicht ein aktiver Zustand...
- ...sondern Aktivitätsgrad pro Zustand
- Ausgabevariablen ändern sich kontinuierlich

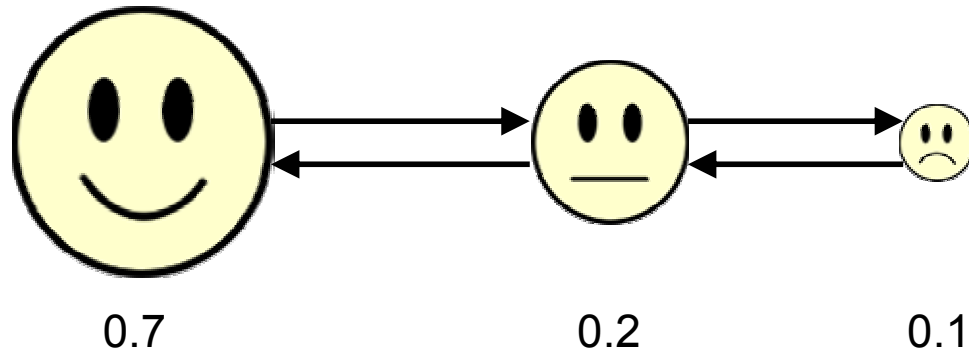
Häufiges Mißverständnis:

Fuzzy State Machines sind voll und ganz deterministisch!

Fuzzy State Machines

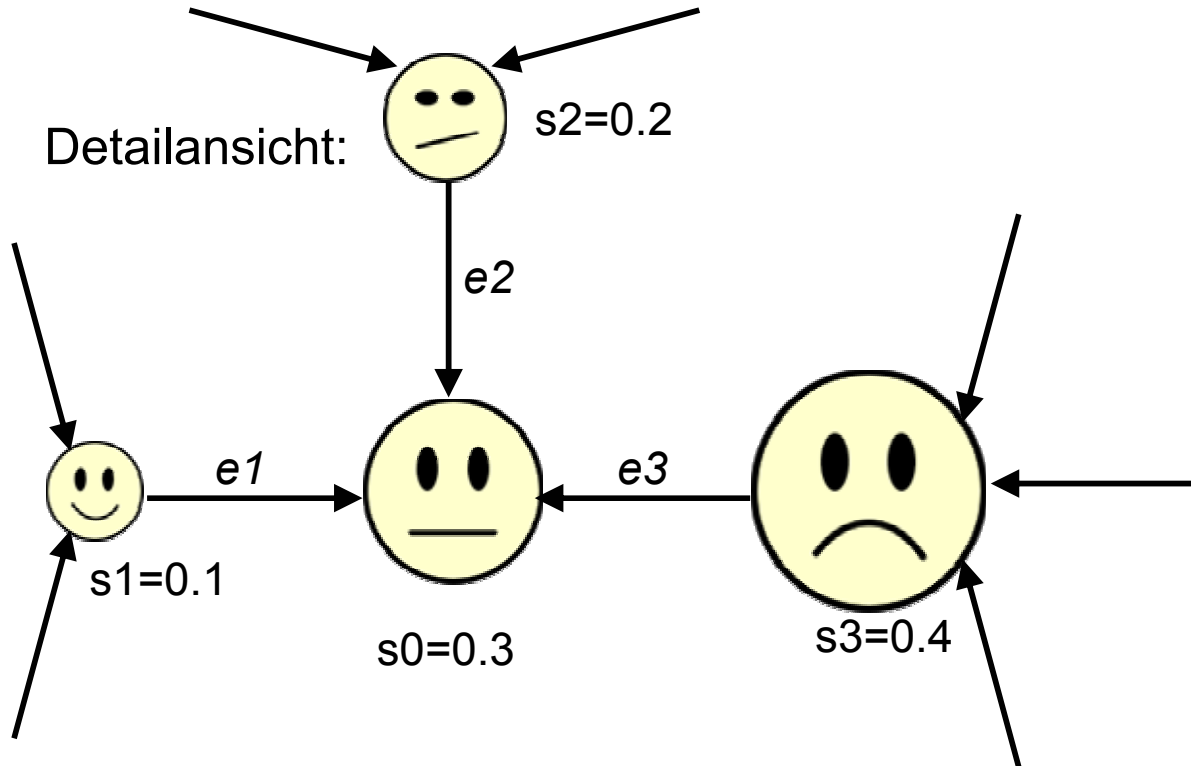
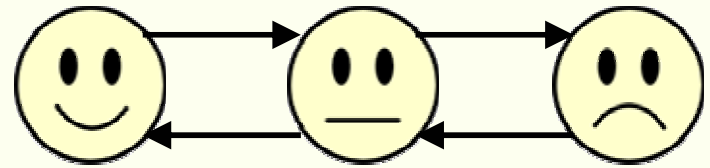


zur Illustration:



- Status der Maschine bestimmt durch Vektor von Werten für alle Zustände!

Fuzzy State Machines



$$e1=0.4, e2=0.7, e3=0.5$$

Berechnung:

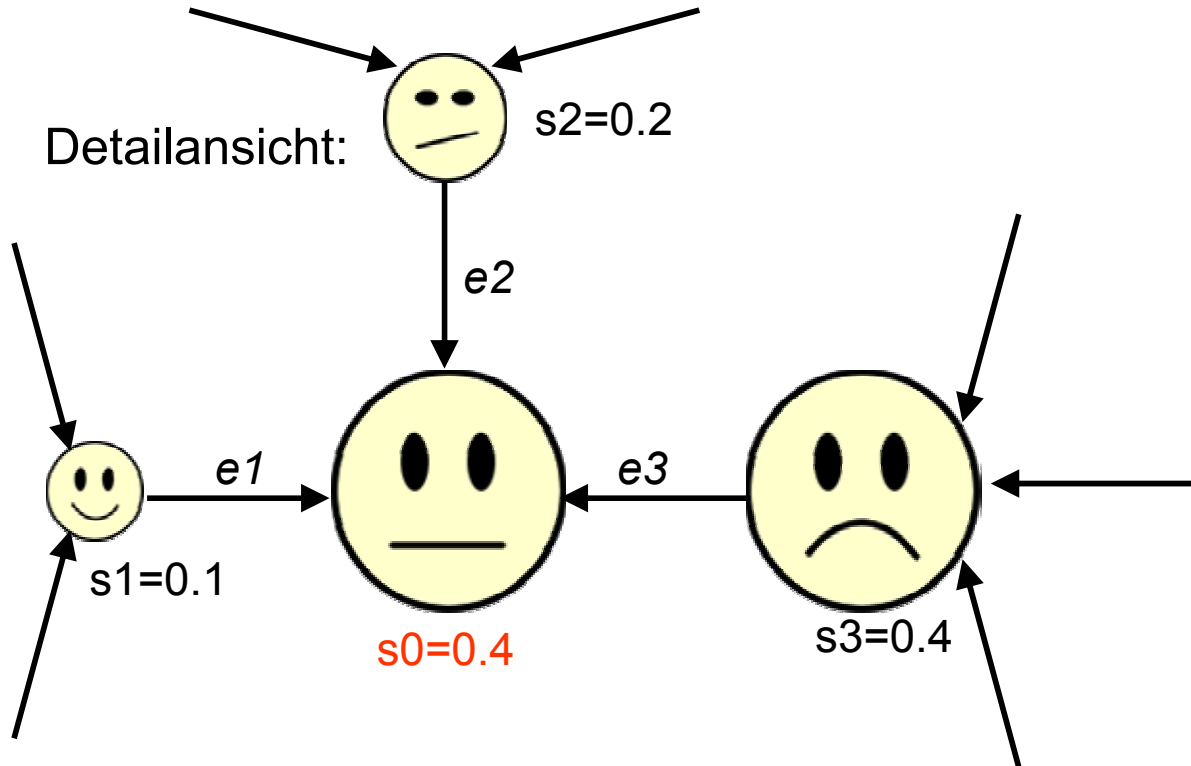
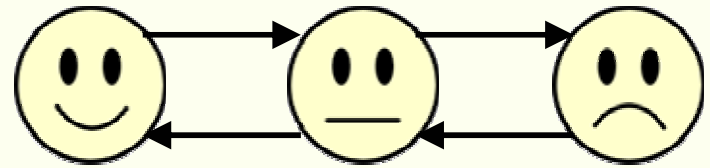
$$s0 = (s1 \wedge e1) \vee (s2 \wedge e2) \vee (s3 \wedge e3)$$

Fuzzy Operators:

$$\wedge \hat{=} \min$$

$$\vee \hat{=} \max$$

Fuzzy State Machines



$$e1=0.7, e2=0.1, e3=0.8$$

Berechnung:

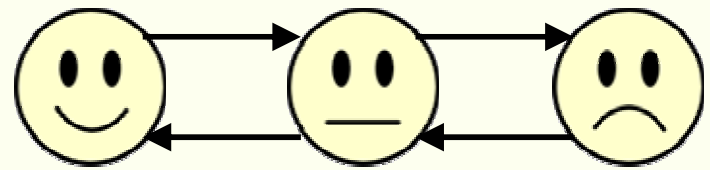
$$\begin{aligned} s0 &= (s1 \wedge e1) & [0.1] \\ &\vee (s2 \wedge e2) & [0.2] \\ &\vee (s3 \wedge e3) & [0.4] \\ &= 0.4 \end{aligned}$$

Fuzzy Operators:

$$\wedge \hat{=} \min$$

$$\vee \hat{=} \max$$

Fuzzy State Machines

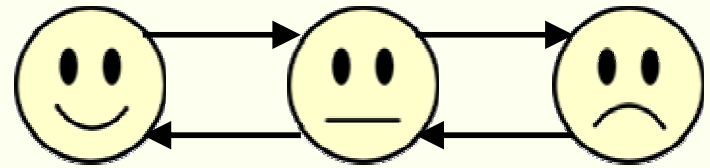


Analyse

- Zustandszunahme nur noch linear
- Höherer Simulationsaufwand
- „weichere“ Übergänge
- realitätsnähere Erscheinung



Emotionales Gedächtnis



Und noch einmal unser Ziel:

- Realistischere Modellierung

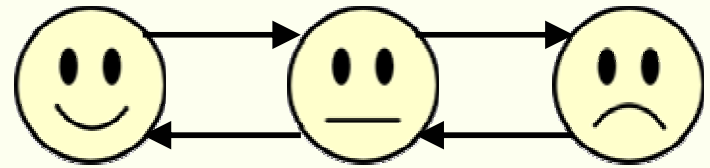
Bisher...

- alle emotionalen Abläufe statisch

In der Realität...

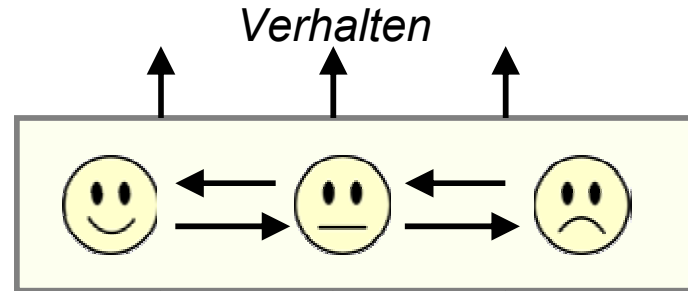
- Änderungen und Verschiebungen

Emotionales Gedächtnis

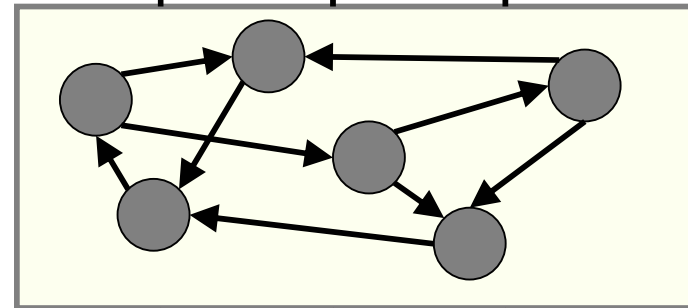


Systemhierarchie

Emotionen
allgemeiner Gemütszustand

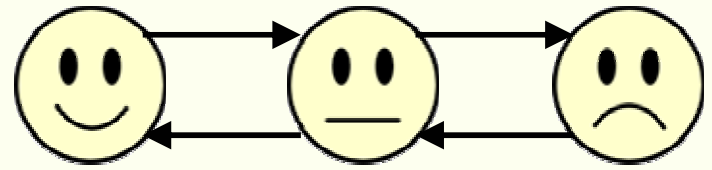


Empfindungen
*z.B. Schmerz, Ekel,
Überraschung...*



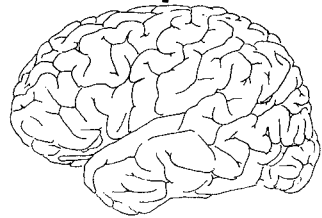
Reize von außen

Emotionales Gedächtnis

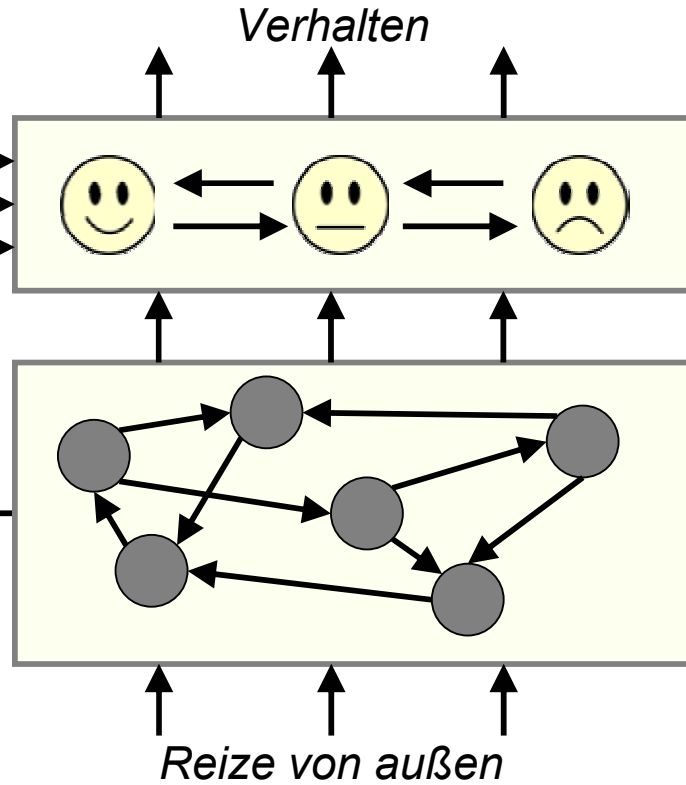


Erweiterung

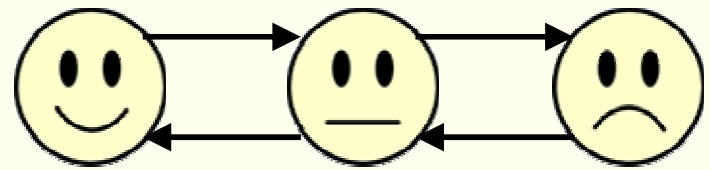
Laden als
zusätzliche Reize



Speicherung bzgl.
Orten, Personen,
Situationen



Emotionales Gedächtnis

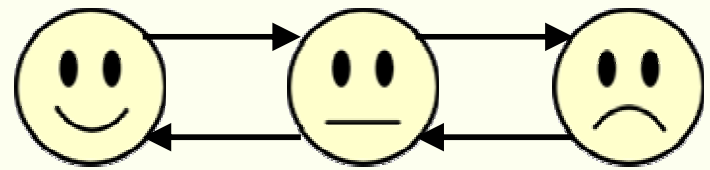


Emotionen nicht mehr...

- ... statisch
=> Beziehungen können sich entwickeln
- ... nur von Sinneseindrücken abhängig
=> Unterbewußtsein



Emotionales Gedächtnis

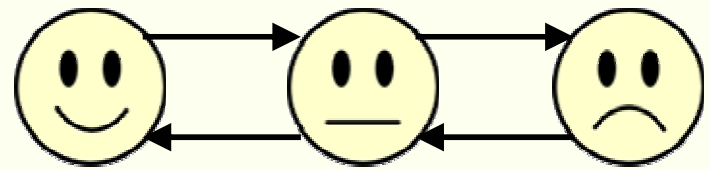


Verfeinerung

- Mit diesem Ansatz: Konvergenz
- noch realistischer: Aging/Windowing
=> Beziehungen können sich entwickeln



Beispiel: Façade



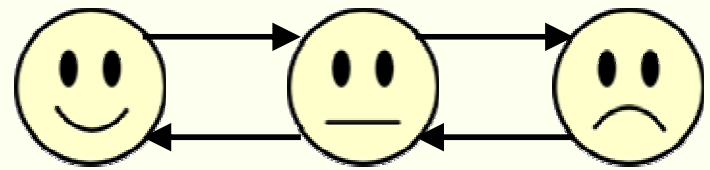
„Façade

– a one act interactive drama”

- Genre: Digital Storytelling, Adventure
- kostenlos & prototypisch
- Spieler ist *nicht* Protagonist



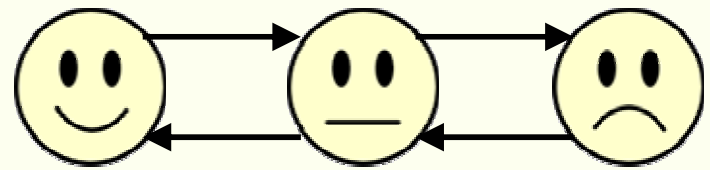
Beispiel: Façade



Emotionen in Façade

- Einfach: Wut, Amüsement...
- Komplex: Eifersucht, Sarkasmus, Verlegenheit
- Mimik, Bewegungen
- Manierismen
- Sprachliche Äußerungen, Tonfall





Techniken

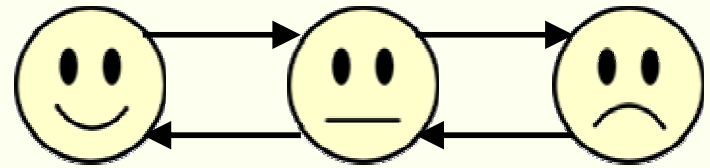
- Probabilistische State Machines
- Fuzzy State Machines

Möglichkeiten

- Manierismen
- „weichere“ Emotionsäußerung
- Gedächtnis und Unterbewußtsein

=> mehr Realismus möglich!

Quellen



Quellen allgemein:

- Champandard, Alex: AI Game Development, New Riders Publishing, 2003.

Quellen “Die Sims”:

- Die Sims: Computerspiel (Maxis/Electronic Arts, 2000)
- www.wikipedia.org (Artikel “The Sims”, “Simlish”)

Quellen “Façade” (alle zu beziehen von www.interactivestory.net):

- Façade: Computerspiel (Procedural Arts, 2005/2006)
- Stern, Andrew: Creating Emotional Relationships With Virtual Characters. In: Emotions in Humans and Artifacts, MIT Press 2003.
- Mateas, Michael, and Andrew Stern: Façade: An Experiment in Building a Fully-Realized Interactive Drama
- Mateas, Michael, and Andrew Stern: Towards Integrating Plot and Character for Interactive Drama