# Künstliche Intelligenz in Spielen
## WAP - Gruppe 3

Hannah Köppl, Michael Picker, Sophie Reischl, Lex Winandy

22. Jänner 2016

# Übersicht

1. Was ist KI/KI in Spielen
2. Testen von KI/KI in Spielen
3. Neuroevolution
4. KI in MMORPGs

# Was ist Künstliche Intelligenz?

## Was ist Künstliche Intelligenz?

- "The automation of activities that we associate with human thinking, activities such as decision-making, problem solving, learning..." (Bellman, 1978)
- "The study of mental faculties through the use of computational models" (Charniak and McDermott, 1985)
- "The art of creating machines that perform functions that require intelligence when performed by people" (Kurzweil, 1990)
- "A field of study that seeks to explain and emulate intelligent behavior in terms of computational processes" (Schalkoff, 1990)
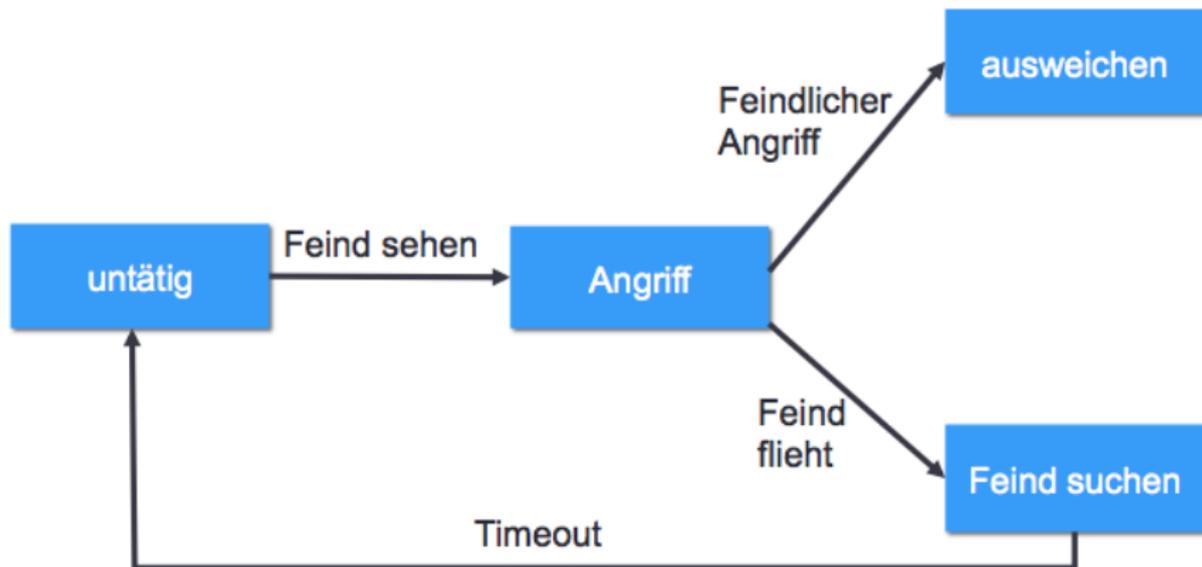
# Warum KI in Spielen?

- Computergesteuerte Spieler
- Verschiedene Anforderungen
    - Einzelcharakter vs. Gruppen
    - Alliierte vs. Gegner
    - vorgefertigte Levels vs. zufallsgenerierte Karten
    - rundenbasiert vs. Echtzeit

# Beispiele Realisierungsmethoden

- Expertensysteme
- Fallbasiertes Schließen
- Endliche Automaten
- Regel- und Produktionssystem
- Suchmethoden
- Schwarmverhalten
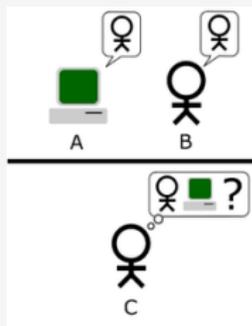- Evolutionäre Algorithmen
- Neuronale Netze

# Endlicher Automat

# Was ist bei KI in Spielen anders?

- Ziel der KI-Forschung
  - Perfektion
- Ziel der KI in Spielen
  - richtige Lösung
  - Glaubwürdigkeit
  - Unterhaltung
  - Beschränkte Ressourcen

Wie testet man KI?

Wie testet man KI in Spielen?

# Wie testet man KI



### Turing Test:

Hat eine Maschine ein dem Menschen gleichwertiges Denkvermögen?

### Kritik:

Gedankenexperiment von John Searle (Das chinesische Zimmer)

# Wie testet man KI in Spielen



2K Botprize:

Turing Test für KI in Spielen

Ziel:

Computergesteuerte Gegner agieren wie "echte" Menschen

Preis:

$7000 und eine Reise zu den 2K Marin's Canberra Studios in Australien

## 2K Botprize:

Ablauf:

Menschliche Spieler, Bots und eine Jury spielen UnrealTournament2004 gegeneinander.

Jury markiert alle Spieler als "Bot" oder "Mensch"

Der Bot der am Ende eine höhere Menschlichkeitsrate als die durchschnittliche Menschlichkeitsrate der menschlichen Spieler erreicht, gewinnt.

## 2K Botprize:

2012:

Mirror Bot von Mihai Polcenau erreicht 52,2% Menschlichkeit.

UTˆ2 vom UTˆ2 Team (Jacob Schrumm,Igor Karpov,Risto Mikkulainen) erreicht 51,9% Menschlichkeit.

# Mirror Bot:

### Idee:

Ahmt Gegner nach und dadurch auch dessen Menschlichkeitsrate.

### Verhalten:

1 Beobachte Spieler

2 Wähle Ziel

3 Wähle Verhalten

# Mirror Bot:



Default Modus:

- Beobachten
- Zielen
- Schießen
- Ausweichen
- Navigieren
- Bewerten
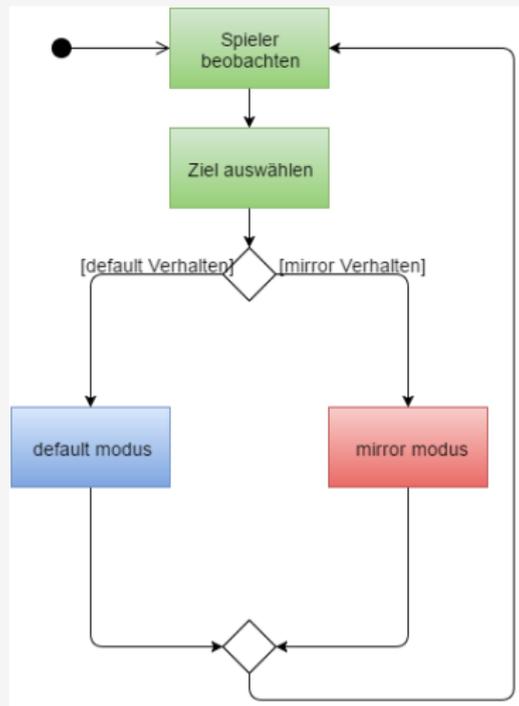
# Mirror Bot:

### Mirror Modus:

Wird nur gegenüber freundlich gesinnten Spielern aktiviert.

Problem:
Ahmt auch andere Bots nach.
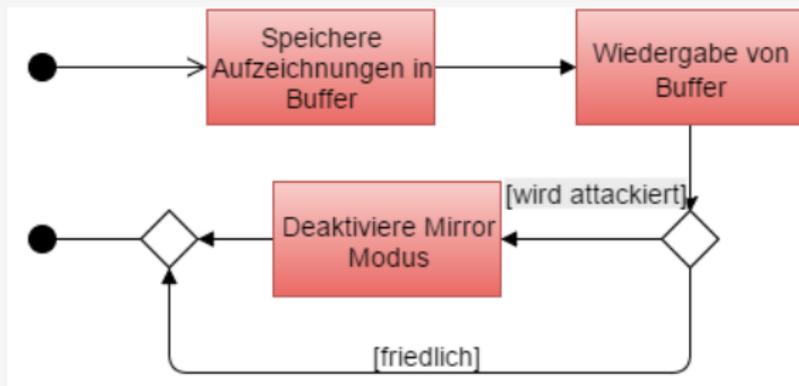
# Neuroevolution

# Fragen

- Was ist Neuroevolution?
- Wie funktioniert sie?

# Was ist Neuroevolution?

- Eigenständiges Lernen von Maschinen.
- Evolutionäre Algorithmen kommen zum Einsatz.
- Sehr stark an die natürliche Selektion angelehnt.

# Wie funktioniert dieses Verfahren?

### Beispiel:

Super Mario Level durchspielen ohne vorher zu wissen wie das Spiel funktioniert.

Das Programm bringt sich selbst bei, wie es ein solches Level bestehen kann ohne dabei zu sterben.
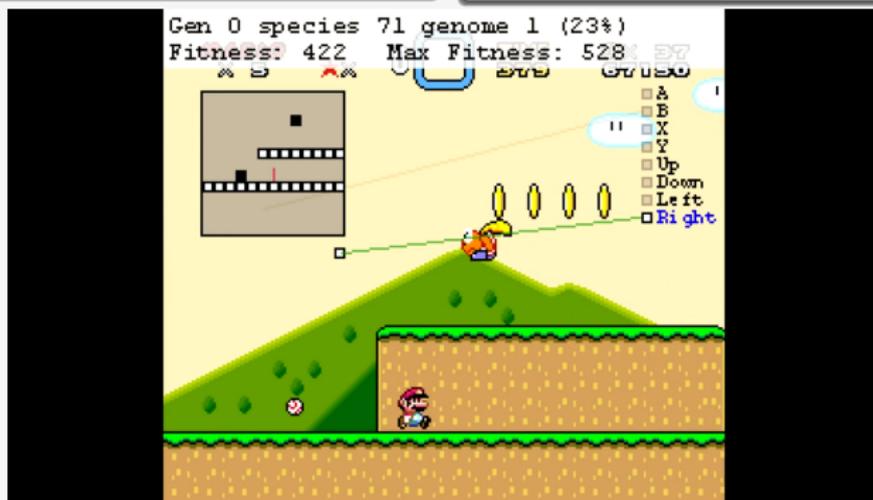
# Wie funktioniert dieses Verfahren?
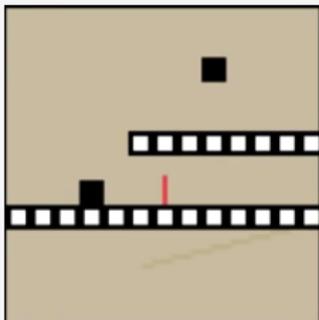


Weiße/Schwarze Blöcke stehen für den Input.

# Wie funktioniert dieses Verfahren?
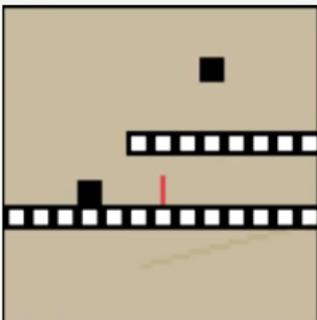


Weiße/Schwarze Blöcke stehen für den Input.
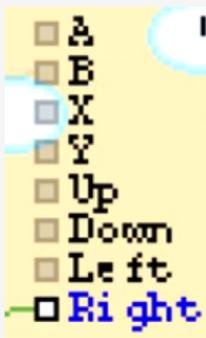


Knöpfe eines SNES- Kontrollers sind unser Ouput.

## Wie funktioniert dieses Verfahren?



Netzwerk von Verbindungen, das den Input mit dem Output verbindet.

# Wie funktioniert dieses Verfahren?



Netzwerk von Verbindungen, das den Input mit dem Output verbindet.

# Wie funktioniert dieses Verfahren?

- Anfang bei Generation 0.
- Ungefähr 100 Durchläufe.
- Jeder Durchlauf repräsentiert ein Individuum, das sich von allen anderen Durchgängen unterscheidet.
- Das Programm probiert Verschiedenes aus.
- Es erstellt erstmal durch Zufall einfache Verbindungen.

# Wie funktioniert dieses Verfahren?

- Jeder Durchlauf wird abgespeichert und auch dessen Fortschritt.
    - Fortschritt = Wie weit und wie schnell der Spieler nach rechts läuft.

# Wie funktioniert dieses Verfahren?

- Wenn die 1. Generation ganz durchsimuliert wurde, beginnt die nächste.
- Die Durchläufe mit dem größten Fortschritt werden kombiniert oder leicht verändert.
- Dies soll Mutationen darstellen, um durch Zufall wieder etwas Neues und vielleicht sogar Brauchbares zu entwickeln.

# Wie funktioniert dieses Verfahren?

- Dieser Vorgang wiederholt sich so oft, bis der Computer ein ganzes Level ohne zu sterben durchspielen kann.
- Dadurch entstehen ziemlich komplexe Netzwerke.
- Nicht vom Menschen direkt erstellt.

# Wie funktioniert dieses Verfahren?



- 34 Generationen
- 24 Stunden Simulation

# Zusammenfassend

## Negatives:

- Es braucht mehrere Versuche => keine direkte Lösung möglich
- Erste Lösung ist nicht unbedingt die schönste/effektivste

## Positives:

- Unterschiedliche Lösungen können gefunden werden
- Große Fläche an Möglichkeiten abdecken
- Der Programmierer muss nichts am Code ändern

# KI in [MMO]RPGs

# KI in [MMO]RPGs

MMORPG

Herausforderungen

Lösungsansatz

# [MMO]RPG

## RPG (Role-Playing-Game)



⇒        VS

non-Player Caracter        Player        Monster

## MMO[RPG]

- Massively multiplayer online
- hunderte/tausende Spieler auf einem Game-Server

# Herausforderungen

### Herausforderungen

- Persistant World == Static World?
    - statische NPCs
    - statischer Content
        ⇒ nächster Spieler, der vorbeikommt "erlebt" dieselbe Story
- "belebte" Spielwelt Möglich?

## Lösungsansatz

### Automatisch Generierter Content

- "intelligente" NPCs.
- Gruppen/Fraktionen mit eigenständigen Motivationen.
- ⇒ NPCs stehen nicht herum und warten auf einen (weiteren) Spieler der ihnen hilft, sondern haben eigene Bedürfnisse, die sie versuchen selbst zu befriedigen.

# NPCs

- Designer legt generelle Eigenschaften und Bedürfnisse eines NPCs fest.
- Zusätzliche zufällige Attribute wie Ehrlichkeit, Gier, Geiz, "Nächstenliebe"...



A corrupt kingdom ripe for a rebellion...
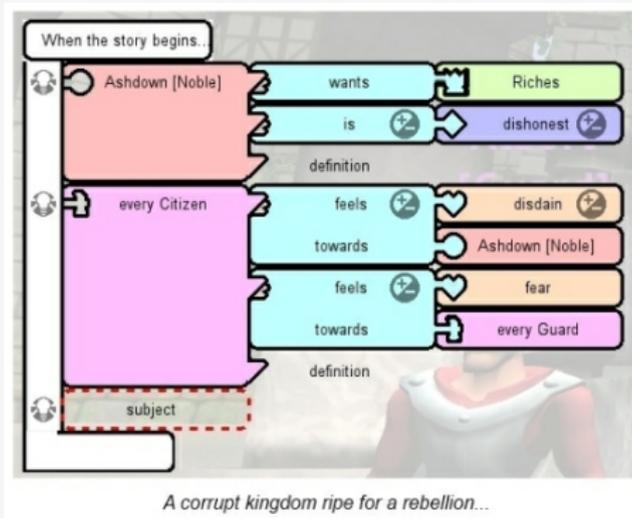
# Gruppen/Fraktionen

Motivation einer Gruppe von NPCs vom Designer festgelegt.

> **z.B.**
> - sichere Zuflucht
> - mehr Reichtum
> - Expansion des kontrollierten Gebietes
> - Vernichtung von Feinden
> - usw.

# Demo

# Demo

# Demo

# Demo

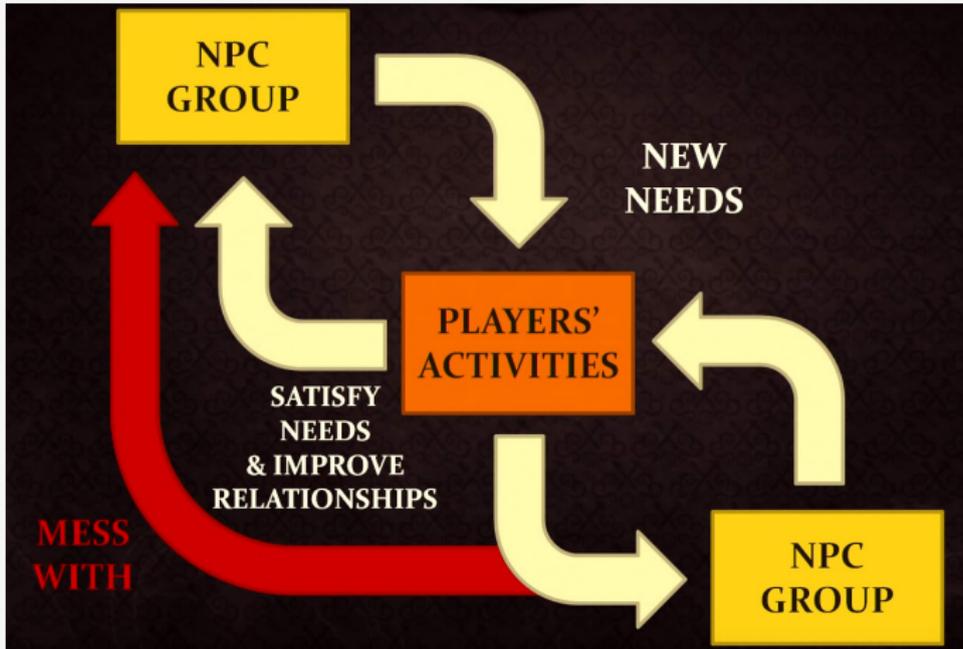# Demo

# Demo

# Demo

# Demo

# Demo

# Demo

# Demo

# Demo

# Demo

# NPC - Player Interaktion



src: Daybreak Game Company

# Quellen

- http://www2.cs.uni-paderborn.de/cs/ag-klbue/de/courses/ss03/kimas/project/downloads/AUSARBEITUNGEN/LucasJillek_KuenstlicheIntelligenzInMAS.pdf
- http://theses.fh-hagenberg.at/thesis/Litzlbauer06
- http://mojodictive.com/kuenstliche-intelligenz-in-spielen/
- https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00864153/document
- https://de.wikipedia.org/wiki/Turing-Test
- http://botprize.org
- https://de.wikipedia.org/wiki/Chinesisches_Zimmer
- https://www.youtube.com/watch?v=qv6UVOQ0F44
- http://arxiv.org/pdf/1410.7326.pdf
- http://people.ict.usc.edu/~marsella/publications/PynMarsIJCAI05.pdf
- https://emshort.wordpress.com/2012/05/13/a-small-roundup-of-interesting-things/
- http://www.engadget.com/2014/08/21/soe-live-2014-the-revolutionary-intelligence-of-storybricks-ai/
- http://www.engadget.com/2012/12/27/exclusive-storybricks-dev-diary-expounds-on-bringing-npcs-to-li/
- http://gamedev.stackexchange.com/questions/34898/monsters-ai-in-an-action-rpg
- http://kotaku.com/everquest-next-could-fix-everything-wrong-with-mmorpgs-1003801733
- https://www.youtube.com/watch?v=3gJgZDZdnHc
- https://medium.com/@rodolfor/storybricks-is-no-more-f26b0980e62e#.rmujiusr7
- http://cheesepirate.com/goodies/index.html