

Künstliche Intelligenz



Heiko Quandt, Franziska Neu
Human-Computer Interaction

Department of Computer Science

University of Hamburg



Künstliche Intelligenz

Was ist künstliche Intelligenz?

Heiko Quandt, Franziska Neu

Human-Computer Interaction, University of Hamburg





Künstliche Intelligenz

Was ist künstliche Intelligenz?

Was ist Intelligenz?

- lat. Intellegere: Verstehen, Einsehen
- es gibt **keine allgemein** geteilte **Definition der Intelligenz!**
- Aber viele Intelligenzmodelle ...

Was ist Intelligenz?

Zwei der bekanntesten Intelligenzmodelle:

- Das **Generalfaktorenmodells** (g-Faktor)
von Charles Spearman (britischer Psychologe)

(http://www.planet-wissen.de/alltag_gesundheit/begabung_und_intelligenz/intelligenz)

- Die **Theorie der multiplen Intelligenzen**
*von Howard Gardner (Professor für Erziehungswissenschaften
& Psychologie an der Harvard University)*

(http://de.wikipedia.org/wiki/Theorie_der_multiplen_Intelligenzen)

Was ist Intelligenz?

Ganz allgemein lässt sich sagen:

Intelligenz ist die Umschreibung für die Fähigkeit, sich in neuen Situationen durch Einsicht zurechtzufinden und Aufgaben durch Denken zu lösen.

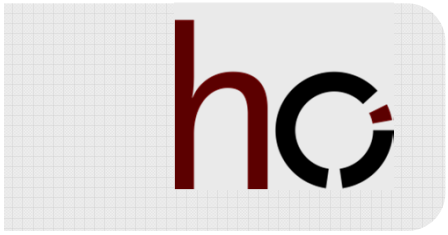
(http://www.planet-wissen.de/alltag_gesundheit/begabung_und_intelligenz/intelligenz/)

Was ist künstliche Intelligenz?

Definition von John McCarthy (Erfinder des Begriffs AI):

„Artificial intelligence (AI) is the science and engineering of endowing manmade machines with intelligence“

(McGuire, M., Jenkins, OC. (2008). **Creating Games**. MA: A.K. Peters, Ltd.)



Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz in Spielen

Heiko Quandt, Franziska Neu

Human-Computer Interaction, University of Hamburg





Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz in Spielen

Künstliche Intelligenz in Spielen

Gute Spiele KI hängt von guten Entscheidungen anhand der Spieleumgebung ab.

KI ist in Spielen immer Kontext bezogen!

- Wegpunktfindung (Shooter, Racer, ...)
- Produktionsreihenfolgen (Strategie)
- Dialoge (RPGs)

Künstliche Intelligenz in Spielen

AI-Game middleware packages liefern u.a. benutzbare Routinen für Spiele KI

Eine Auswahl:

- [Artificial Contender](#) - middleware for behavior-capture
- [Cyntient AI](#) - customizable, full scope AI middleware
- [DI-Guy](#) – software for adding lifelike humans to realtime simulation
- [MASA LIFE](#) - one-stop middleware and creative suite for artificial intelligence in games and simulations
- [RAIN](#) - from Rival Theory. Available on [Unity](#), RAIN is a complete artificial intelligence character engine that provides solutions for behavior creation, automatic navigation mesh generation, movement, and animation control.
- [SimBionic](#) - create behaviors for agents and objects using a graphical user interface
- [SpirOps Products](#) - a middleware on all artificial intelligence issues

Künstliche Intelligenz in Spielen

- [RAIN](#) - from Rival Theory. Available on [Unity](#)

RAIN
ARTIFICIAL INTELLIGENCE

AVAILABLE ON 



Künstliche Intelligenz

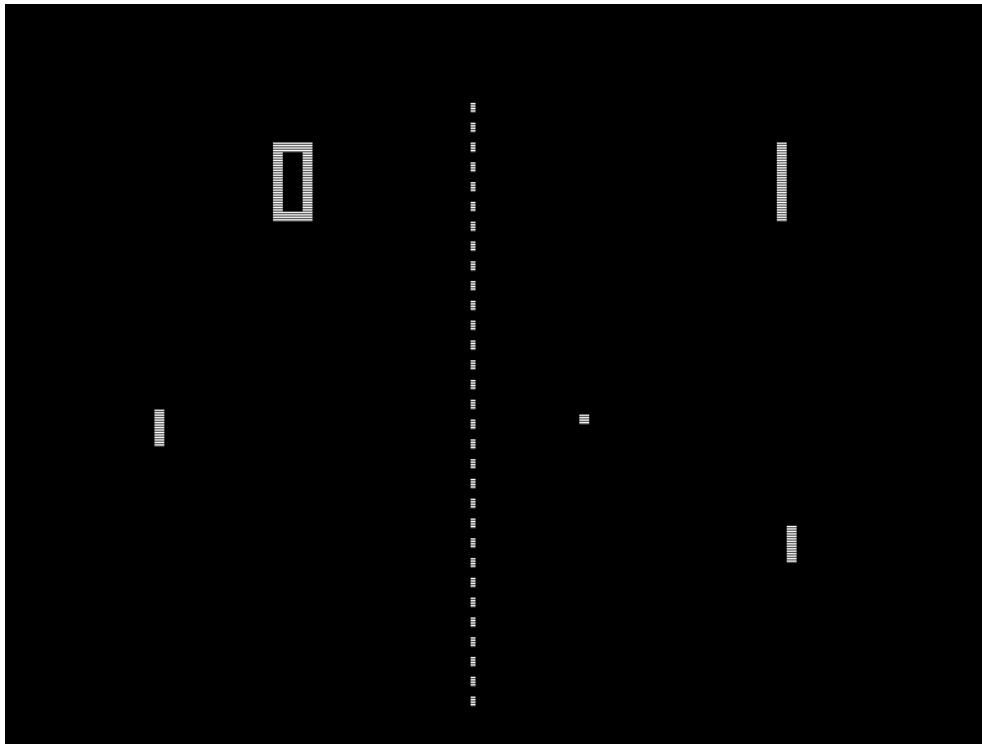
Künstliche Intelligenz in Spielen

Damals.

Künstliche Intelligenz in Spielen

Damals:

Tennis-Simulation “Pong” von Atari (1972)



- Hier noch keine KI!
- Player vs. Player

Künstliche Intelligenz in Spielen

Damals:

Rollenspiel “Dragons Quest IV” (1990)

- Spieler gibt Gruppen-Charakteren bestimmte Eigenschaften



(http://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/e/ec/Dragon_Quest_IV_remake.jpg)

Künstliche Intelligenz in Spielen

Damals:

Lebenssimulation „Creatures“ von Cyberlife Technology (1996)



(http://im.ziffdavisinternational.com/ign_de/screenshot/d/die-innovativsten-spiele-aller-zeiten-creatures/die-innovativsten-spiele-aller-zeiten-creatures_fqa5.png)



Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz in Spielen

Heute

Künstliche Intelligenz in Spielen

aktuelle Techniken:

Drivatar-Technik



- Simuliert menschliches Verhalten durch Beobachtung
- Avatare (Drivatar) werden in Cloud gespeichert

Künstliche Intelligenz in Spielen

aktuelle Techniken:

Nemesis-System

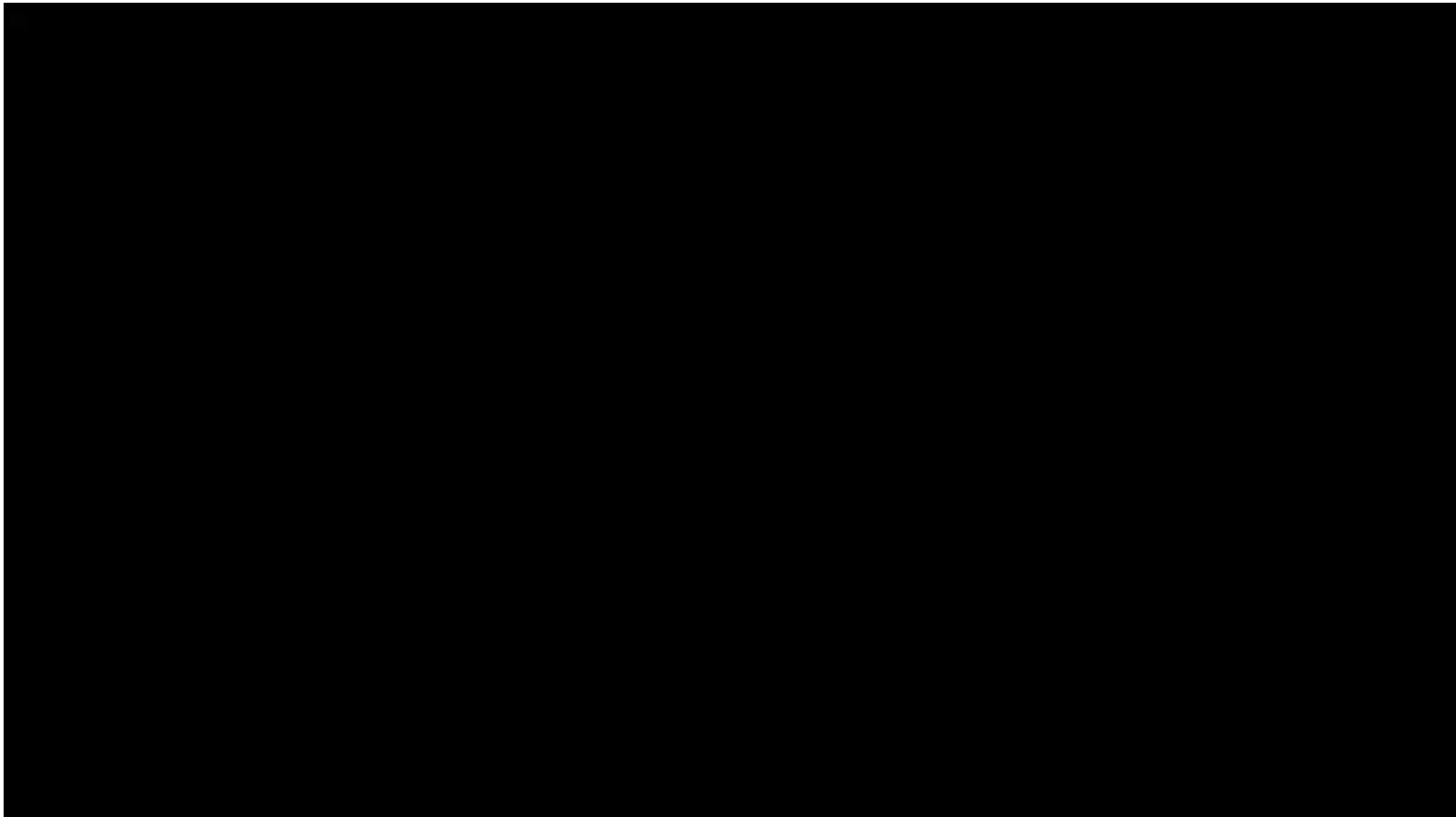


- Gegner mit Charakter
- Erinnerung an vergangene Kämpfe
- characterspezifische Ängste u. Panik

Künstliche Intelligenz in Spielen

aktuelle Techniken:

PROZEDURALE GENERIERUNG





Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz in Spielen

Wie smart sollte meine KI sein?

Wie smart sollte meine KI sein?

- es sollte herausfordernd aber nicht unmöglich sein
- Spieler spielen in um eine Lustige/Gute Erfahrung zu haben!
- KI sollte möglichst menschlich wirken:
 - Menschen sind emotional!
 - Menschen machen Fehler!

Wie smart sollte meine KI sein?

KI-Experten Michael Cook:

- Tricks helfen!
 - *beispielsweise Feinde in Spielen 'Nachladen!' oder 'In Deckung!' brüllen lassen.*

(<http://www.golem.de/news/kuenstliche-intelligenz-in-spielen-die-ki-ist-so-intelligent-wie-ihre-entwickler-1412-110758-2.html>)

Wie smart sollte meine KI sein?

In vielen Spielen wird die KI beschränkt, um den Spieler am Ball zu halten.

- Das bezeichnet man auch als den DOF-Faktor (degress of fredom)

Beispiele:

- Mario Kart NPCs die sich überholen lassen aber immer nah am Spieler bleiben
- last minute Comebacks in NBA Spielen



Künstliche Intelligenz

Control Loop

Control Loop

Ein NPC hat bestimmte Zustände

- Zum Beispiel:
- Lebensenergie
- Punkte
- eine Position im Raum
- Orientierung

Anmerkung: Dies kann durch den DOF-Faktor begrenzt werden

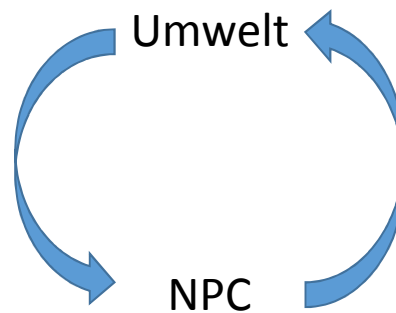
- eingeschränkte Sicht
- eingeschränkte Bewegungsfreiheit

Control Loop

Feedback Control

Beschreibt die Interaktion eines NPCs zur Umwelt

- Umwelt beeinflusst den Zustand von NPC
- NPC beeinflusst den Zustand der Umwelt



Control Loop

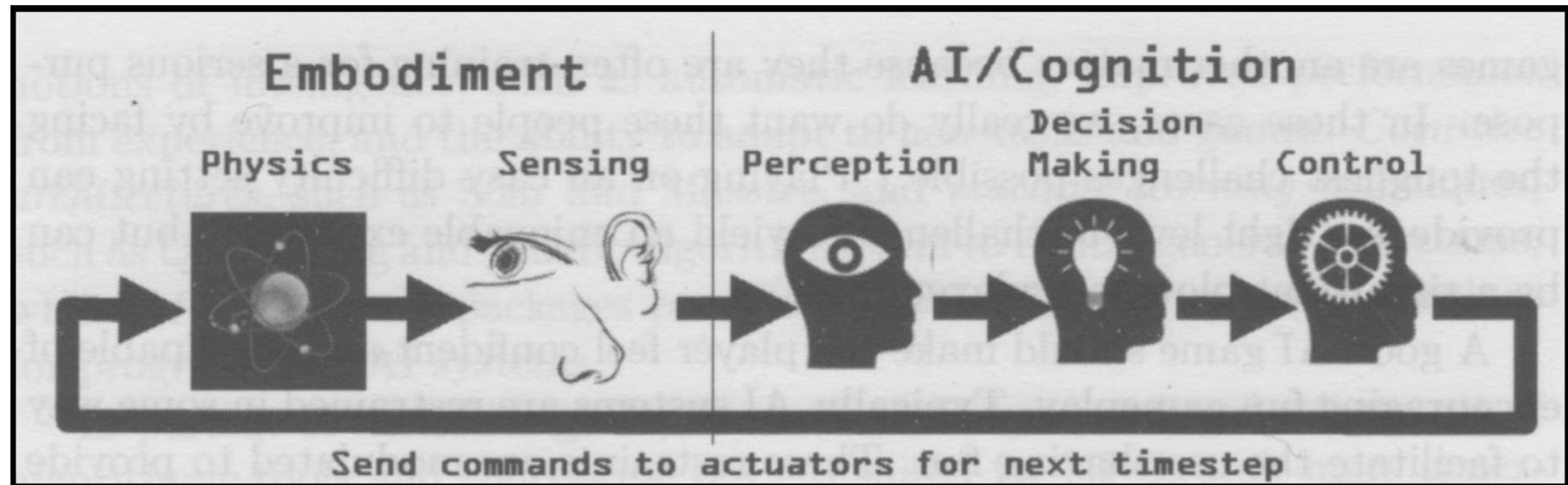
Feedback Control

- NPC trifft seine Entscheidungen auf Grundlage seiner Physischen Gegebenheiten (was nimmt er wahr)
- Was kann es hören, sehen oder riechen?
- Was nimmt es in diesem Moment wahr?
- Es trifft anhand der wahrgenommenen Eindrücke Entscheidungen und führt Aktionen aus.
- Das hat wiederum Einfluss auf die Umgebung (LOOP)



Control Loop

Eine Modellierung die die Interaktion eines Agent's/NPC's mit der Spieleumgebung darstellt.



(McGuire, M., Jenkins, OC. (2008). **Creating Games**. MA: A.K. Peters, Ltd.)

Control Loop

Motor einer Spiele KI sind die drei Komponenten:

Perception/Wahrnehmung

- Einschätzung der wahrgenommenen Spiele Informationen
- Einschätzung der Spieler- Strategie auf Grund vom Spiele-Status

Decision making / Entscheidungen treffen

- Ist die Kern Komponente einer Spiele Ki
 - o Z.B. der Moment in dem das Flugzeug entscheidet über oder unter dem Objekt her zu fliegen.

Control / Steuerung

Unter Ermittlung der DOF-Werte die Aktion durchführen (DOF hier z.B. die Geschwindigkeit der auf und ab Bewegung des Flugzeugs)

Learning (gehört nicht zu den Kernkomponenten)

- Z.B. durch Implementation von alten und bewährten KI-Routinen in neue Routinen

(McGuire, M., Jenkins, OC. (2008). **Creating Games**. MA: A.K. Peters, Ltd.)

Control Loop

closed loop system

KI mit Feedback zur Umgebung

- Bsp. Mario Kart jeder KI-Fahrer hat ein cls (achtet auf Straßenzustand, beachtet Position der anderen Fahrer)

open loop system

KI ohne Feedback zur Umgebung

- z.B. die Menschen fressenden Pflanzen in Super Mario Brothers

Control Loop

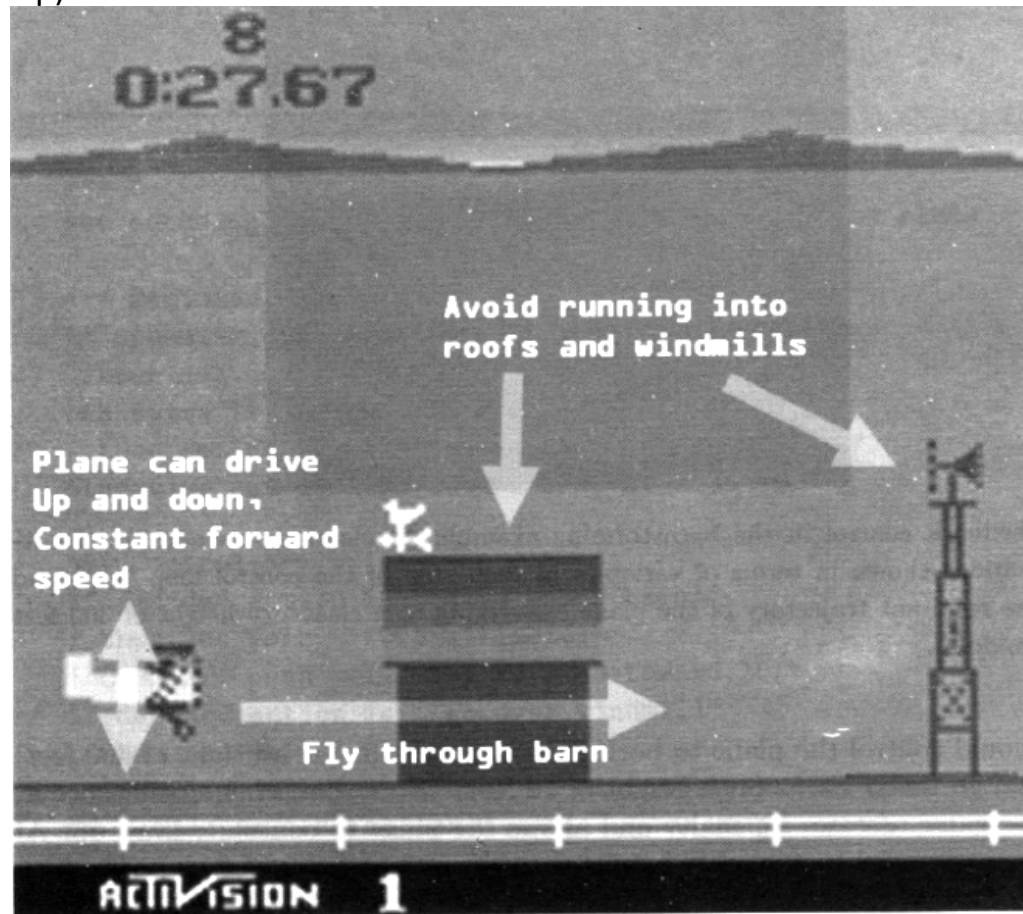
Barnstorming Beispiel (closed loop)

BILD

TAB-Bild

BILD FLUGZEUG

Pseudocode



(McGuire, M., Jenkins, OC. (2008). **Creating Games**. MA: A.K. Peters, Ltd.)

Control Loop

Barnstorming Beispiel (closed loop)

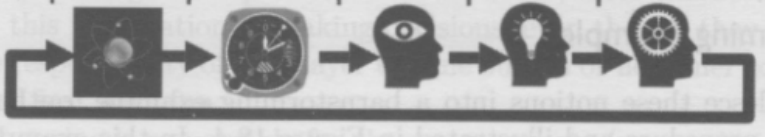
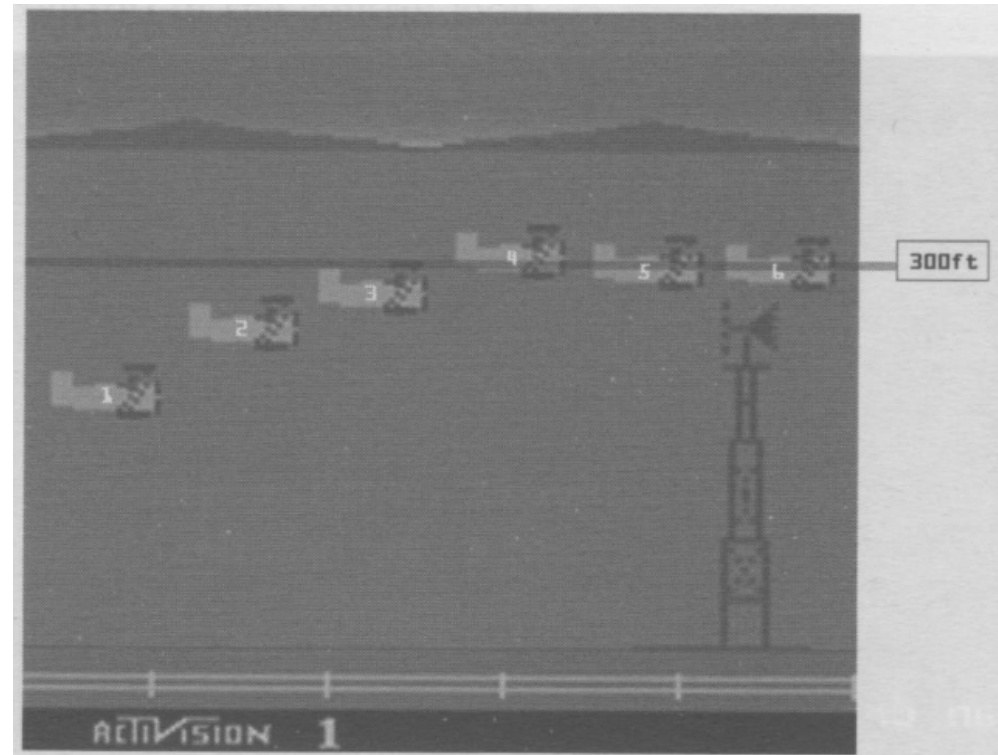
BILD

TAB-Bild

BILD FLUGZEUG

Pseudocode

Time	World	Sensing (Full)	Perception	Decided Action	Yoke Control
1		Alt=250ft Next=Mill	Alt=250ft Next=Mill	Over Mill At 300ft	-50
2		Alt=280ft Next=Mill	Alt=280ft Next=Mill	Over Mill At 300ft	-20
3	Refer to adjacent image	Alt=295ft Next=Mill	Alt=295ft Next=Mill	Over Mill At 300ft	-5
4		Alt=302ft Next=Mill	Alt=302ft Next=Mill	Over Mill At 300ft	+2
5		Alt=300ft Next=Mill	Alt=300ft Next=Mill	Over Mill At 300ft	0
6		Alt=300ft Next=Mill	Alt=300ft Next=Mill	Steady No Action	0

(McGuire, M., Jenkins, OC. (2008). **Creating Games**. MA: A.K. Peters, Ltd.)



Künstliche Intelligenz

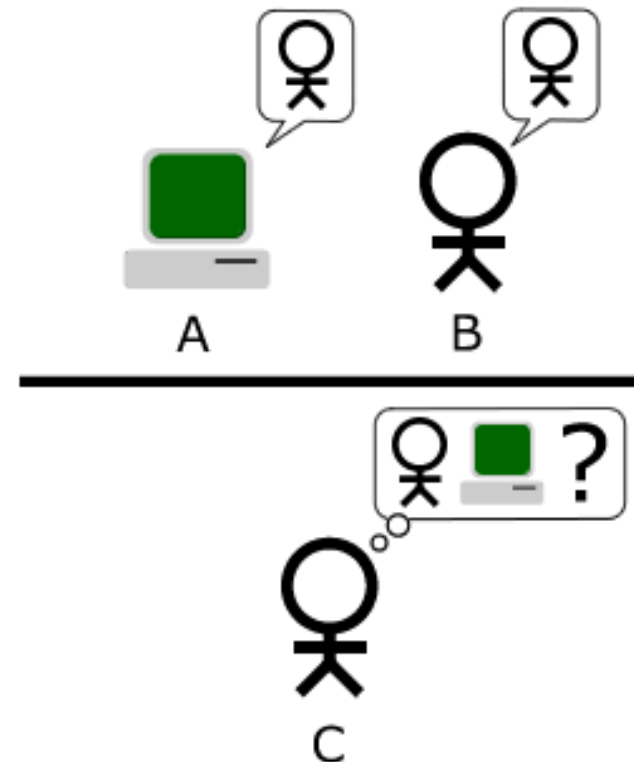
Unterschied Forschung und Spiele

KI in der Wissenschaft

KI in der Wissenschaft

Turing- Test

- 1950 von [Alan Turing](#)
- zwei Menschen ein Computer
- Befragter Computer und Mensch versuchen fragenden Menschen zu überzeugen das sie denkende Menschen sind.



Nur für KI Emotionaler Interaktion:

Ein Autopilot eines Flugzeuges benötigt keinen Turing Test

KI in der Wissenschaft

Turing- Test

Prognosen und Ergebnisse

- Vermutung von Turing:
Im Jahr 2000 werden nur noch 70% zwischen
Computer und Mensch unterscheiden können
- Oktober 2008 wurde bei einem Experiment an der University of Reading
die 30% Marke knapp verfehlt!
- 3. September 2011 nahm die KI-Webapplikation **Cleverbot**
 - 59 % von 1334 Personen hielten Cleverbot für
einen Menschen!



KI in der Wissenschaft

Turing- Test

Praktische Bedeutung

- Abwehr von Spam
 - automatisierte Eingaben von Menschlichen unterscheiden
- CAPTCHA-Verfahren



KI in der Wissenschaft

Kognitive Architekturen

Haben das Ziel eine Generelle Intelligenz zu erschaffen

- Q-Learning
- Soar
- Massiv (aus dem kommerziellen Bereich)



Künstliche Intelligenz

Unterschied Forschung und Spiele



Künstliche Intelligenz

Wissensrepräsentation in KI



Künstliche Intelligenz

Entscheidungen & Lernen