

Künstliche Intelligenz in Computerspielen

Wolfgang Gallo Universität Karlsruhe
Tom Wendel Hochschule Karlsruhe
Microsoft Student Partner

Übersicht

- Definition des Begriffs
- Geschichtlicher Überblick
- Strategien und Algorithmen
- Künstliche Dummheit

Definition des Begriffs

it - Wikipedia - Windows Internet Explorer

W http://de.wikipedia.org/wiki/Künstlich

W Natürlichkeit – Wikipedia x W Intelligenz – Wikipedia W Künstliche Intelligenz – Wikip...

Artikel Diskussion Seite bearbeiten Versionen/Autoren Ihre Spenden helfen, Wikipedi.

Natürlichkeit

(Weitergeleitet von [Künstlich](#))

Natürlichkeit bezeichnet:

- eine Zuordnung oder Zugehörigkeit zur [Natur](#),
- den Gegensatz zu [Künstlichkeit](#), damit Dinge oder Handlungsweisen, die sich nicht aus menschlicher Planung oder geplanten ergeben. Meist wird künstlich - als vom Menschen gemacht - als Gegensatz zu natürlich - als vom Rest der Natur gemacht - be Da nun der Mensch nicht außerhalb der Natur steht, sondern wie jedes andere Lebewesen zur Natur gehört, gibt es Stimmen w Physikers und Nobelpreisträgers [Gerd Binnig](#), die dafür plädieren, künstliche Objekte als spezielle natürliche Objekte anzusehe Natürlichkeit wäre somit kein Gegensatz zu Künstlichkeit, sondern Natürlichkeit wäre ein Oberbegriff von Künstlichkeit.
- im Sinne einer Feststellung „Natürlich!“, eine [Selbstverständlichkeit](#) oder Tatsache,
- in der linguistischen [Natürlichkeitstheorie](#) eine Größe, die umgekehrt proportional zur [Markiertheit](#) ist.

Als **natürlich** bezeichnet man:

- Konzepte, Dinge, Abläufe oder Vorgänge, die nicht von Menschen erdacht, (künstlich) geschaffen oder veranlasst wurden.
- **umgangssprachlich** Dinge oder Ereignisse, die man so erwartet(e), für naheliegend oder für selbstverständlich hält,
- Uneheliche Kinder (natürlicher Sohn, natürliche Tochter)
- in der [Informatik](#), z. B. in der [Datenbankabfragesprache SQL](#) und anderen [Sprachen](#) mit [Recordstrukturen](#), solche [Operationen](#), [Felder](#) mit identischem [Namen](#) in verschiedenen [strukturierten Datensätzen](#) miteinander verknüpfen,
- in der [Mathematik](#) einen Begriff aus der [Kategorientheorie](#) ([natürliche Transformationen](#)).

Siehe auch natürliche Zahl, Exponentialfunktion, Logarithmus.

Literatur

- Gerd Binnig: *Aus dem Nichts - Über die Kreativität von Natur und Mensch*, Verlag Piper, 1. Auflage 1992, [ISBN 3-492214-86X](#)

Wiktionary: natürlich – Bedeutungserklärungen, Wortherkunft, Synonyme, Übersetzungen und Grammatik

Wikiquote: Natürlichkeit – Zitate

Diese Seite ist eine **Begriffsklärung** zur Unterscheidung mehrerer mit demselben Wort bezeichneter Begriffe.

Internet

Definition des Begriffs

Meist wird künstlich - als vom Menschen gemacht - als Gegensatz zu natürlich - als vom Rest der Natur gemacht - betrachtet.


Wikipedia - Windows Internet Explorer

http://de.wikipedia.org/wiki/Intelligenz

W Natürlichkeit – Wikipedia | W Intelligenz – Wikipedia | W Künstliche Intelligenz – Wikip...

Artikel | Diskussion | Quelltext betrachten | Versionen/Autoren | Ihre Spenden helfen, Wikipedi...

Intelligenz

 Dieser Artikel behandelt "Intelligenz" als geistige Fähigkeit. Für die *Gesellschaftsgruppe* (Schicht) siehe [Intelligenzija](#).

Intelligenz (lat.: *intelligentia* „Einsicht, Erkenntnisvermögen“, *intellegere* „verstehen“) bezeichnet im weitesten Sinne die Fähigkeit [Erkennen](#) von Zusammenhängen und zum Finden von [Problemlösungen](#). Intelligenz kann auch als die Fähigkeit, den [Verstand](#) zu gebrauchen, angesehen werden. Sie zeigt sich im [vernünftigen](#) Handeln.

In der [Psychologie](#) ist *Intelligenz* ein Sammelbegriff für die [kognitiven](#) Fähigkeiten des Menschen, also die Fähigkeit, zu [verstehen](#), [abstrahieren](#) und [Probleme zu lösen](#), [Wissen](#) anzuwenden und [Sprache](#) zu verwenden.

Mit Intelligenz befassen sich die [Allgemeine](#) und die [Differentielle Psychologie](#) sowie die [Neuropsychologie](#).

Inhaltsverzeichnis [Verbergen]

- 1 Differentielle Psychologie und psychologische Diagnostik
- 2 Intelligenztest
 - 2.1 Intelligenzquotient
- 3 Modelle
- 4 Korrelate von Intelligenz
- 5 Kritik am Intelligenzkonzept der differentiellen Psychologie
- 6 Intelligenz aus der Sicht anderer Disziplinen
 - 6.1 Allgemeine Psychologie
 - 6.2 Neuropsychologie
 - 6.3 Informatik
- 7 Ursachen für Intelligenz
 - 7.1 Erbe oder Umwelt?
 - 7.1.1 Einfluss der Gene
 - 7.1.1.1 The Bell Curve
 - 7.1.2 Bedeutung des sozialen Umfelds
 - 7.1.2.1 Kritik
 - 7.1.3 Einfluss von Risikofaktoren in der Kindheit

Internet

Definition des Begriffs

Intelligenz bezeichnet im weitesten Sinne die Fähigkeit zum Erkennen von Zusammenhängen und zum Finden von Problemlösungen. Sie zeigt sich im vernünftigen Handeln.

Intelligenz - Wikipedia - Windows Internet Explorer

W http://de.wikipedia.org/wiki/Künstliche_Intelligenz

W Natürlichkeit - Wikipedia W Intelligenz - Wikipedia W Künstliche Intelligenz - W... x

Artikel Diskussion Seite bearbeiten Versionen/Autoren Ihre Spenden helfen, Wikipedi.

Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz (**KI**, engl. *artificial intelligence*, *AI*) ist ein Teilgebiet der **Informatik**, das sich mit der **Automatisierung** intelli

Verhaltens befasst. Der Begriff ist insofern schwierig, als es keine genaue Definition von **Intelligenz** gibt. Trotzdem findet er in der F und Entwicklung Anwendung.

Inhaltsverzeichnis (Verbergen)

- 1 Überblick
- 2 Teilgebiete der KI
- 3 Methoden der KI
 - 3.1 Suchen
 - 3.2 Planen
 - 3.3 Optimierungsmethoden
 - 3.4 Logisches Schließen
 - 3.5 Approximationsmethoden
- 4 Anwendungen
- 5 Turing-Test
- 6 Geschichte der KI
- 7 Abgrenzung zu anderen Feldern der Informatik
- 8 Philosophische Aspekte
- 9 Siehe auch
- 10 Literatur
- 11 Weblinks
 - 11.1 Deutsch
 - 11.2 Englisch
- 12 Einzelnachweise

Überblick

Im Verständnis des Begriffs *künstliche Intelligenz* spiegelt sich oft die aus der **Aufklärung** stammende **Vorstellung** vom „Menschen als Maschine“ wider, dessen Nachahmung sich die so genannte *starke KI* zum Ziel setzt: eine Intelligenz zu erschaffen, die wie de

Internet

Definition des Begriffs

Künstliche Intelligenz ist ein Teilgebiet der Informatik, das sich mit der Automatisierung intelligenten Verhaltens befasst. Der Begriff ist insofern schwierig, als es keine genaue Definition von Intelligenz gibt.

Definition des Begriffs

- Starke KI
 - Ziel ist es *eine Intelligenz zu erschaffen, die wie der Mensch kreativ nachdenken und Probleme lösen kann und die sich durch eine Form von Bewusstsein beziehungsweise Selbstbewusstsein sowie Emotionen auszeichnet. Die Ziele der starken KI sind nach Jahrzehnten der Forschung weiterhin visionär.*

Definition des Begriffs

- Schwache KI
 - Ziel ist es *konkrete Anwendungsprobleme zu meistern. Insbesondere sind dabei solche Anwendungen von Interesse, zu deren Lösung nach allgemeinem Verständnis eine Form von „Intelligenz“ notwendig zu sein scheint. Letztlich geht es der schwachen KI somit um die Simulation intelligenten Verhaltens mit Mitteln der Mathematik und der Informatik, es geht ihr nicht um Schaffung von Bewusstsein oder um ein tieferes Verständnis von Intelligenz.*

Definition des Begriffs

- Anwendungsproblem in Computerspielen
 - Wie steigern ich den Spielspaß?
 - Wie erhöhe ich den Realismus?
- Künstliche Intelligenz in Computerspielen
 - Alles was den Spielspaß steigert und nicht von anderen Bereichen abgedeckt wird

Geschichtlicher Überblick

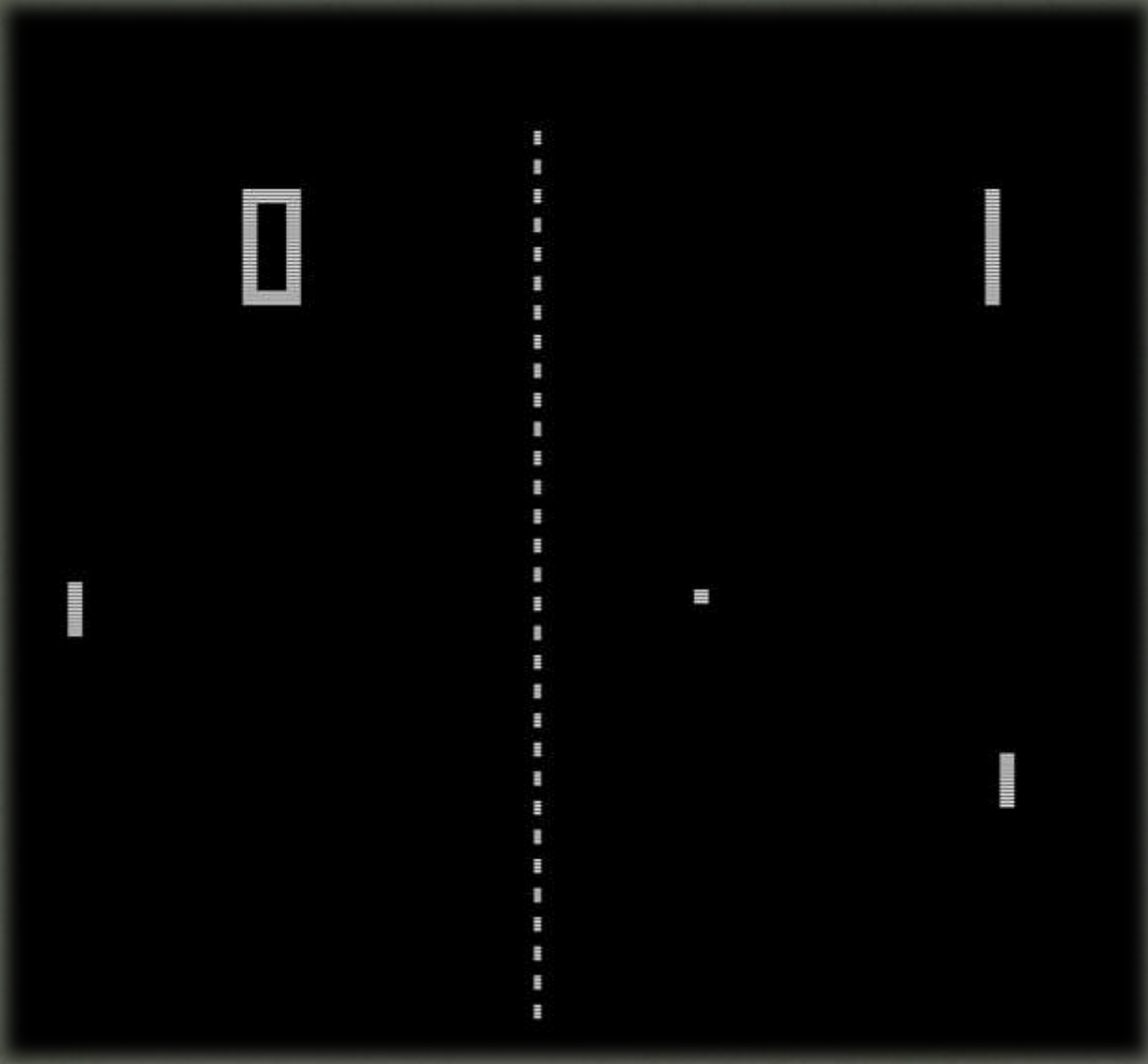
Geschichtlicher Überblick

- Bis in die frühen 70er Jahre keine vom Computer gesteuerten Gegner
 - Spiel gegen andere Menschen
 - Spiel gegen den Zufall



Großrechner

Spacewar! (1962)



Arcade

Pong (1972)



Arcade

Asteroids (1979)

Geschichtlicher Überblick

- Bis in die frühen 70er Jahre keine vom Computer gesteuerten Gegner
- In den 70er Jahren tauchen erste Gegner auf
 - Fest vorgegebene Reaktionen
 - Fest vorgegebene Bewegungsmuster

Welcome to "Hunt the Wumpus"!

The wumpus lives in a cave of 20 rooms. Each room has 3 tunnels leading to other rooms. (Look at a dodecahedron to see how this works - if you don't know what a dodecahedron is, ask someone).

Hazards Bottomless pits - two rooms have bottomless pits in them. If you go there, you fall into the pit (& lose!) Super bats - two other rooms have super bats. If you go there, a bat grabs you and takes you to some other room at random. (Which may be troublesome).

Wumpus The wumpus is not bothered by hazards (he has sucker feet and is too big for a bat to lift). Usually he is asleep. Two things wake him up: you shooting an arrow or you entering his room.

If the wumpus wakes he moves ($p=.75$) one room or stays still ($p=.25$). After that, if he is where you are, he eats you up and you lose!

You Each turn you may move or shoot a crooked arrow. Moving: you can move one room (thru one tunnel).

*** MORE ***

Großrechner

Hunt the Wumpus
(1972)

Star Trek (1972)



Arcade

Quak! (1974)

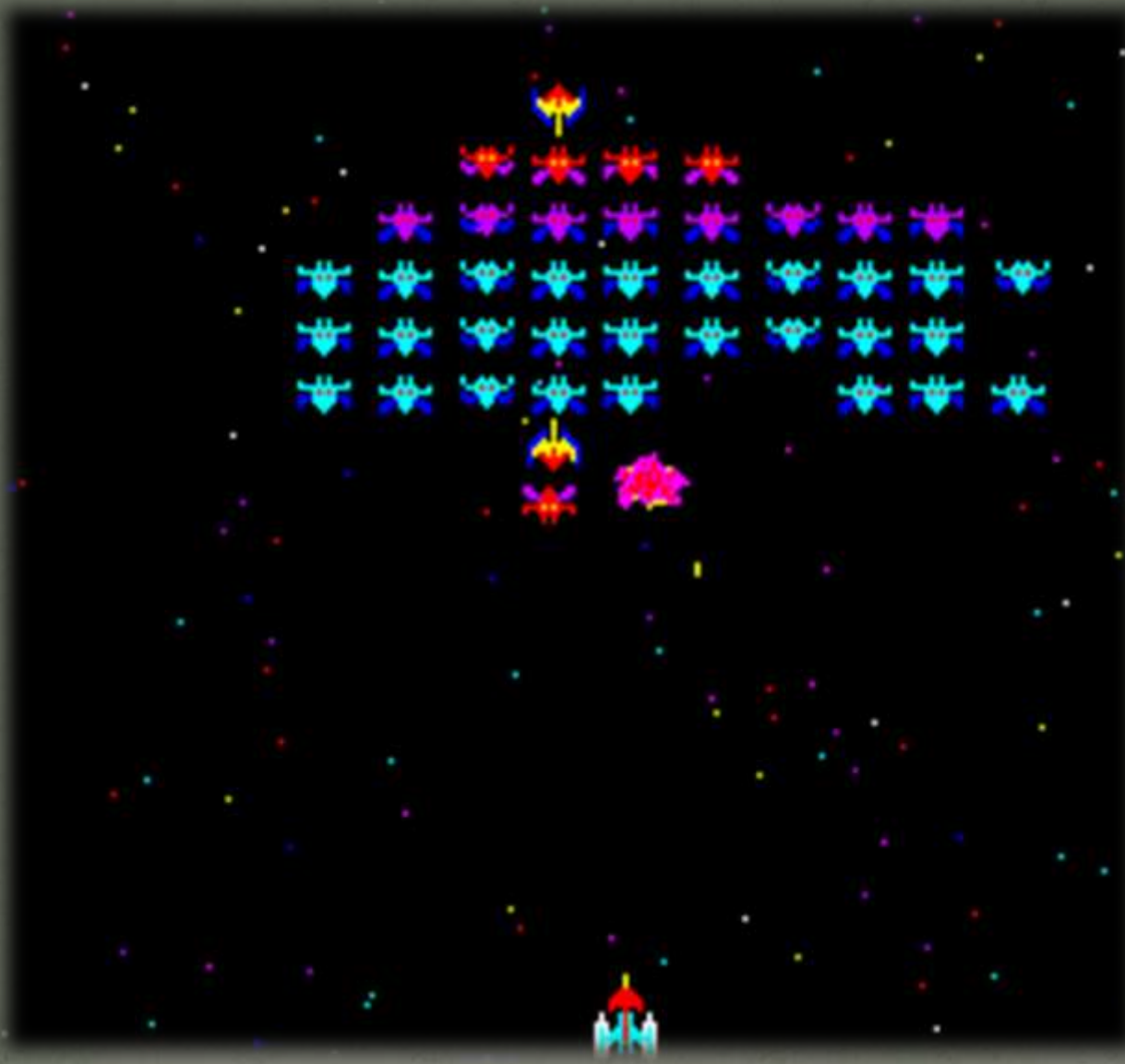
Pursuit (1975)



Arcade

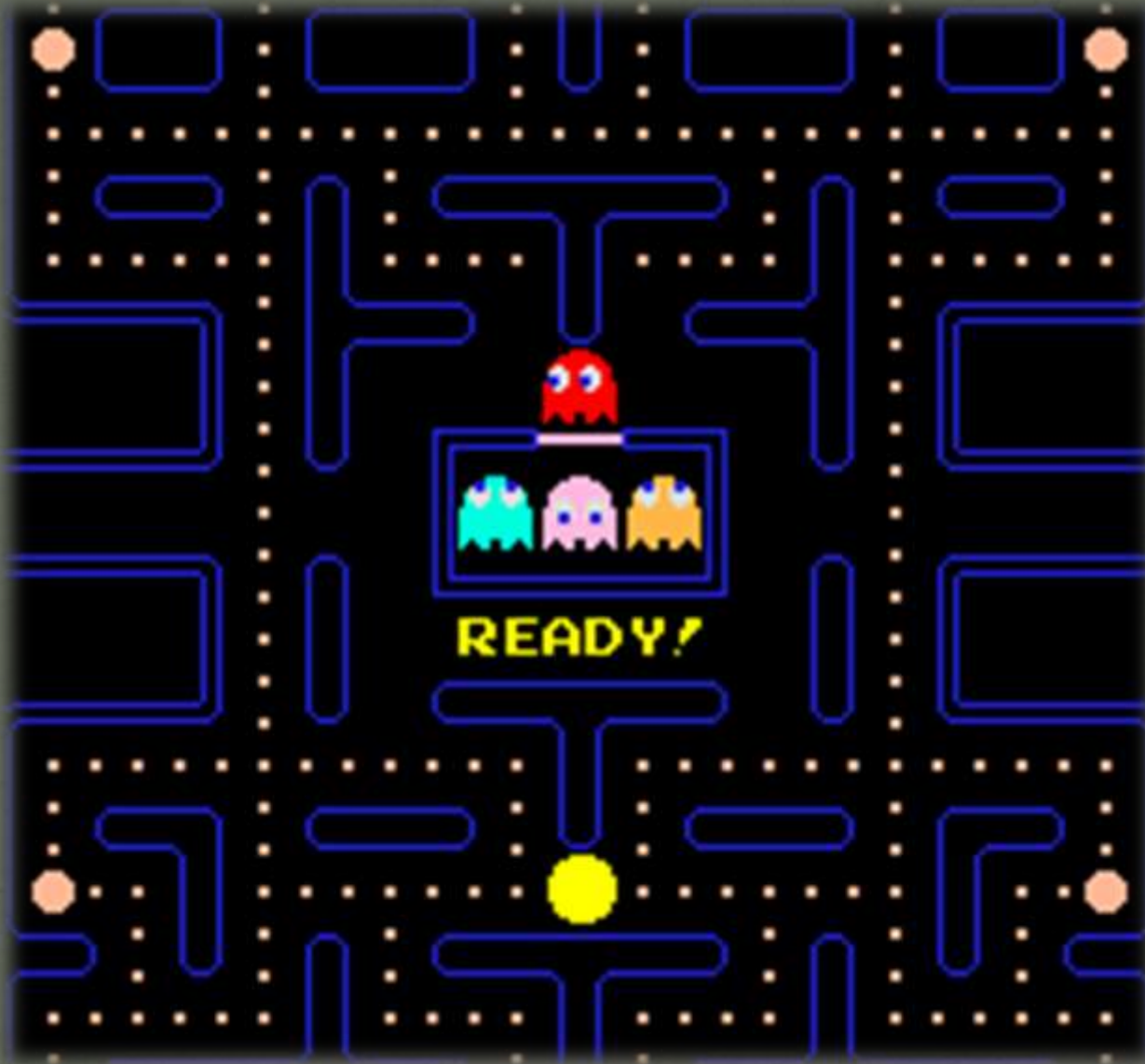
Space Invaders
(1978)

Bewegung der
Gegner basiert auf
einer Hash-Funktion
über die Eingaben
des Spielers.



Arcade

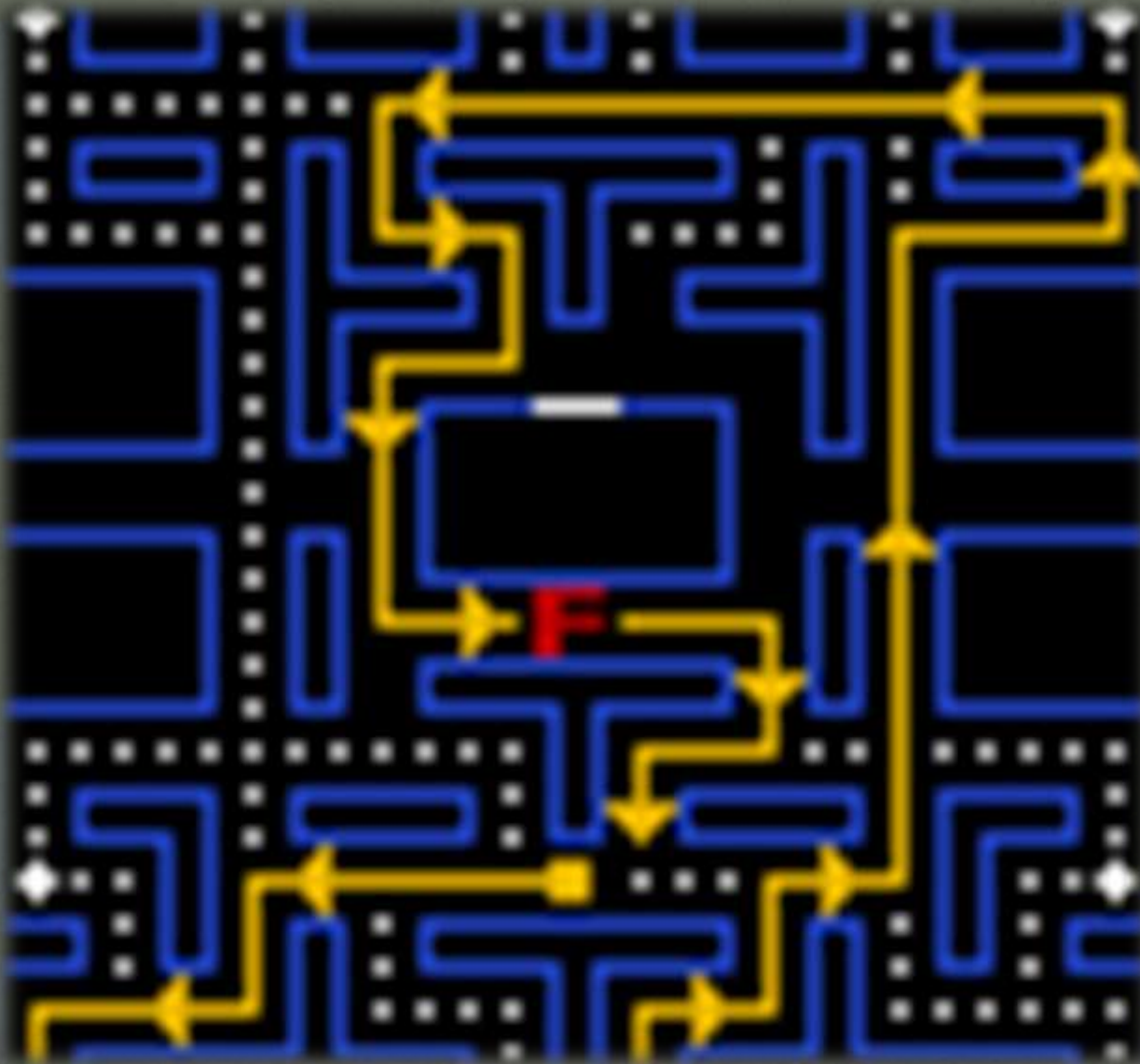
Galaxian (1979)



Arcade

Pac-Man (1980)

Gegner mit unterschiedlichen Verhaltensmustern. Bewegung aller Gegner ist deterministisch und immer gleich.



Arcade

Pac-Man (1980)

Lösung für einen Level. Da die Gegner sich immer gleich bewegen, kann der Spieler das auch tun.

Geschichtlicher Überblick

- Bis in die frühen 70er Jahre keine vom Computer gesteuerten Gegner
- In den 70er Jahren tauchen erste Gegner auf
- Beginnend mit den 90er Jahren entstehen neue Genres und Werkzeuge und Methoden etablieren sich
 - Endliche Automaten
 - Algorithmen zur Pfadfindung
 - Neuronale Netze



Arcade

Karate Champ (1984)



Rennspiel

Test Drive (1987)

Fahrspuren der
Gegner waren fest
vorgegeben.



Batter: Sequ
.253 HR: 1 R
Pitcher: Clem
2.76 F: 8 P:
B: 0 S: 1

Sportsimulation

Earl Weaver Baseball
(1987)

John Madden
Football (1988)

Tony La Russa
Baseball (1991)

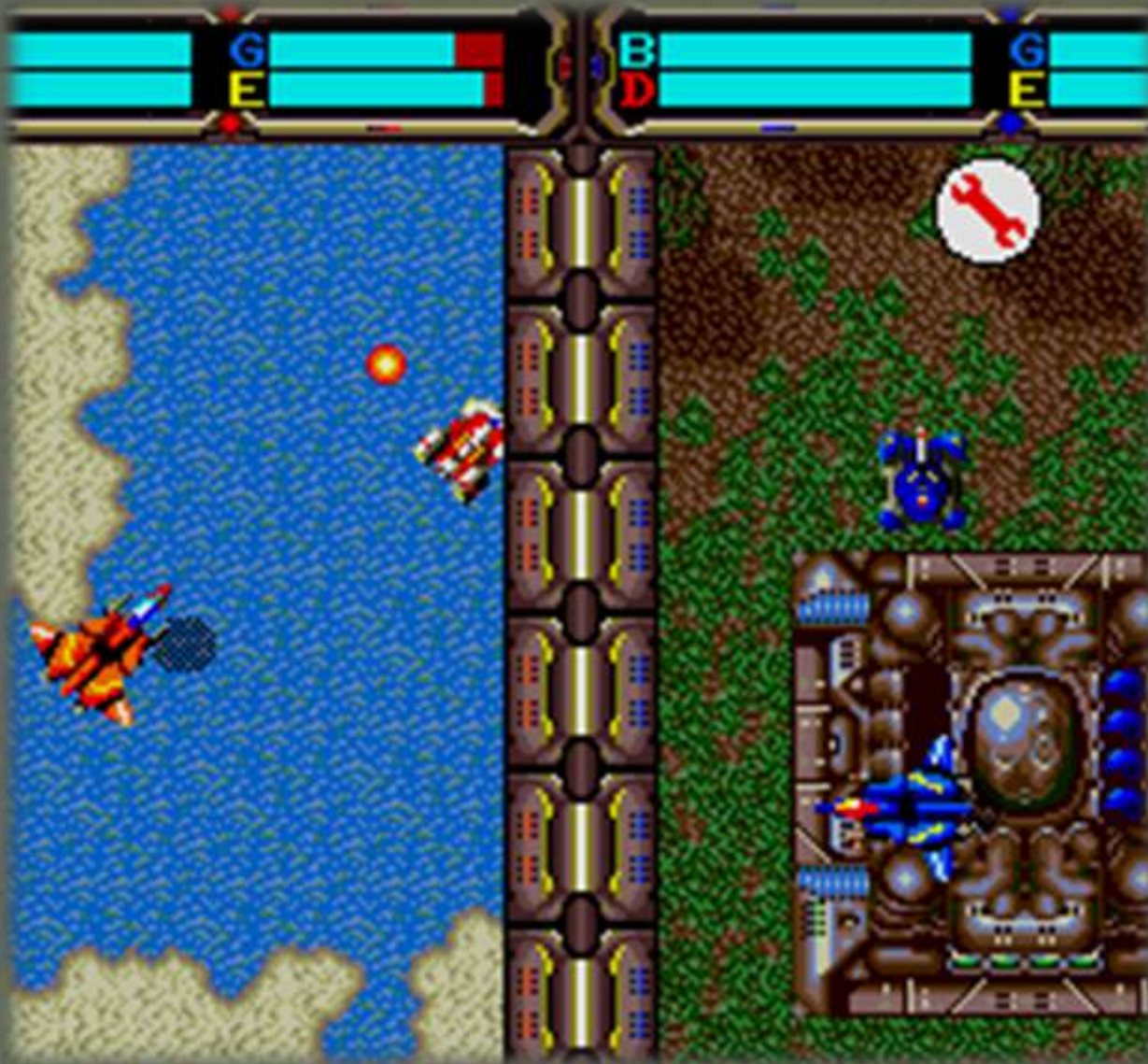
Erste Versuche die
Persönlichkeit eines
Menschen auf eine
KI abzubilden.



Simulation

Sim City (1989)

Gilt als Meilenstein
der KI in
Computerspielen.
Simulation einer
Stadt incl.
Verkehrsstaus,
Katastrophen, ...



Echtzeit Strategie

Herzog Zwei (1990)

Erstes Echtzeit
Strategie Spiel mit
den heute bekannten
Ansätzen.

TAJ | OPTIONS | Credits

rike.



Echtzeit Strategie

Dune II (1992)



Echtzeit Strategie

Total War (2000)

Verwaltung von sehr vielen Einheiten.
Inspiriert von „Die Kunst des Krieges“.



3D Spiele

Goldeneye 007
(1997)

Gegner reagieren auf
den Spieler und
gehen in Deckung.

Perfect Dark (2000)

Gegner nehmen am
Boden liegende
Waffen auf.

3D Spiele

Half Life (1998)





3D Spiele

Thief (1998)

Gegner haben
komplexes System
von Sensoren
(Augen, Ohren).



3D Spiele

Halo: Combat
Evolved (2001)

KI kann Fahrzeuge
bedienen.



3D Spiele

Far Cry (2004)

KI wendet
militärische Taktiken
an und umkreist den
Spieler.



3D Spiele

F.E.A.R. (2005)

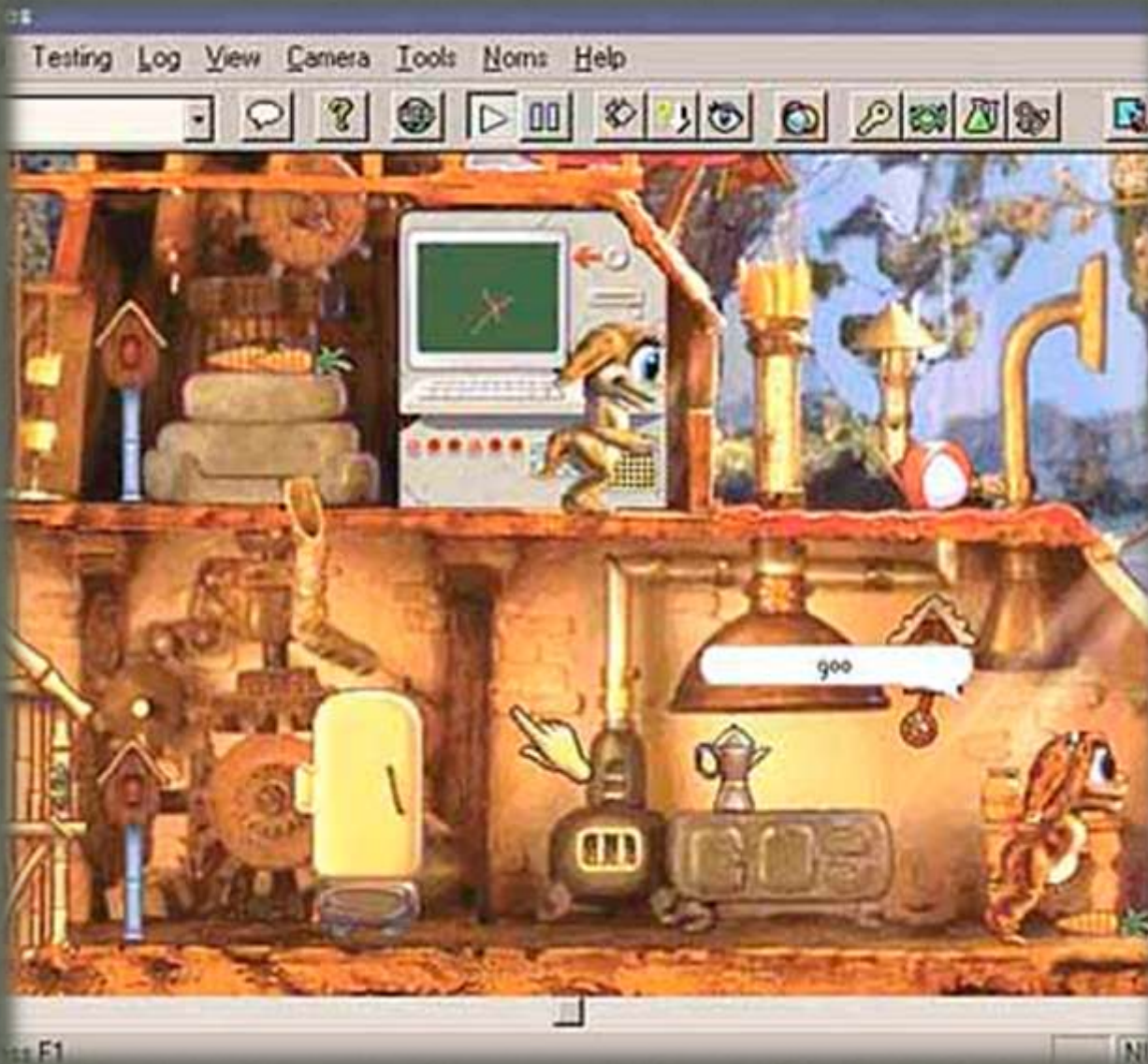
Gegner manipulieren die Umgebung um sich Deckung zu verschaffen.



3D Spiele

Assassins Creed
(2008)

Simulation von
Menschenmassen.



Lebens- Simulationen

Creatures (1996)

Benutzt Neuronale Netze mit denen die KI lernen kann. Gilt als Meilenstein in der Simulation von Künstlichem Leben.



Lebens- Simulationen

The Sims (2000)



Lebens- Simulationen

Black & White (2001)



Lebens- Simulationen

Facade (2005)

Interpretiert getippte
natürliche Sprache.

Strategien und Algorithmen

Entscheidungen treffen

- Auf globaler Ebene
 - Welche Truppentypen werden gebaut?
 - Welche Ressourcen werden abgebaut?
 - Wann wird der Gegner angegriffen?
- Auf individueller Ebene
 - Angreifen oder Zurückziehen?
 - Fernangriff oder Nahangriff?
 - Blitz oder Feuerball?
 - Heiltrank oder Manatrank?

Entscheidungen treffen

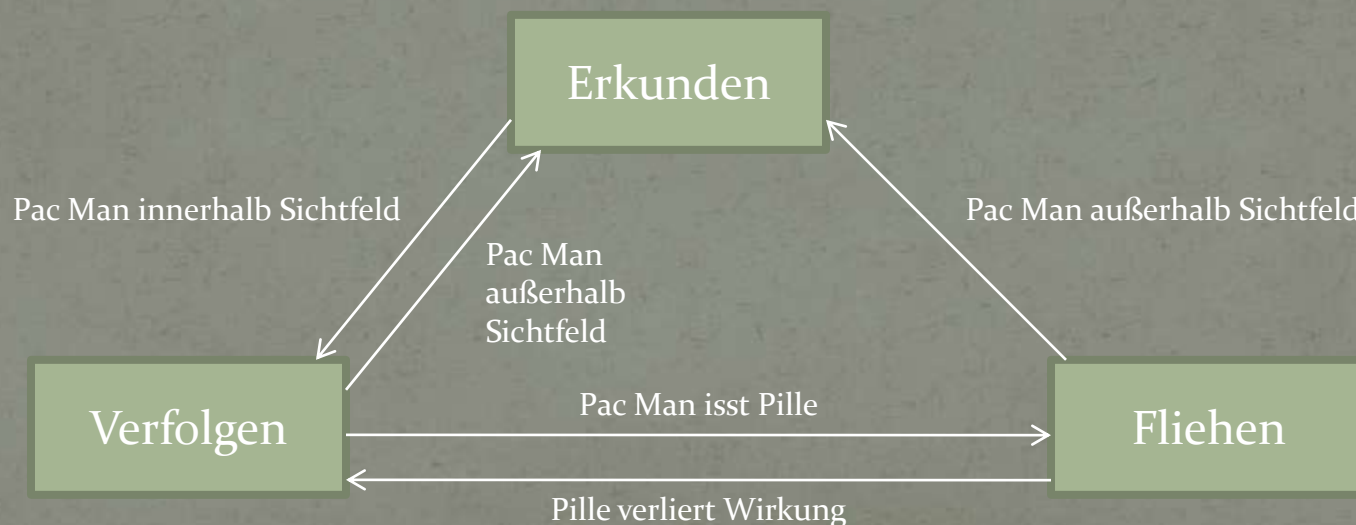
- Regeln festlegen
 - Wenn die Lebenspunkte auf die Hälfte gesunken sind, benutze einen Heiltrank
 - Wenn kein Heiltrank da ist, ergreife die Flucht
 - Wenn du angegriffen wirst, bekämpfe diesen Gegner

Entscheidungen treffen

- Regeln können sich widersprechen
 - Reihenfolge festlegen
 - Zuerst die einfachen Regeln, dann die komplizierten
 - Indeterminismus akzeptieren
- Regelsätze werden schnell kompliziert
 - Komplizierte Regeln in einfache Regeln aufbrechen
 - Definition von Vor- und Nachbedingungen
 - Formulierung z.B. als Horn Klauseln oder ATMS
 - Lösung durch die jeweils üblichen Algorithmen

Entscheidungen treffen

- Regelsätze werden schnell kompliziert
 - Regeln gruppieren und Hierarchien bilden
 - Endliche Automaten, Entscheidungsbäume und/oder Ereignisse benutzen



Spellforce 2

- Verwendete Technik
 - ~~Neuronale Netze~~
 - ~~Fuzzy Logik~~
 - ~~Endliche Automaten~~
 - Entscheidungsbäume
 - Influence Maps

Spellforce 2

- Auftraggeber
 - Military
 - Construction
- Auftrag
 - Sammle Holz
 - Greife Gegner an
 - Baue Turm

Spellforce 2

- Gruppe
 - Eine oder mehrere Einheiten
 - Wird bei Einheitenverlust wieder aufgefüllt oder aufgelöst
 - Führt den Auftrag aus
 - Meldet Erfolg oder Misserfolg
 - Bekommt bei Erfolg neuen Auftrag
 - Wird bei Misserfolg aufgelöst
 - Arbeiter können zu mehreren Construction Gruppen gleichzeitig gehören
 - z.B. Ressourcenabbau und Gebäudebau

Spellforce 2

- Gruppen-Fabrik
 - Bekommt Auftrag von Auftraggeber
 - Bestimmt daraus die prozentuale Zusammensetzung der Gruppe (Kämpfer, Magier, Heiler, ...)
 - Geht nicht auf die Truppentypen des Spielers ein
 - Eine Ausnahme (Schatten)
 - Lässt neue Einheiten produzieren
 - Stellt Gruppen aus (vorhandenen) Einheiten zusammen

Bewegung

- Verfolgen
 - Bewegung auf das Ziel zu
- Abfangen
 - Bewegung in eine Richtung, so daß sich der eigene Pfad und der Pfad des Ziels möglichst schnell schneiden
- Ausweichen
 - Bewegung vom Ziel weg
 - Wird Schwieriger, wenn auch die Richtungsänderung Zeit kostet
- Muster-basiert

Bewegung in der Gruppe

- Schwarmverhalten
 - Bewege dich in Richtung des Mittelpunkts deiner Nachbarn
 - Vermeide Kollisionen
 - Bewege dich in dieselbe Richtung wie deine Nachbarn

Pfadfindung

- Bewegung um Hindernisse herum
- Sucht einen kürzesten Pfad vom Start zum Ziel



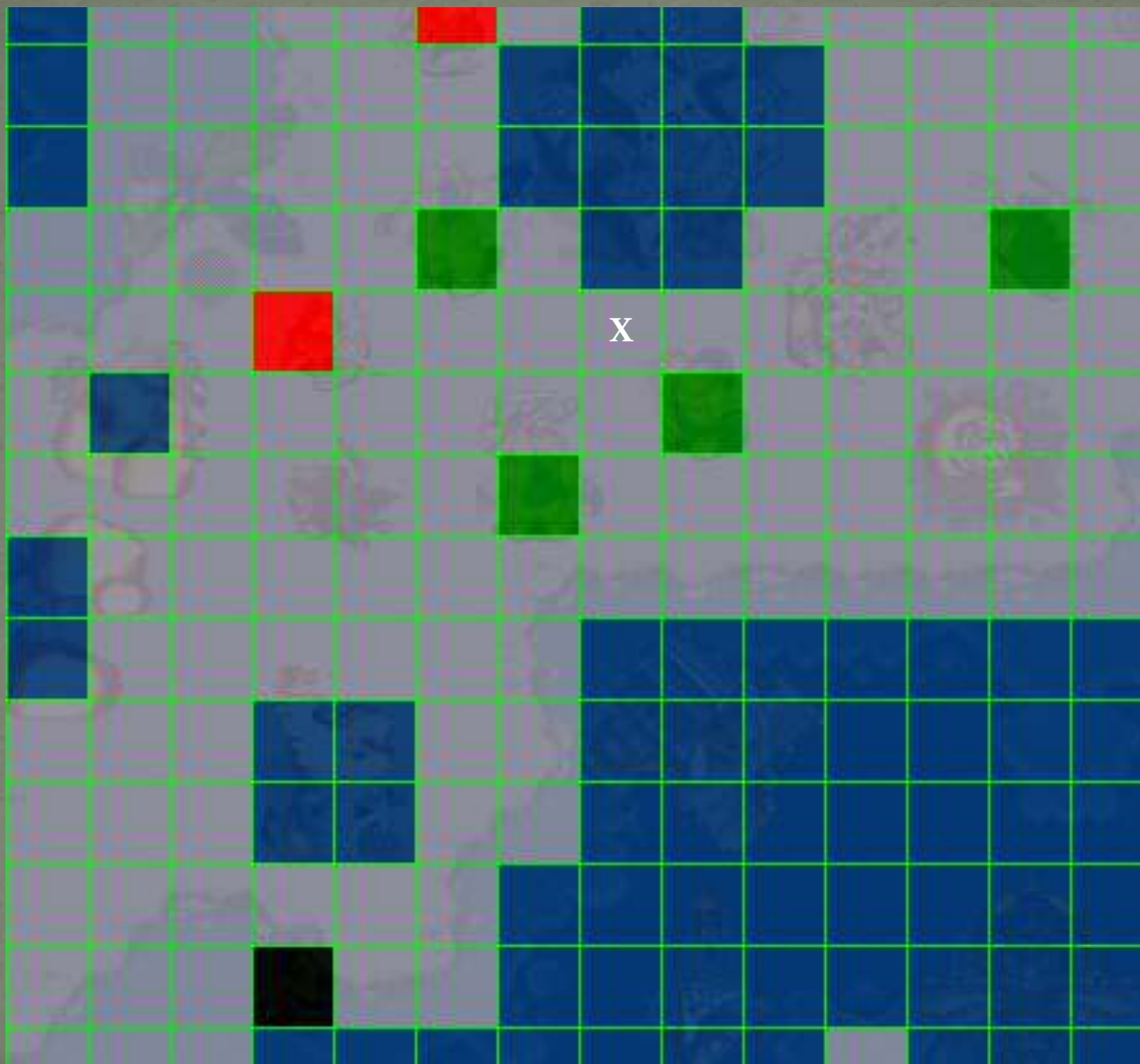
Pfadfindung

Wie kommt der
Axtwerfer zum
Haupthaus?



Pfadfindung

Aufteilung in ein
Raster



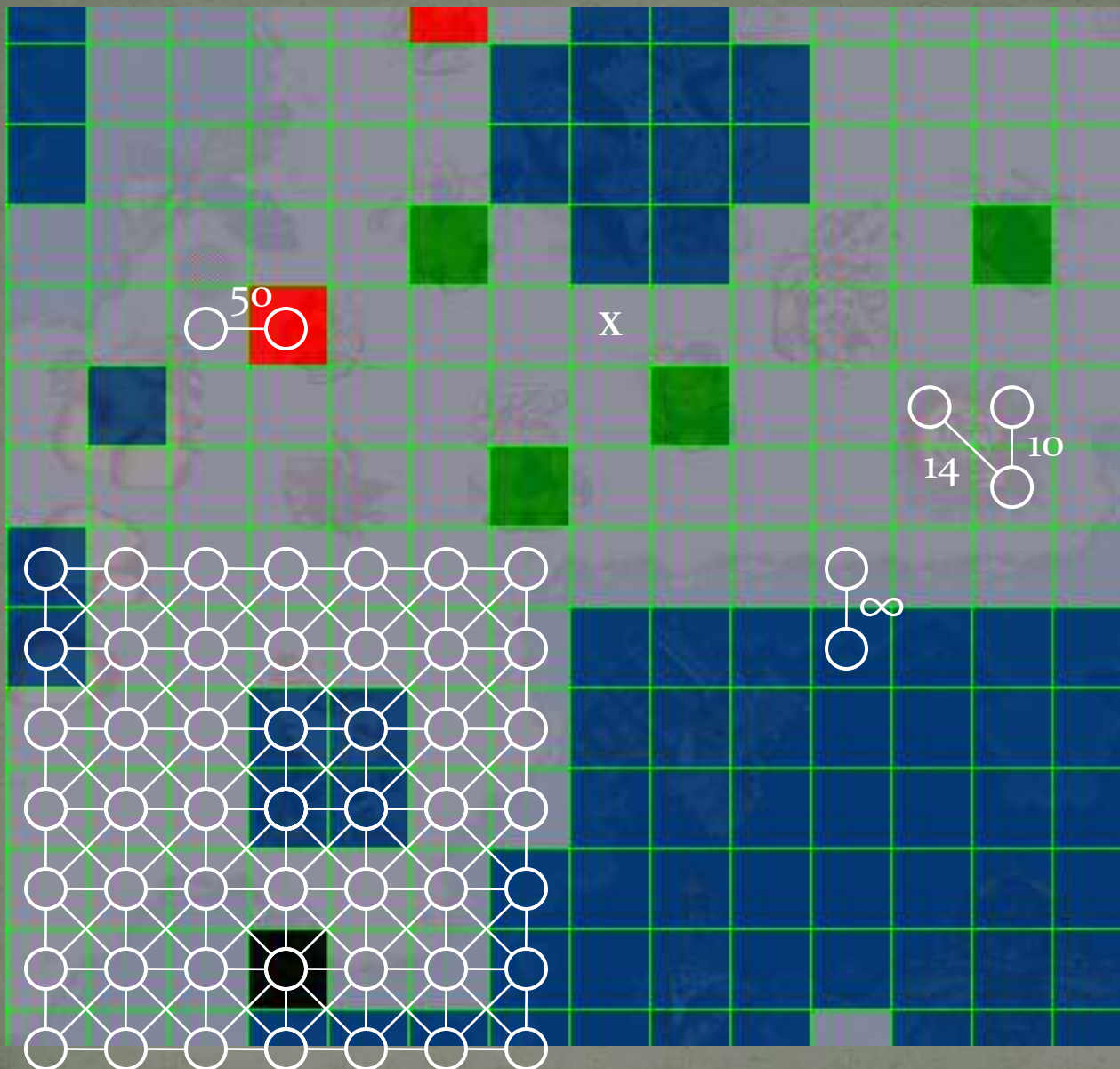
Pfadfindung

Aufteilung in ein
Raster



Pfadfindung

Möglichkeiten der
Bewegung auf dem
Raster



Pfadfindung

Darstellung als
Graph mit
gewichteten Kanten



Pfadfindung

Breitensuche



Pfadfindung

Breitensuche



Pfadfindung

Breitensuche



Pfadfindung

Breitensuche



Pfadfindung

Breitensuche



Pfadfindung

Breitensuche



Pfadfindung

Breitensuche



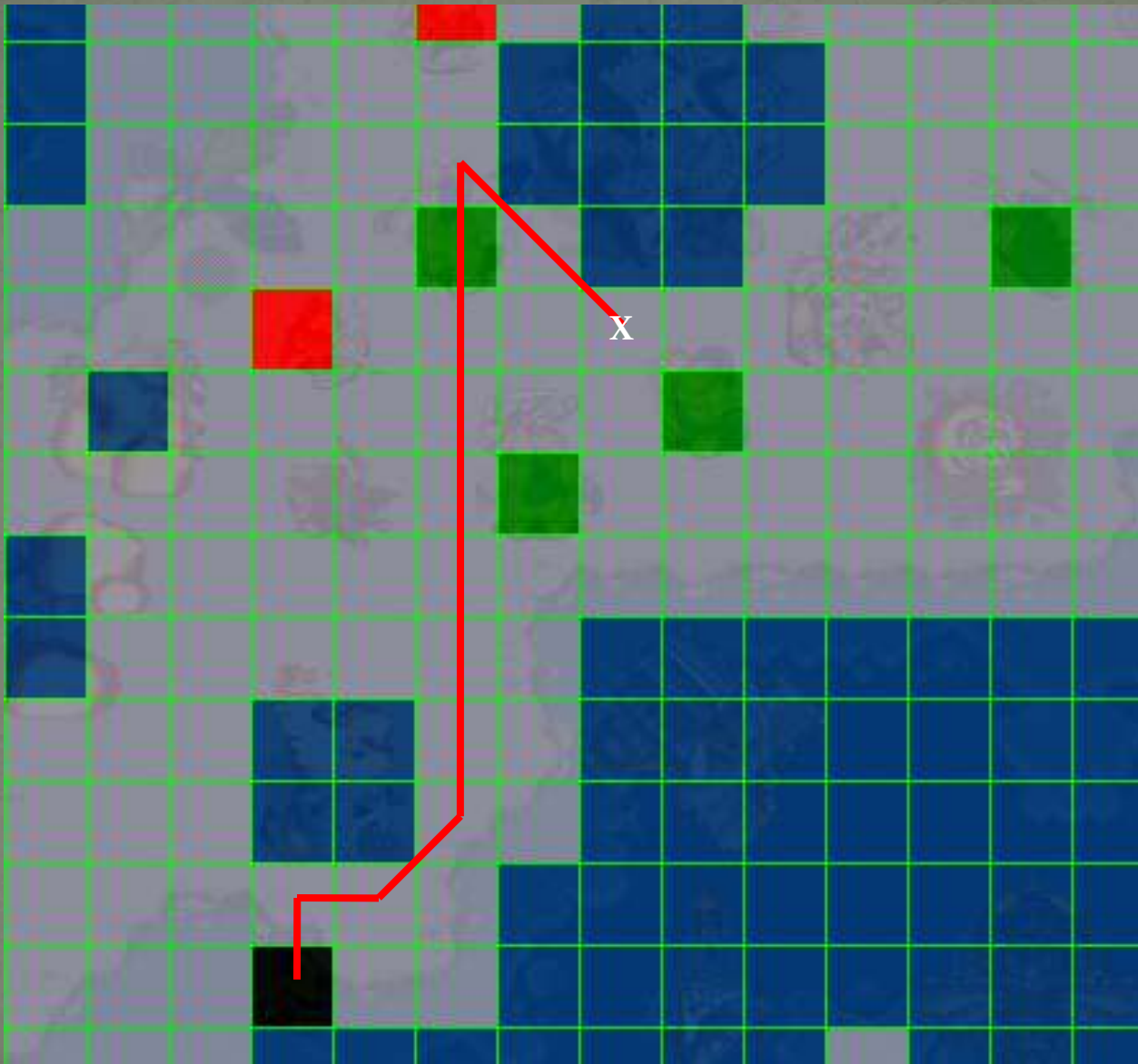
Pfadfindung

Breitensuche



Pfadfindung

Breitensuche



Pfadfindung

Tiefensuche könnte
zum Beispiel diesen
Pfad finden

Pfadfindung

- Mit Hindernissen
 - Darstellung als Graph mit Gewichten auf den Kanten
 - Breitensuche
 - Findet immer einen optimalen Pfad
 - Ist relativ langsam
 - Verbraucht relativ viel Speicher
 - Tiefensuche
 - Findet immer einen Pfad
 - Ist relativ schnell
 - Verbraucht relativ wenig Speicher
 - Der Pfad ist nicht optimal

Pfadfindung

- Mit Hindernissen
 - A*-Suche
 - Für jeden Knoten n Definition einer Heuristik $H(n)$: geschätzte Entfernung von Knoten n zum Zielknoten
 - Sei $G(n)$ die aufsummierte Entfernung vom Startknoten zum Knoten n
 - Dann ist $F(n) = G(n) + H(n)$ die geschätzte Entfernung vom Startknoten zum Zielknoten, wenn man sich über den Knoten n bewegt

Pfadfindung

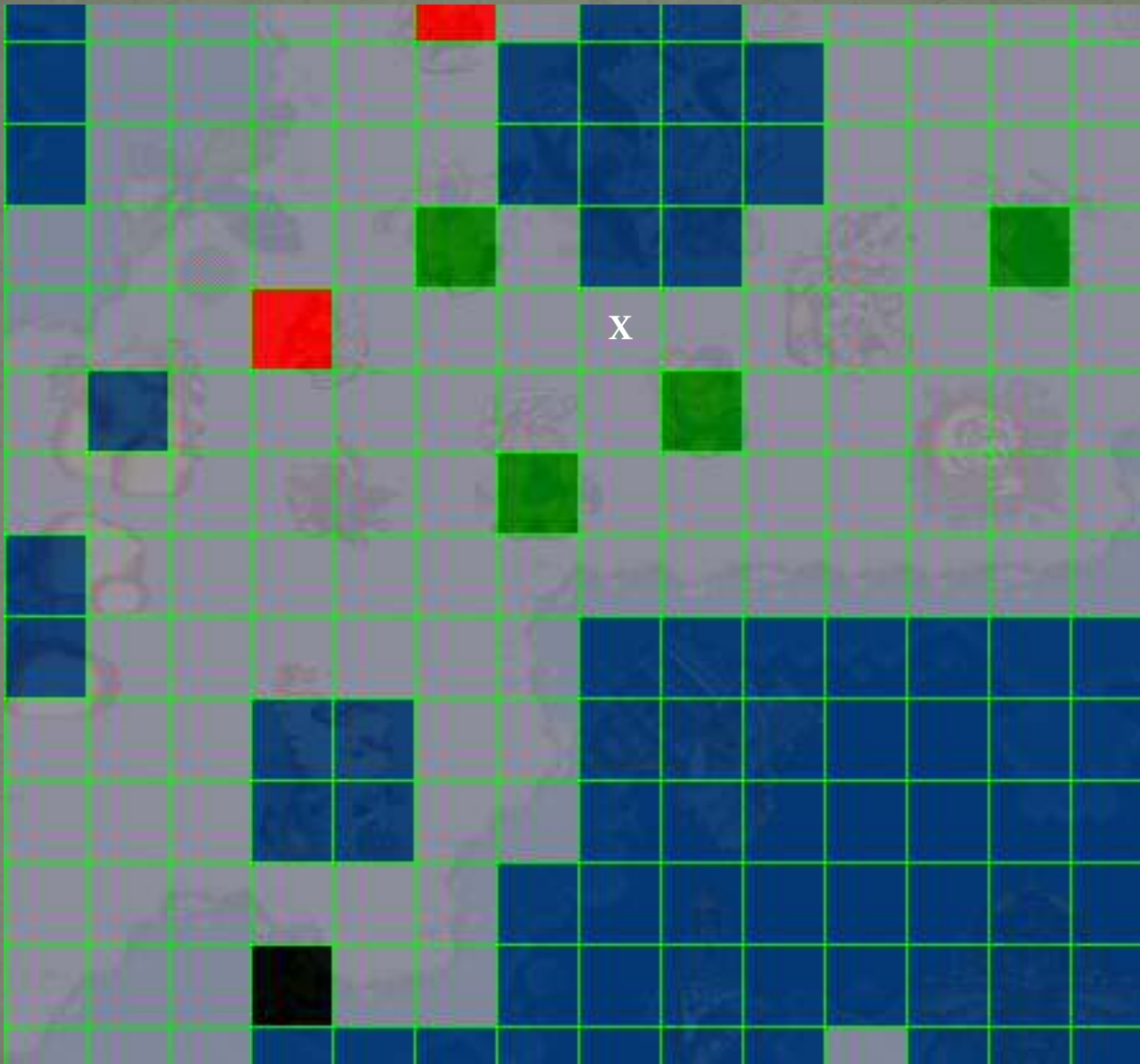
- Mit Hindernissen
 - A*-Suche
 - Führe zwei Listen
 - Die offen Liste enthält alle Knoten, die im nächsten Schritt besucht werden können (besteht am Anfang nur aus dem Startknoten)
 - Die geschlossen Liste enthält alle Knoten, die bereits besucht worden sind (ist am Anfang leer)

Pfadfindung

- Mit Hindernissen

- A*-Suche

1. Sortiere die offen Liste aufsteigend nach $F(n)$
2. Betrachte den ersten Knoten aus der offen Liste und verschiebe ihn in die geschlossen Liste
3. Betrachte alle ausgehenden Kanten und füge diejenigen Knoten, die sich noch nicht in der geschlossen Liste befinden, der offen Liste hinzu
 - Wenn der Knoten schon in der offen Liste ist, vergleiche das aktuelle $F(n)$ mit dem gespeicherten und verwende den kleineren Wert
4. Gehe zu 1.



Pfadfindung

Demo mit ASE

Pfadfindung

- Mit Hindernissen
 - A* Suche
 - Damit A* immer den optimalen Pfad findet, muss gelten
 - Die Schätzung ist optimistisch: $H(n) \leq G(n, \text{Ziel})$
 - Die Schätzung ist konsistent: $H(n) \leq G'(n, m) + H(m)$
 - Ist schneller als Breitensuche und verbraucht weniger Speicher
 - Problem: Sortieren der offen Liste
 - Lösung: Binäre Halde (...)



Pfadfindung

Raster in drei Dimensionen verbraucht extrem viel Speicher

Graph kann auch dreidimensionales Spielfeld abbilden

Topographie ist hier nicht regelmäßig



Pfadfindung

Graph kann gerichtet sein (die ∞ Gewichte fallen dann weg)



Pfadfindung

Kanten können
Informationen
enthalten

Künstliche Dummheit

Nicht schummeln!

- Viele Spiele schummeln, indem sie die Gegner allwissend machen
 - Sie kennen die Position des Spielers
 - Sie kennen die Karte
 - Sie wissen wo Munition liegt
- Für den Spieler fühlen sich die Gegner “unnatürlich” an

Gib dem Spieler Zeit!

- Beim ersten Mal immer vorbei schießen!
 - Es macht keinen Spaß ohne Vorwarnung Schaden zu nehmen, besonders dann, wenn man sofort tot ist
 - Wenn man beim erstem Mal vorbei schießt hat der Spieler Zeit zu reagieren
- Schlecht zielen!
 - Der Spieler bleibt in Bewegung
- Nicht als erstes gleich schießen!
 - Erst Deckung suchen
 - Erscheint realistischer und der Spieler hat mehr Reaktionszeit

Sag dem Spieler was passiert!

- Es ist of schwierig für den Spieler das Verhalten von Gegnern und Kameraden zu interpretieren
 - Viel Arbeit für nichts
- Gegner sollten den Spieler warnen, bevor sie angreifen
 - Besonders bei Angriffen von hinten
- Kameraden sollten dem Spieler sagen, was sie machen
 - Ich greife an
 - Ich gebe Deckung

Kung-Fu!

- Der Spieler spielt üblicherweise den “Rambo”
 - Ein Mann gegen eine ganze Armee
- Die Gegner sollten im “Kung-Fu” Stil angreifen
 - Auch wenn mehrere Gegner in einer Position sind in der sie den Spieler angreifen können, sollte es immer nur einer auf einmal tun
- Die anderen Gegner sollten beschäftigt aussehen
 - Munition nachladen
 - Position wechseln
 - Den kämpfenden anfeuern
- Wenn der Spieler stärker wird, weiche die Regel auf

Ziehe dich zurück!

- Treibe den Spieler an seine Grenzen
- Greife in an bis er fast keine Lebenspunkte mehr hat
- Dann ziehe dich zurück
- Der Gegner ist so einfacher zu besiegen
- Der Spieler fühlt sich als hätte er etwas geleistet

Mache Fehler!

- Der Spieler macht Fehler, der Gegner sollte das also auch tun
 - Wenn der Gegner weiß, wie man Landminen umgeht, dann sollte er von Zeit zu Zeit dennoch in eine treten

Reagiere auf Fehler!

- Fehler in der KI sind unvermeidbar
- Unbehandelte Fehler lassen die KI dumm aussehen
- Wenn man auf die Fehler intelligent reagiert werden sie zu Features
 - Wenn der Gegner eine Granate wird, diese von der Wand abprallt und vor seinen eigenen Füßen landet, ist das schlecht
 - Wenn der Gegner dann ein dummes Gesicht macht und “Doh!” ruft, ist der Spieler zumindest schadenfroh

Sei absichtlich dumm!

- Spieler stellen sich auf die Schwächen der Gegner ein
- Wenn der Spieler die Fehler der KI findet ist das schlecht
 - Es zerstört den Realismus
- Baue stattdessen sichtbare Schwächen ein
 - Der Gegner bleibt vor dem Angriff stehen
 - Der Gegner gerät in Panik, wenn er von hinten angegriffen wird

Zusammenfassung

Geschichtlicher Überblick

- Frühe Rechner waren sehr beschränkt
 - Das betrifft Grafik und KI gleichermaßen
 - Dennoch war die KI fast von Anfang an dabei
- Forschung im Bereich Grafik ging schneller voran als im Bereich Künstliche Intelligenz in Computerspielen
 - KI \neq KI in Computerspielen
 - Computergrafik auch außerhalb von Spielen
 - Konstruktion, Filmindustrie, ...
 - Gute Grafik fördert den Verkauf
 - Jetzt kaum Neuerungen im Bereich Grafikausgabe
 - Mehr eine Frage der vorhandenen Rechenleistung

Geschichtlicher Überblick

- Methoden und Algorithmen aus der „richtigen“ Informatik halten Einzug in Computerspiele
 - Entscheidungssysteme
 - Endliche Automaten
 - Neuronale Netze
 - Mechanische Simulation
- Immer mehr freie Rechenzeit für KI
 - Dedizierte GPUs
 - Mehrere Kerne
- Einheitliche KI Bibliotheken für Computerspiele etablieren sich

Strategien und Algorithmen

- Die allumfassenden KI Weltformel gibt es nicht
- Berechne KI auf mehreren Ebenen
 - Taktik der Armee
 - Bewegung der Gruppe
 - Individuelles Verhalten
- Sei kreativ aber lerne deine Algorithmen

Künstliche Dummheit

- KI sollte zuerst in die Breite gehen
 - Decke alle Möglichkeiten der Interaktion ab
 - Reagiere auf Fehler
- Tiefe ist zweitrangig
 - Der Spieler bemerkt das meistens gar nicht
- Überfordere den Spieler nicht
 - Lass ihm Zeit
 - Mache Fehler

Quellen

Quellen

- www.wikipedia.com
- www.aigamedev.com
- Lars Lidén *“The Use of Artificial Intelligence in the Computer Game Industry”*
- Dragica Kahlina *“Die KI von Spellforce 2”*
/GameStar/dev, Ausgabe 04/2006
- A* Explorer
<http://www.generation5.org/content/2002/ase.asp>

Ende! Fragen?

Wolfgang Gallo wolfgang@antme.net
Tom Wendel tom@antme.net
www.antme.net