

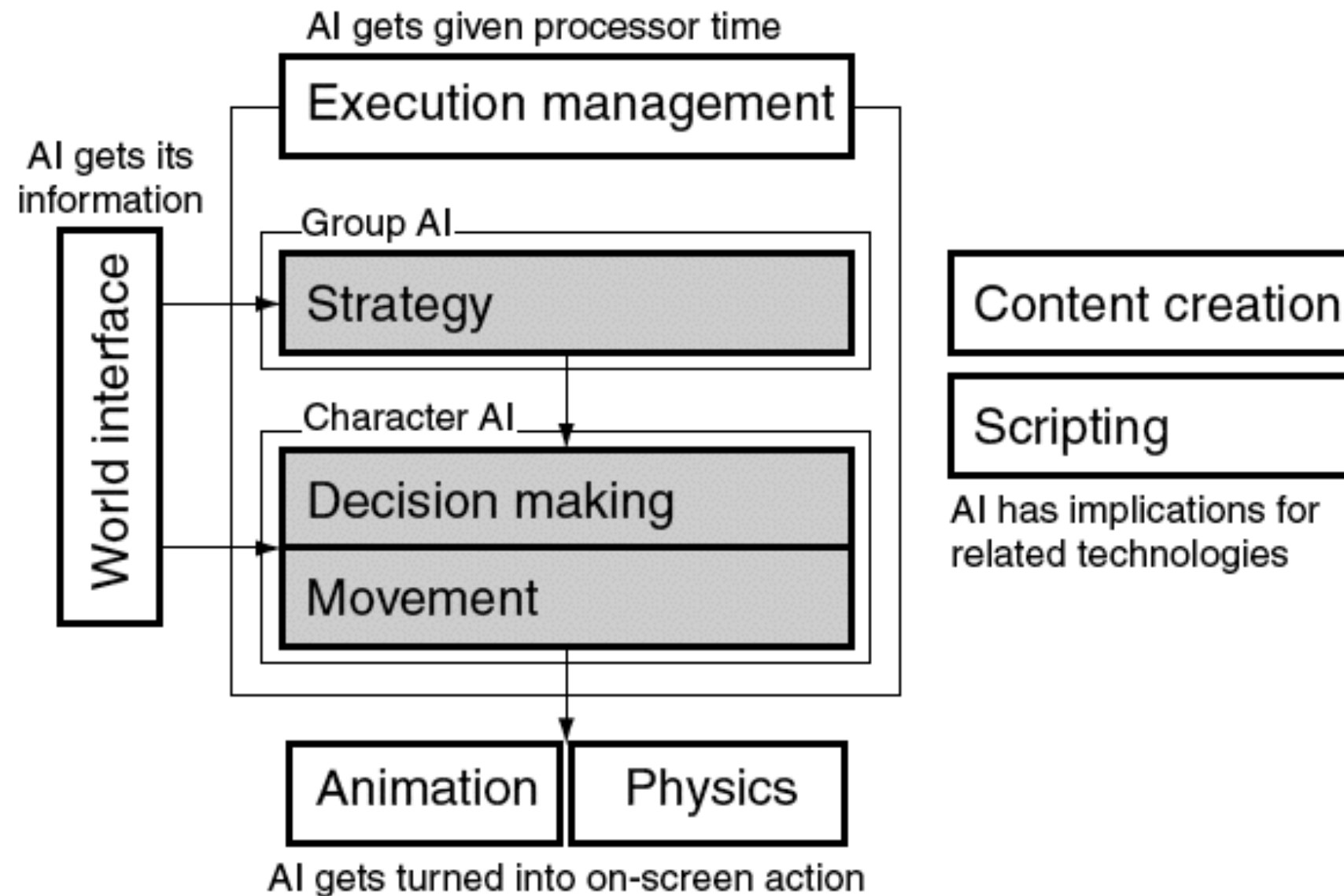
# Geschichte und Ästhetik der audiovisuellen und digitalen Medien II

Künstliche Intelligenz

Prof. Dr. Jochen Koubek



# Künstliche Intelligenz



Welt-Interface

Entscheidung

Bewegung

Strategie und Taktik

Wahrnehmung

# World Interfacing



Dog's Life (2003) Smellovision

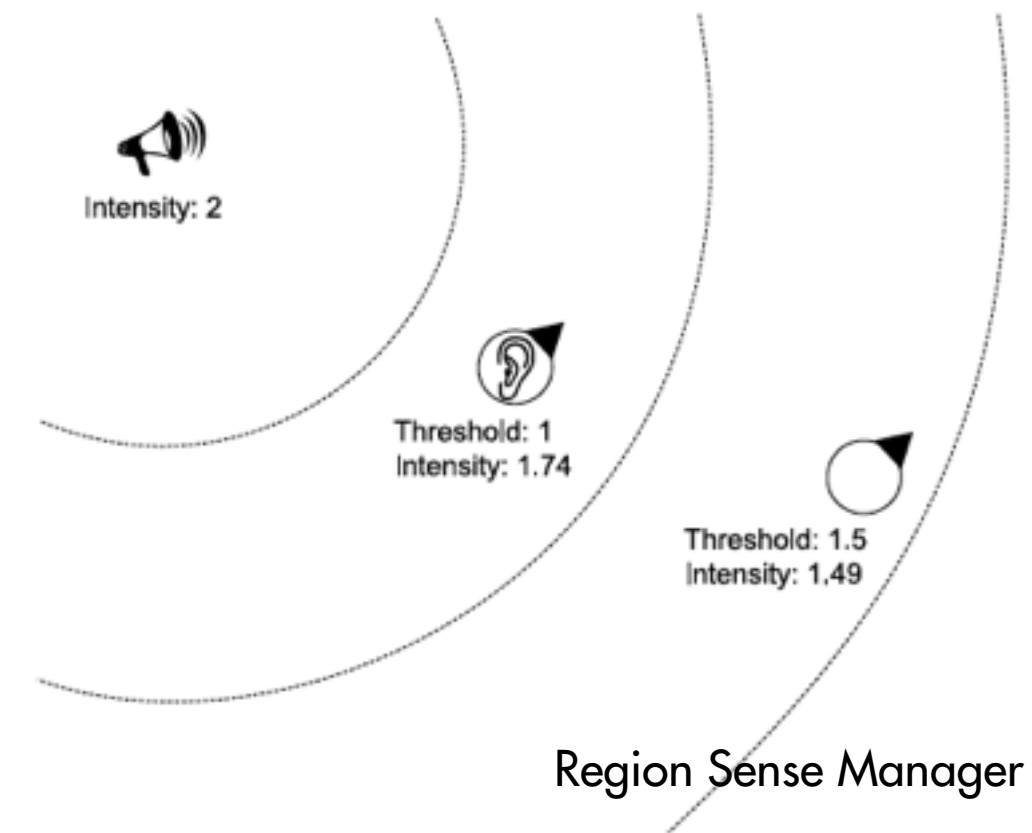
Sehen (Sight)

Hören (Hearing)

Berühren (Touch, Collision)

Riechen (Smell)

Fantastische Sinne (Fantasy Modalities)





# Dumme KI?

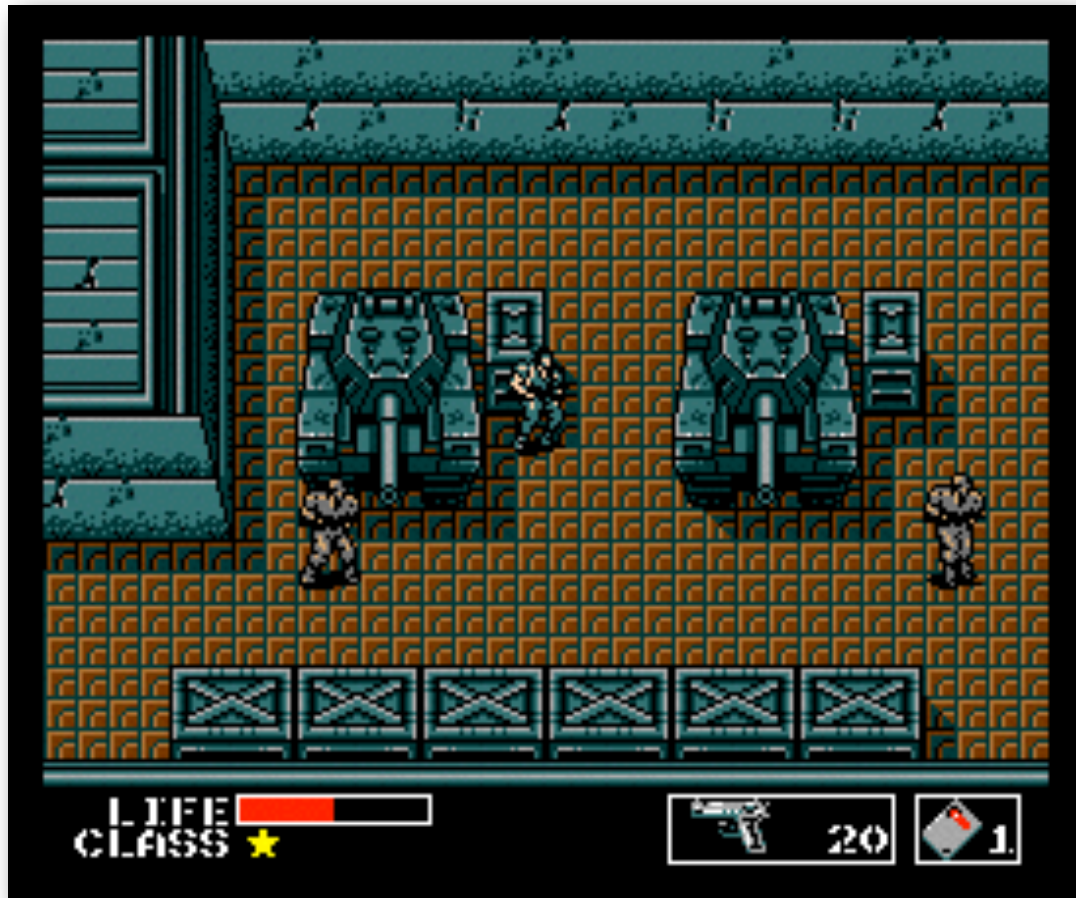
<http://www.youtube.com/watch?v=e0WqAmuSXEQ>



»There are two important things to note. First, the operations of sensing are ordered from least expensive to most expensive. Second, for player satisfaction, vision is a game of peek-a-boo. In a first-person game, the player's sense of body is weak, and the player seen by an opponent they do not see often feels cheated.«

[http://www.gamasutra.com/view/feature/2888/building\\_an\\_ai\\_sensory\\_system\\_.php?print=1](http://www.gamasutra.com/view/feature/2888/building_an_ai_sensory_system_.php?print=1)

# Wahrnehmungsanalyse



Metal Gear (MSX)

Welche Modalitäten werden wahrgenommen?  
Wie werden sie verarbeitet?





Rabbit Guard 2

<http://blog.wolfire.com/2011/03/Overgrowth-a123-video-changelog>

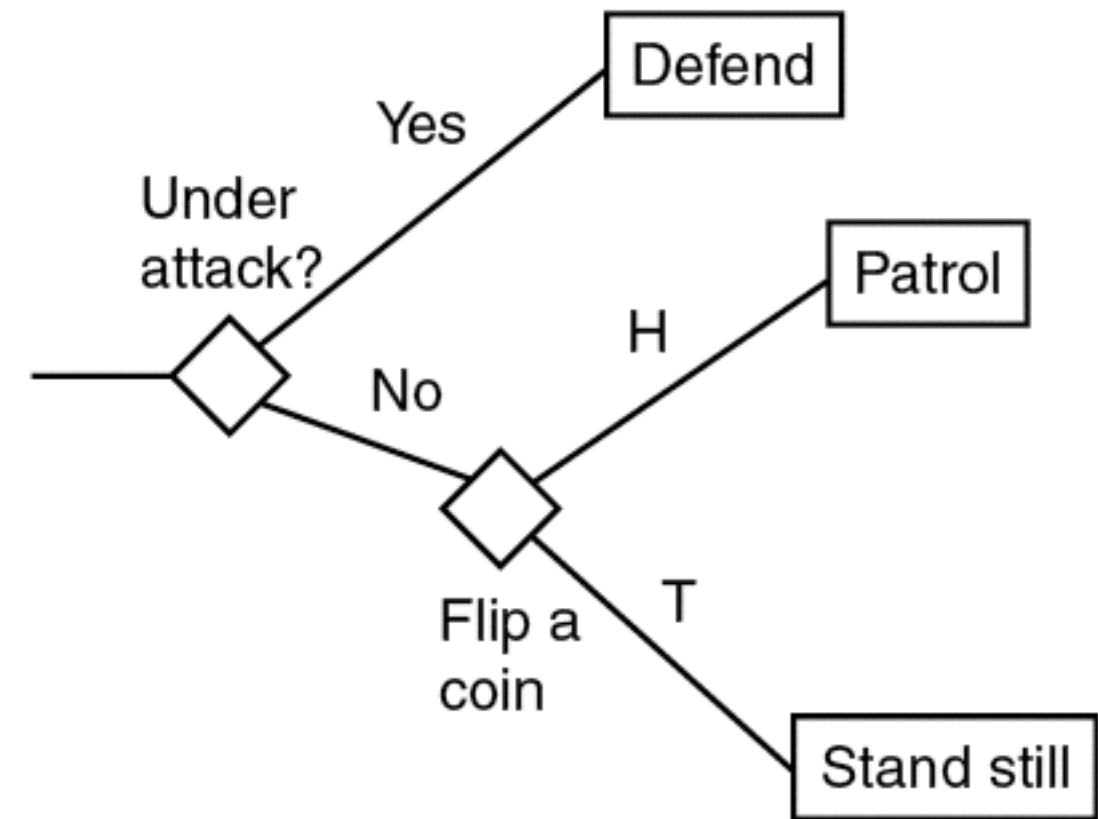
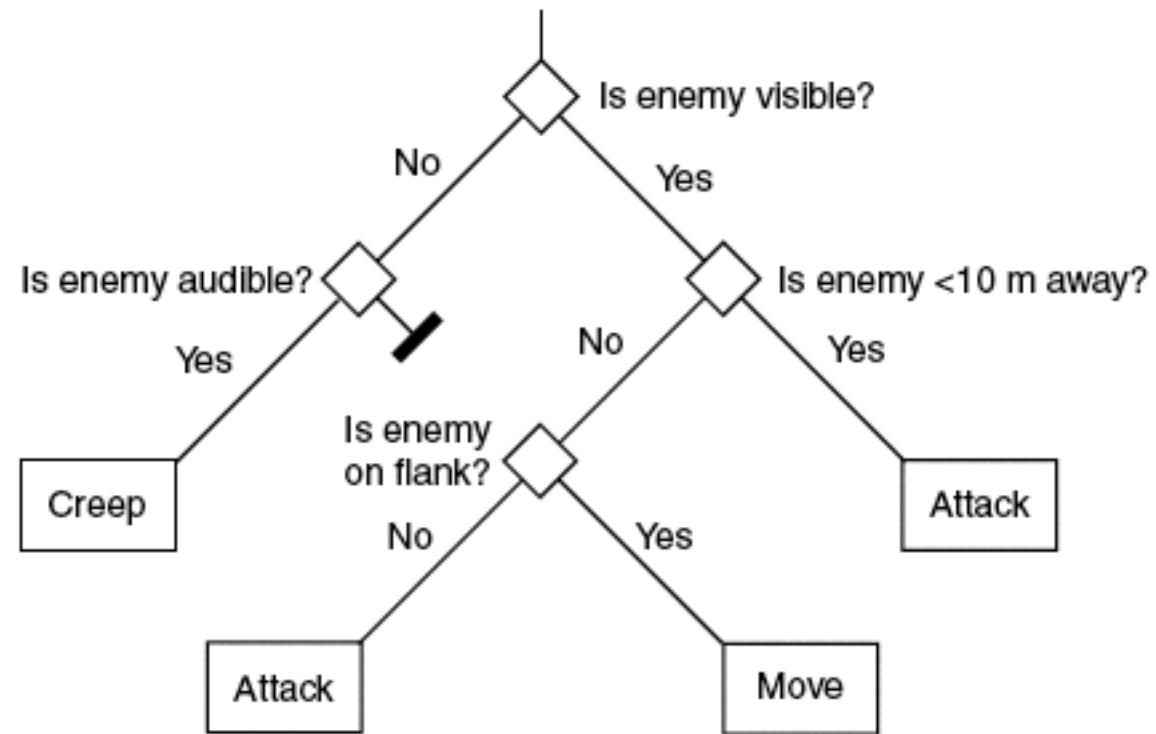


Entscheidung



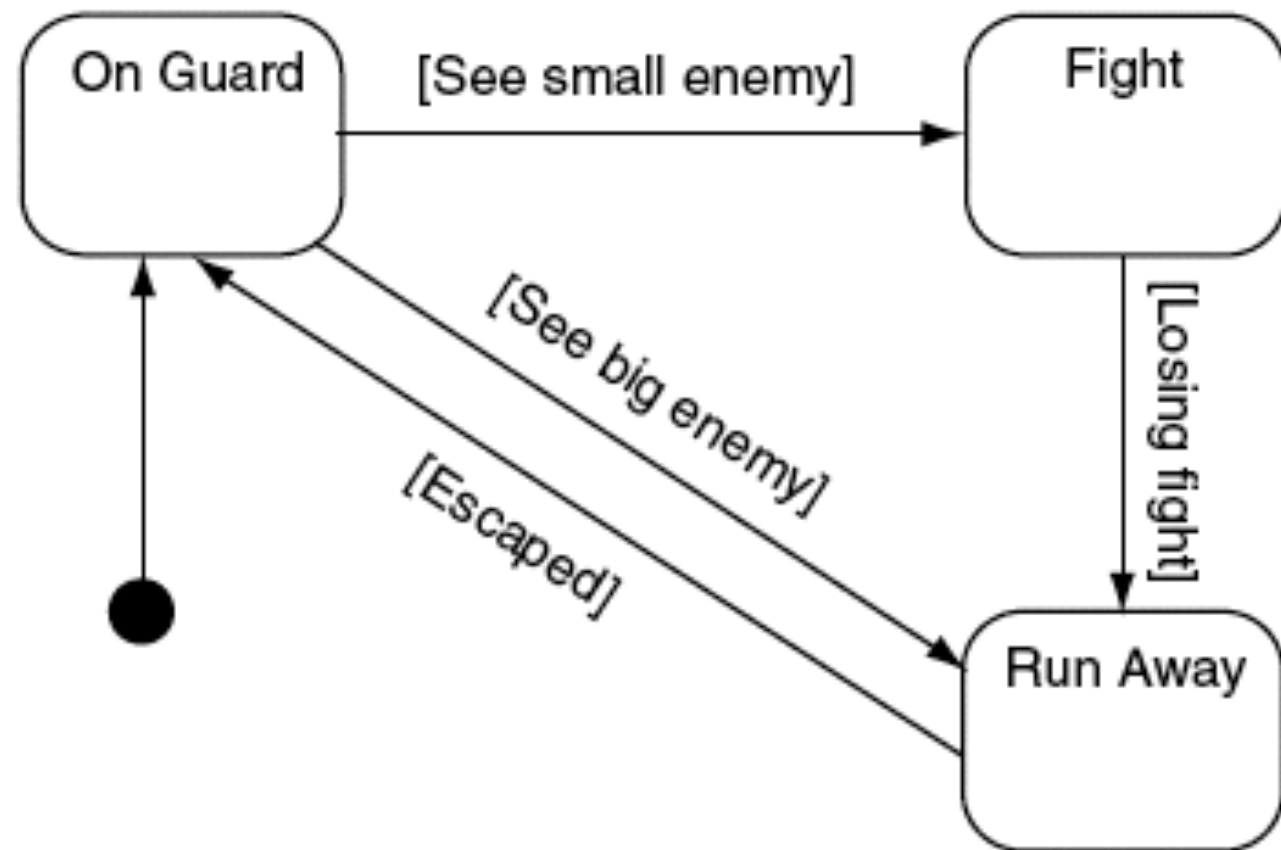


# Entscheidungsbaum



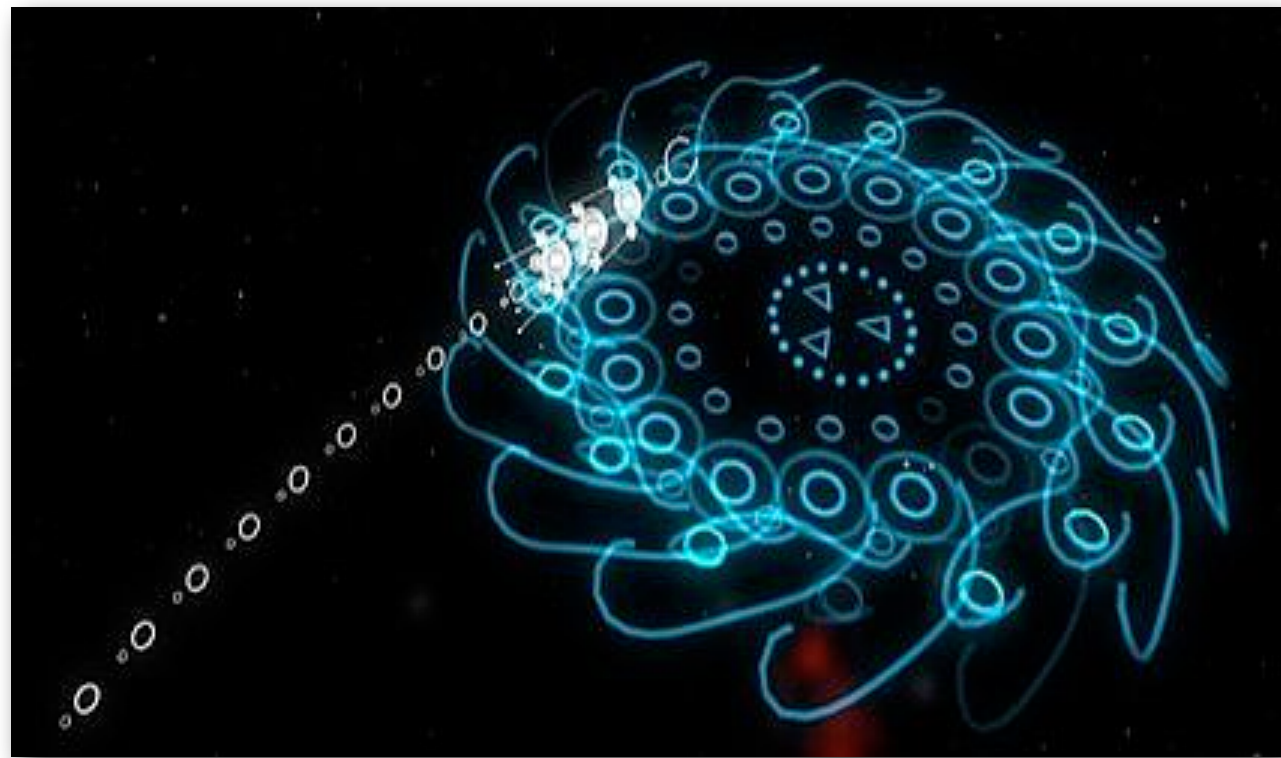
Zufallselement

# Zustandsautomat (State Machine)



Half-Life 2, 2004

# Entscheidungsanalyse



In Flow (Chen, 2006) werden Zustände durch Farben angezeigt.

Welche Aktionen können ausgeführt werden?

Wieviele Zustände hat ein Nicht-Spieler-Charakter (NSC)?

Wann ändert er die Zustände?

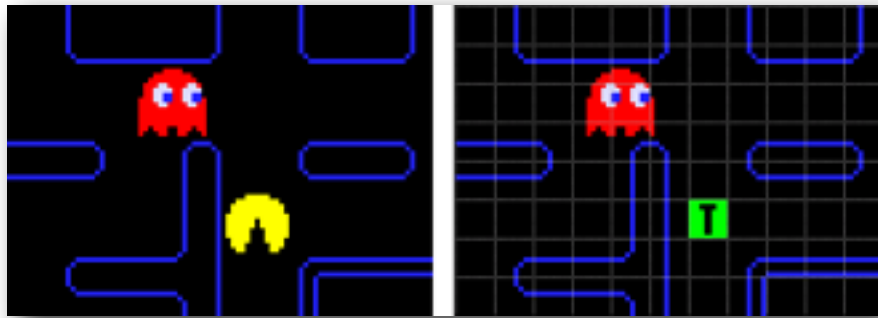
Plant er vorausschauend?

Richtet er sich auf den Spieler ein?

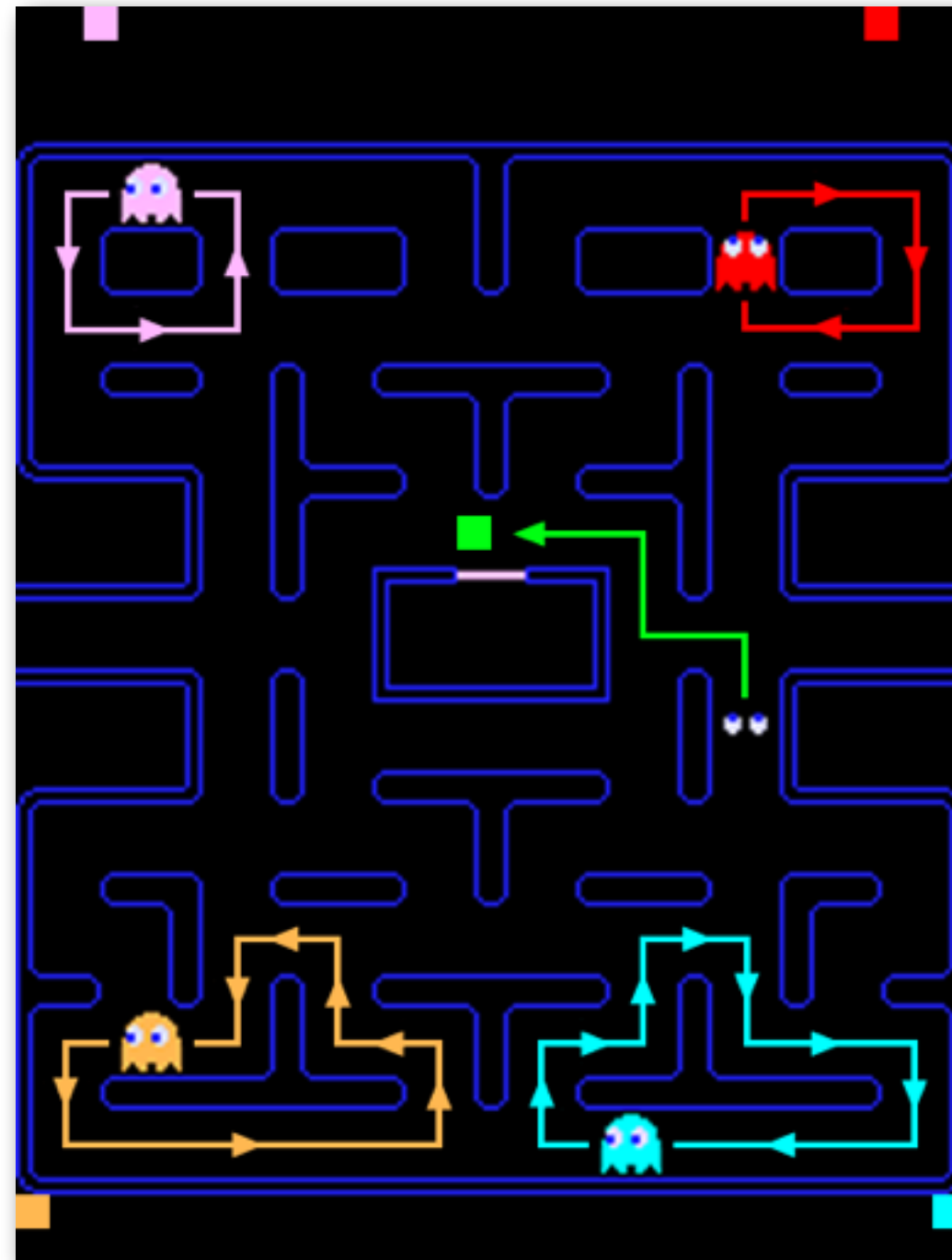
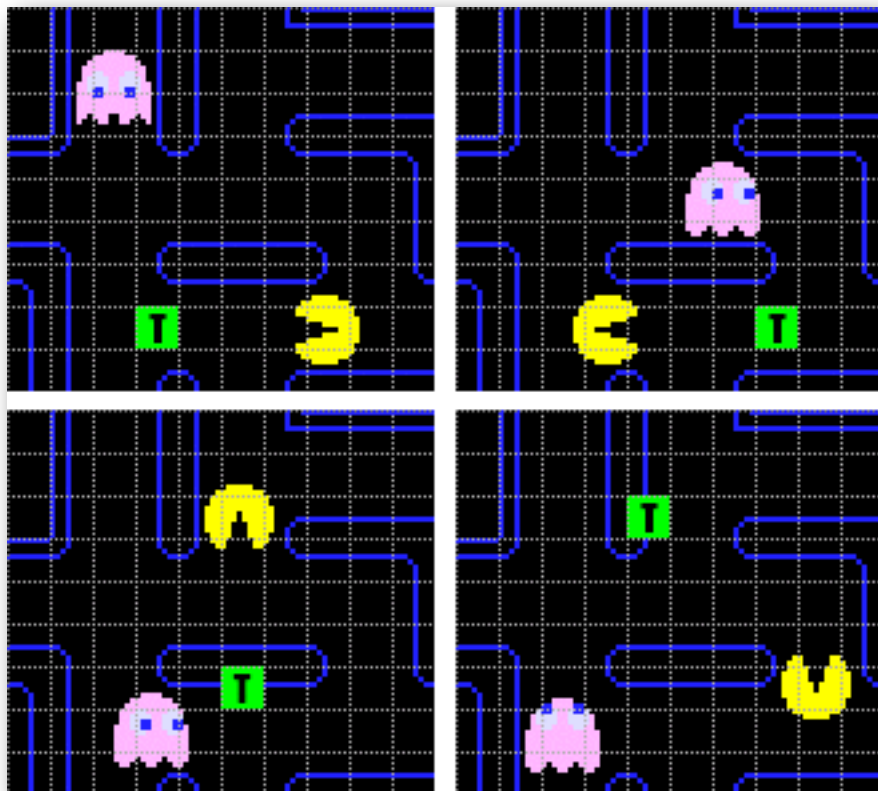


**Bewegung**

# Bewegungsformen



Blinky (rot) versucht, Pac-Mans Position zu erreichen, Pinky (rosa) versucht, Pac-Man vier Felder voraus abzufangen



- Suchen (Seek)
- Fliehen (Flee)
- Ankommen (Arrive)
- Anpassen (Align)
- Separation (separation)
- Zusammenhalt (cohesion)
- Verfolgen (Pursue)
- Wandern (Wander)

# Physikalische Simulation

s. VL Physik



Forza 3, 2009



Little Big Planet 2, 2011



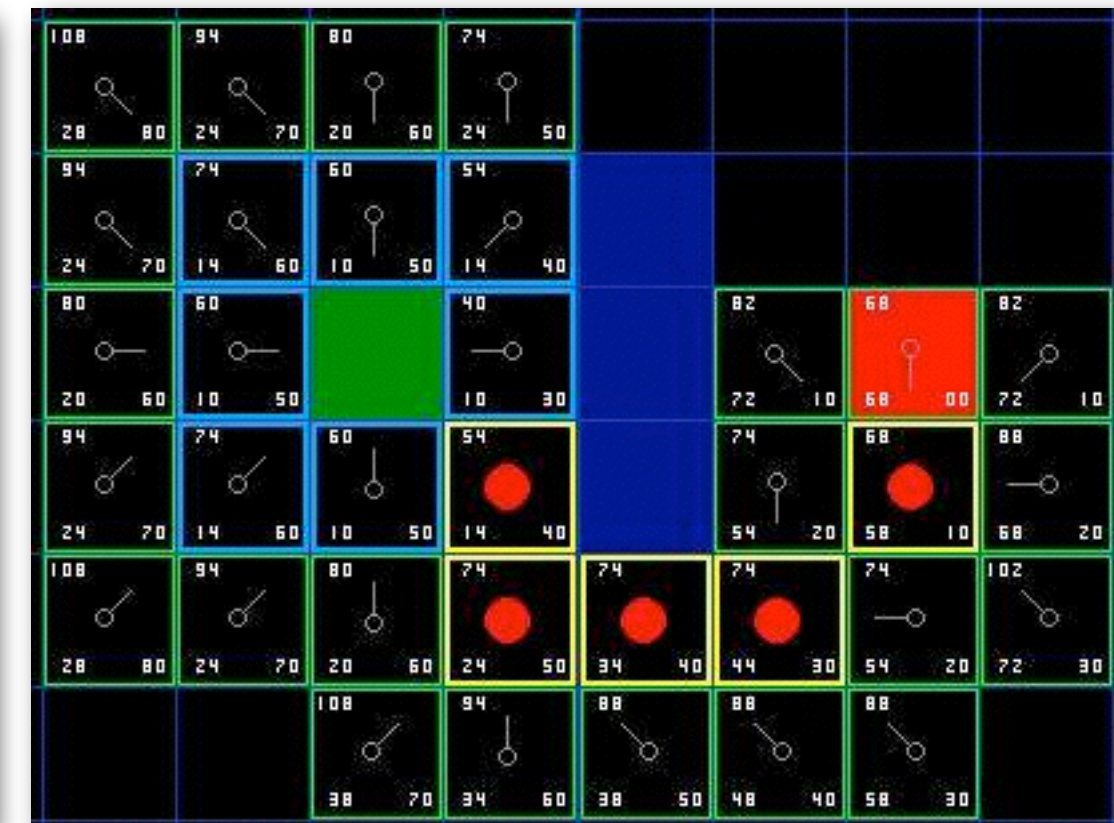
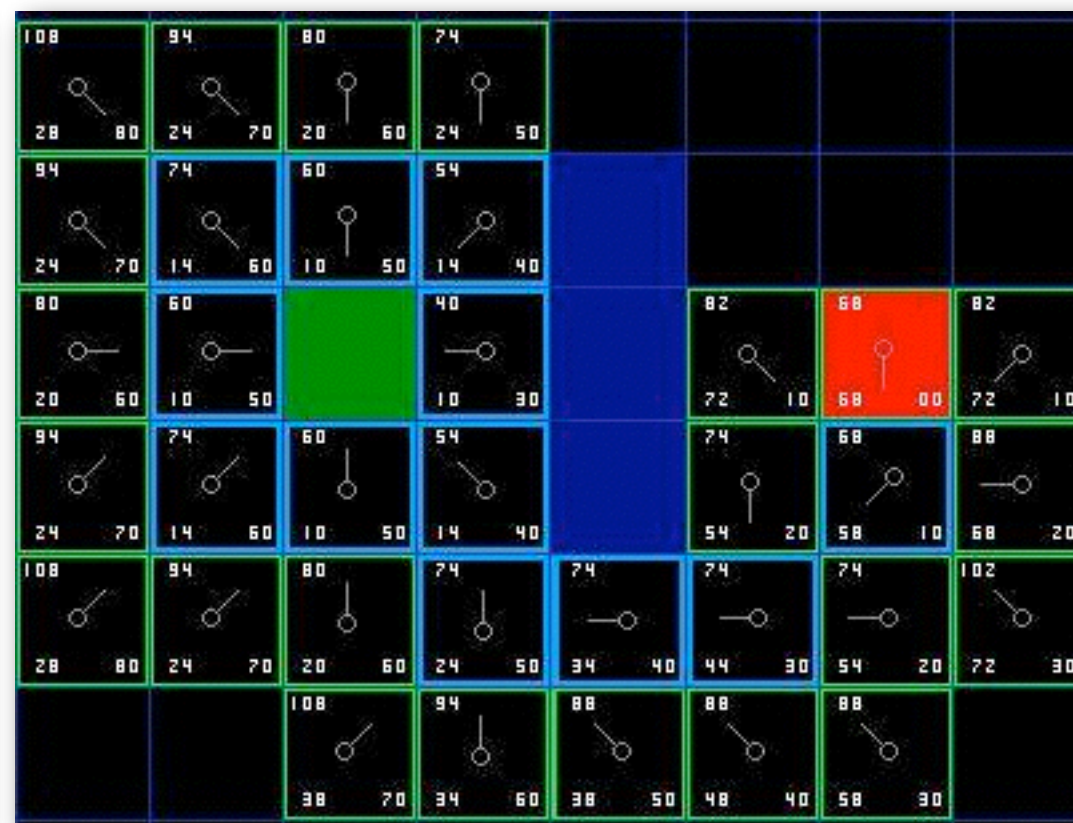
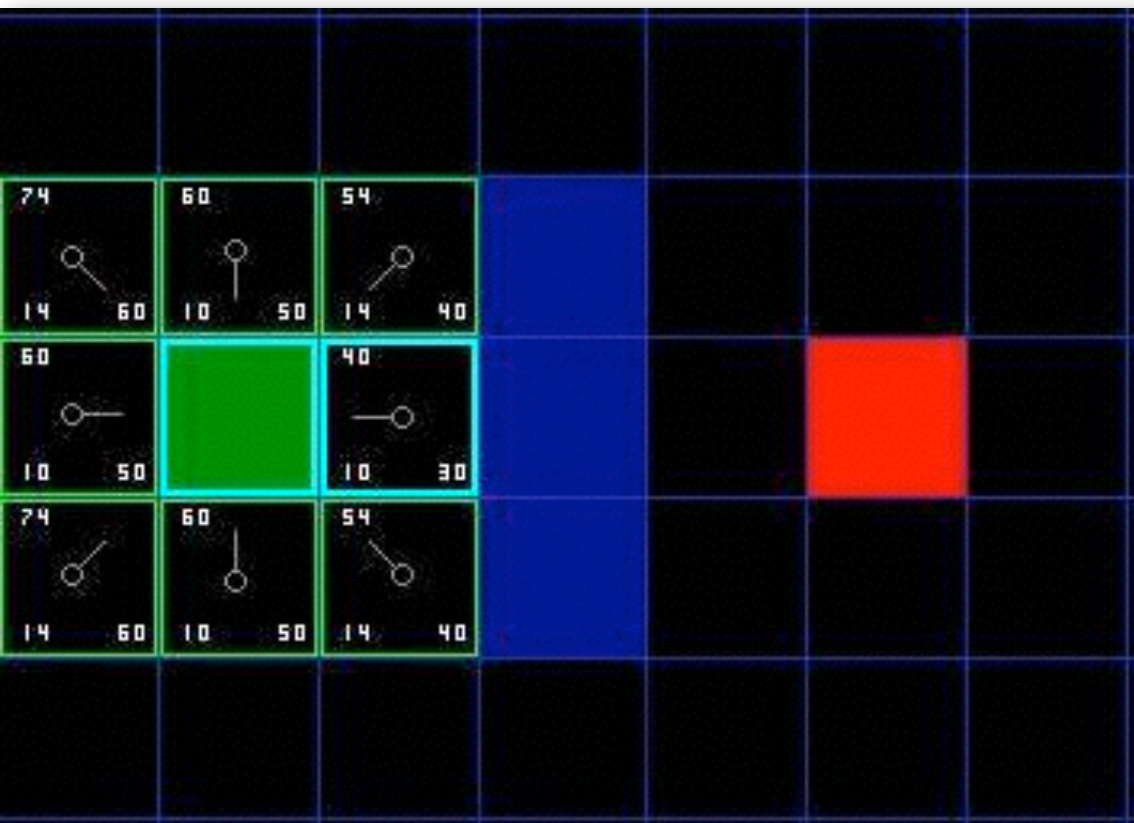
# Wegfindung (Pathfinding)

Der A\*-Algorithmus ist

- *vollständig*: Falls eine Lösung existiert, wird sie gefunden.
- *optimal*: Es wird immer die optimale Lösung gefunden. Existieren mehrere optimale Lösungen, wird eine davon gefunden (abhängig von Implementierungsdetails).
- *optimal effizient*: Es gibt keinen anderen Algorithmus, der die Lösung unter Verwendung der gleichen Heuristik schneller findet. (genauer: A\* expandiert eine minimale Anzahl an Knoten.)

[http://de.wikipedia.org/wiki/A\\*-Algorithmus](http://de.wikipedia.org/wiki/A*-Algorithmus)

<http://ducati.doc.ntu.ac.uk/uksim/uksim%2704/Papers/Simon%20Tomlinson-%2004-20/paper04-20%20CR.pdf>



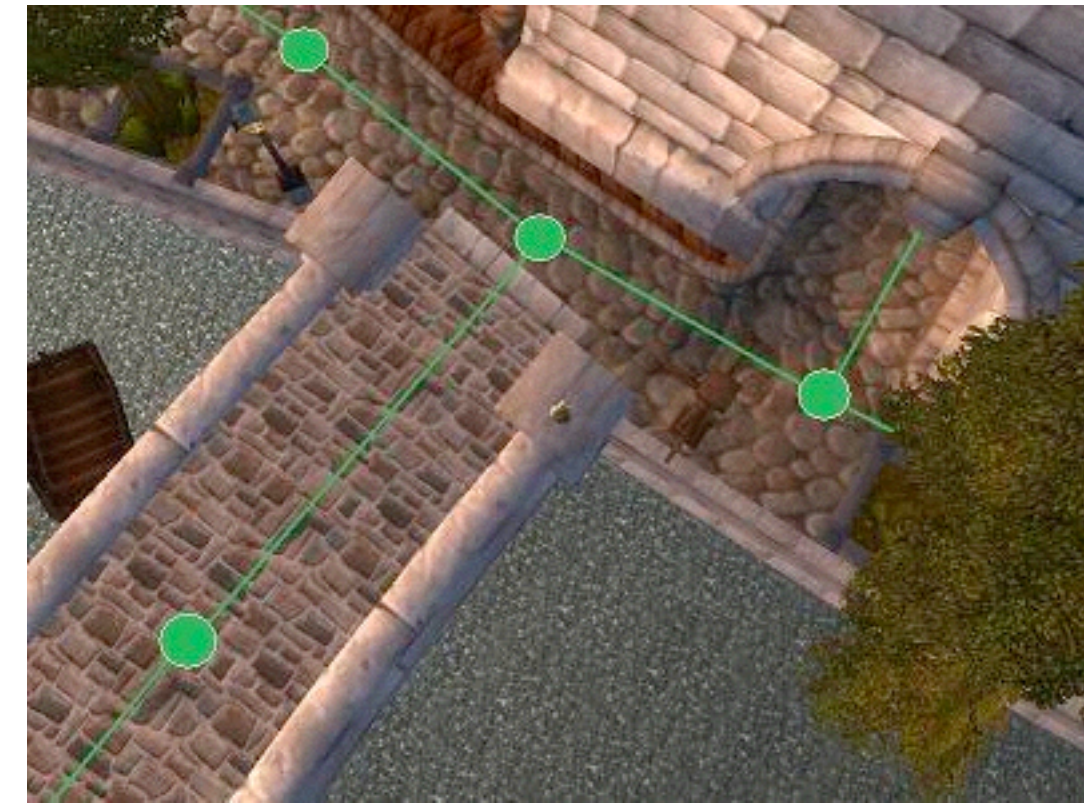
<http://www.policyalmanac.org/games/aStarTutorial.htm>



# Waypoint

Pathfinding Bugs

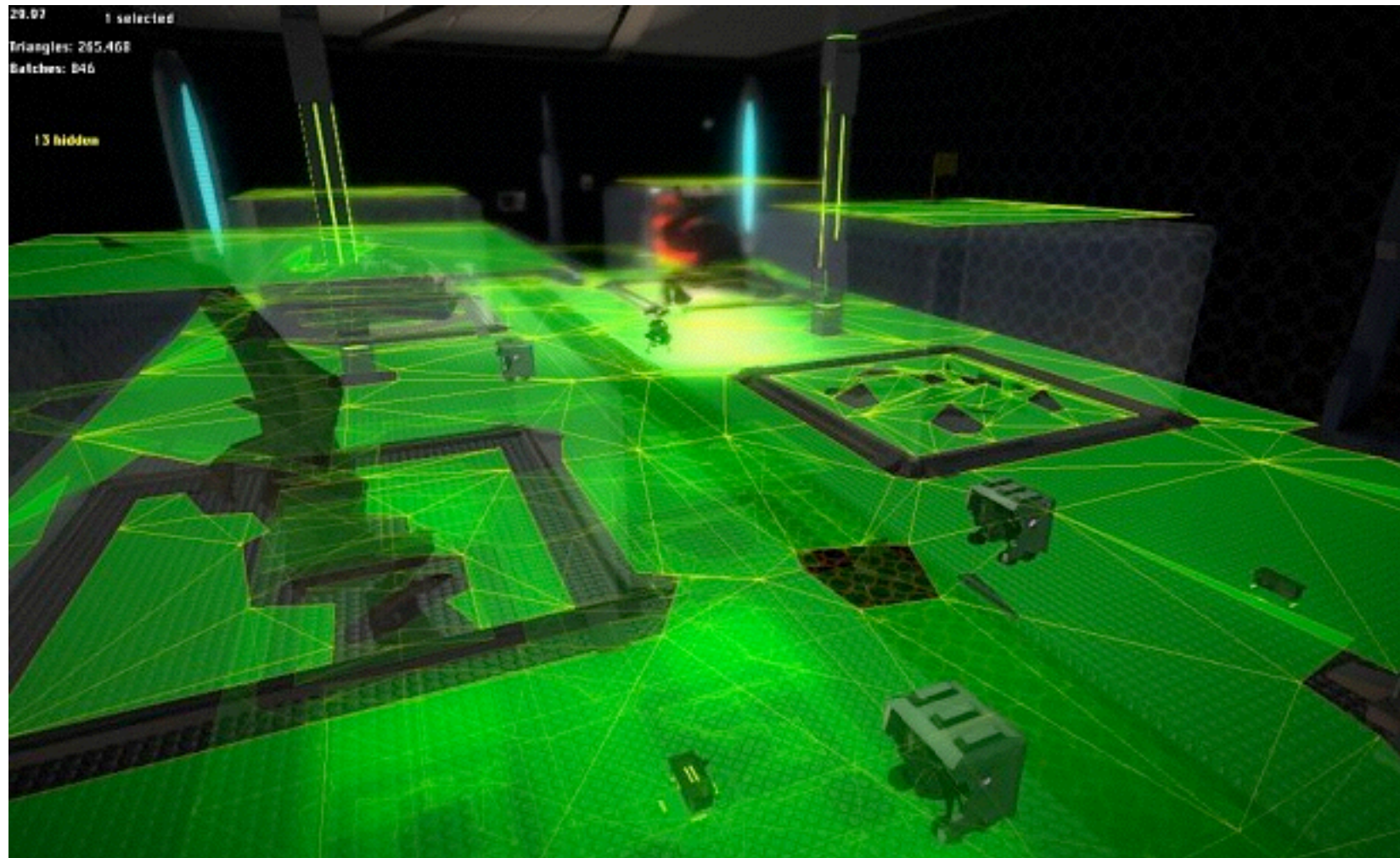
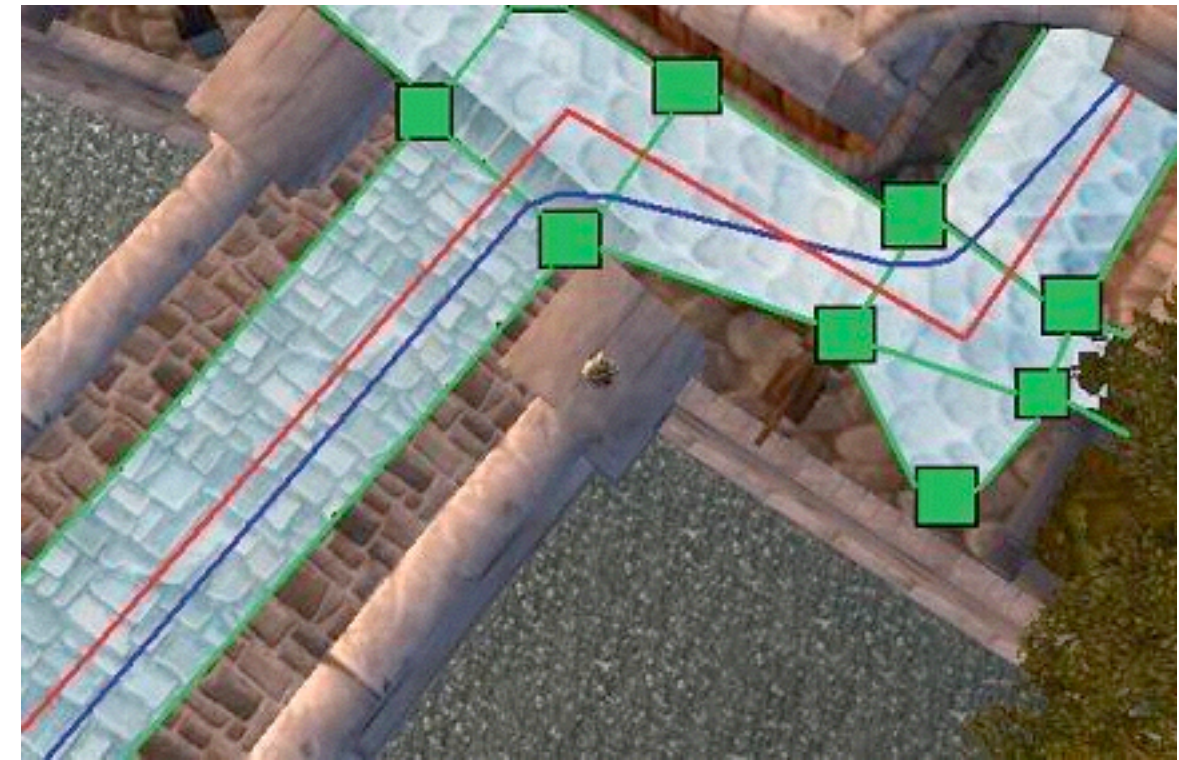
<http://www.youtube.com/watch?v=lw9G-8gL5o0>



<http://www.ai-blog.net/archives/000152.html>



# Navigation Mesh

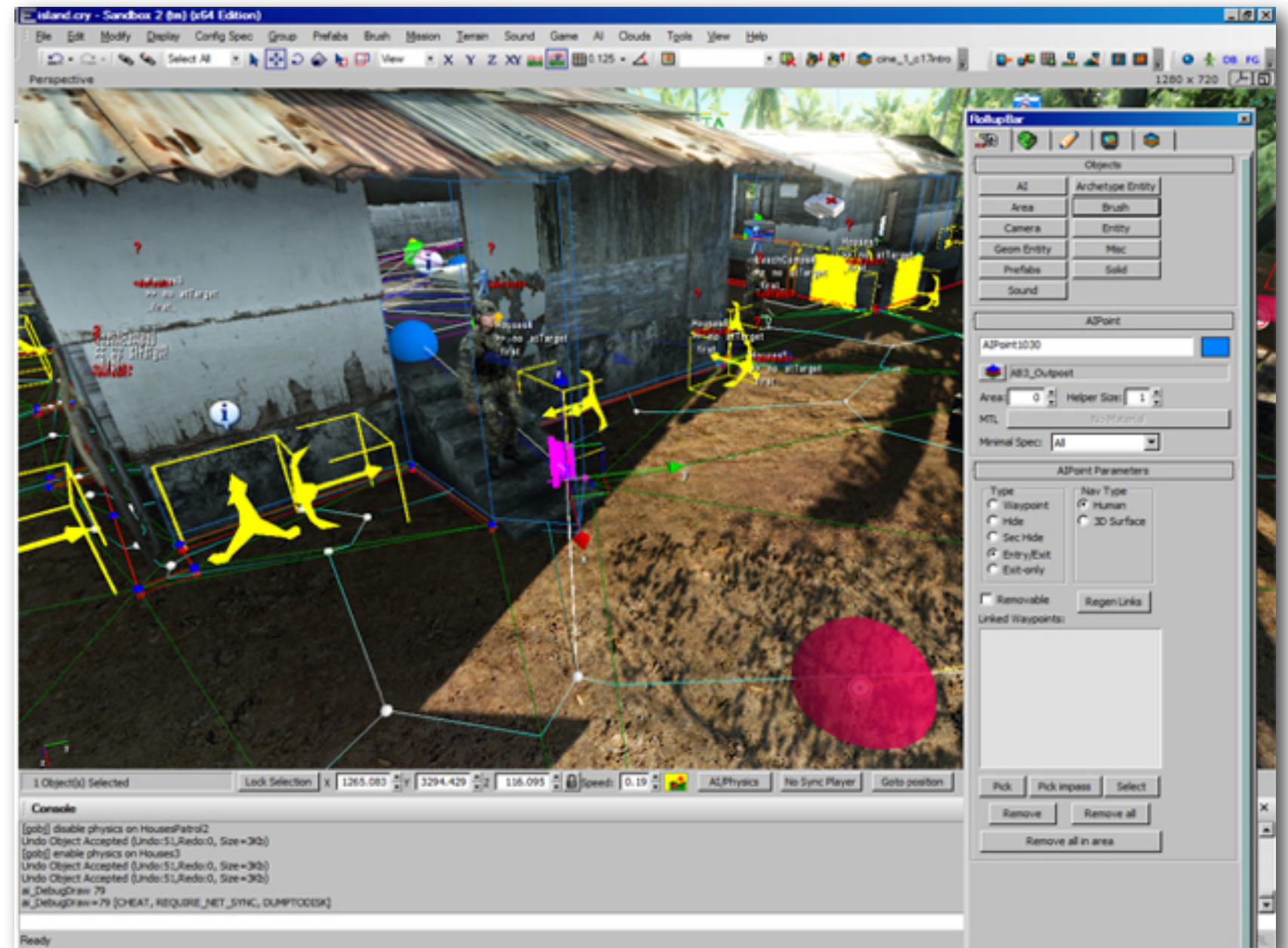




# Bewegungsskripte



Formationsflüge in Galaga, 1981



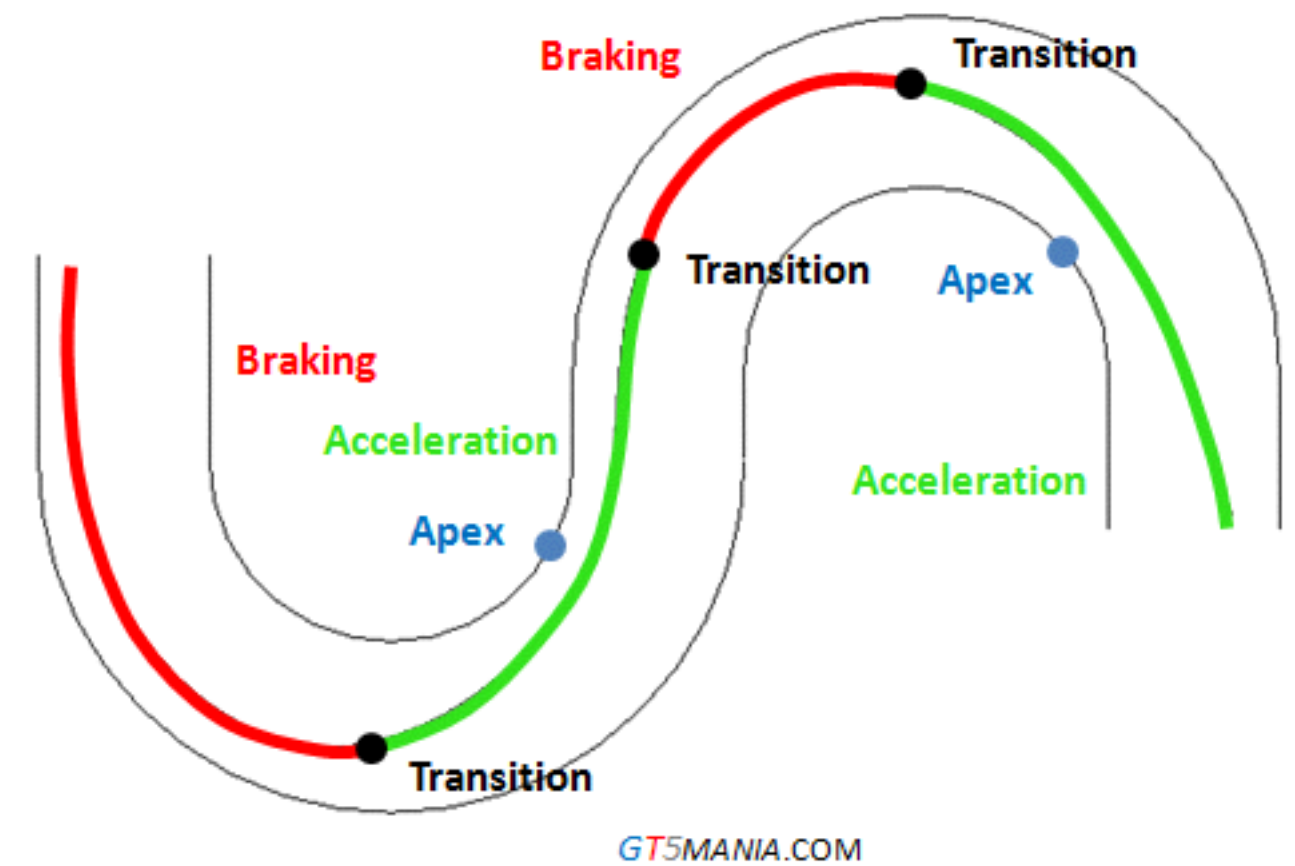
<http://www.desura.com/engines/cryengine-2/images/lua-script-driven-ai-system>

Waypoints für Bewegungsskripte in der Cry-Engine 2

# Spezialfall: Rennspiele



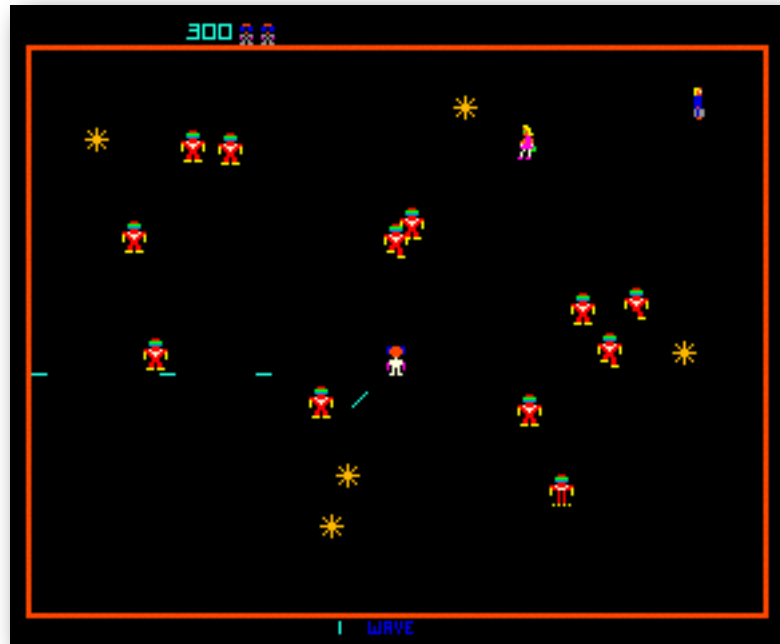
Gran Turismo 5



Racing Lines



# Bewegungsanalyse



Robotron

Individuell oder in Gruppen?

Wird die Bewegung von anderen beeinflusst?

Müssen die AIs den Weg selber bestimmen oder folgen sie festen Pfaden?

Realistische Wander-Bewegung oder Spielzüge?

Physikalische Simulation (z.B. Fahrzeuge)?

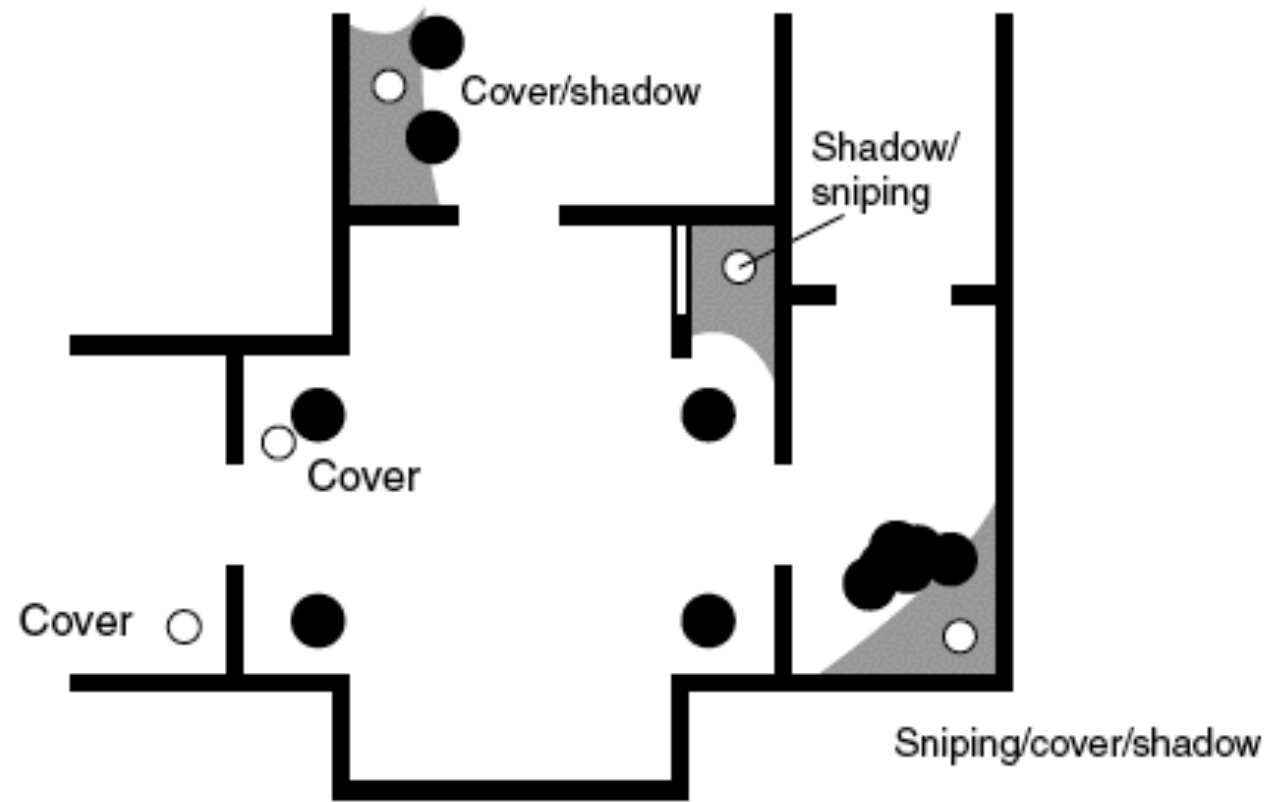


Gauntlet

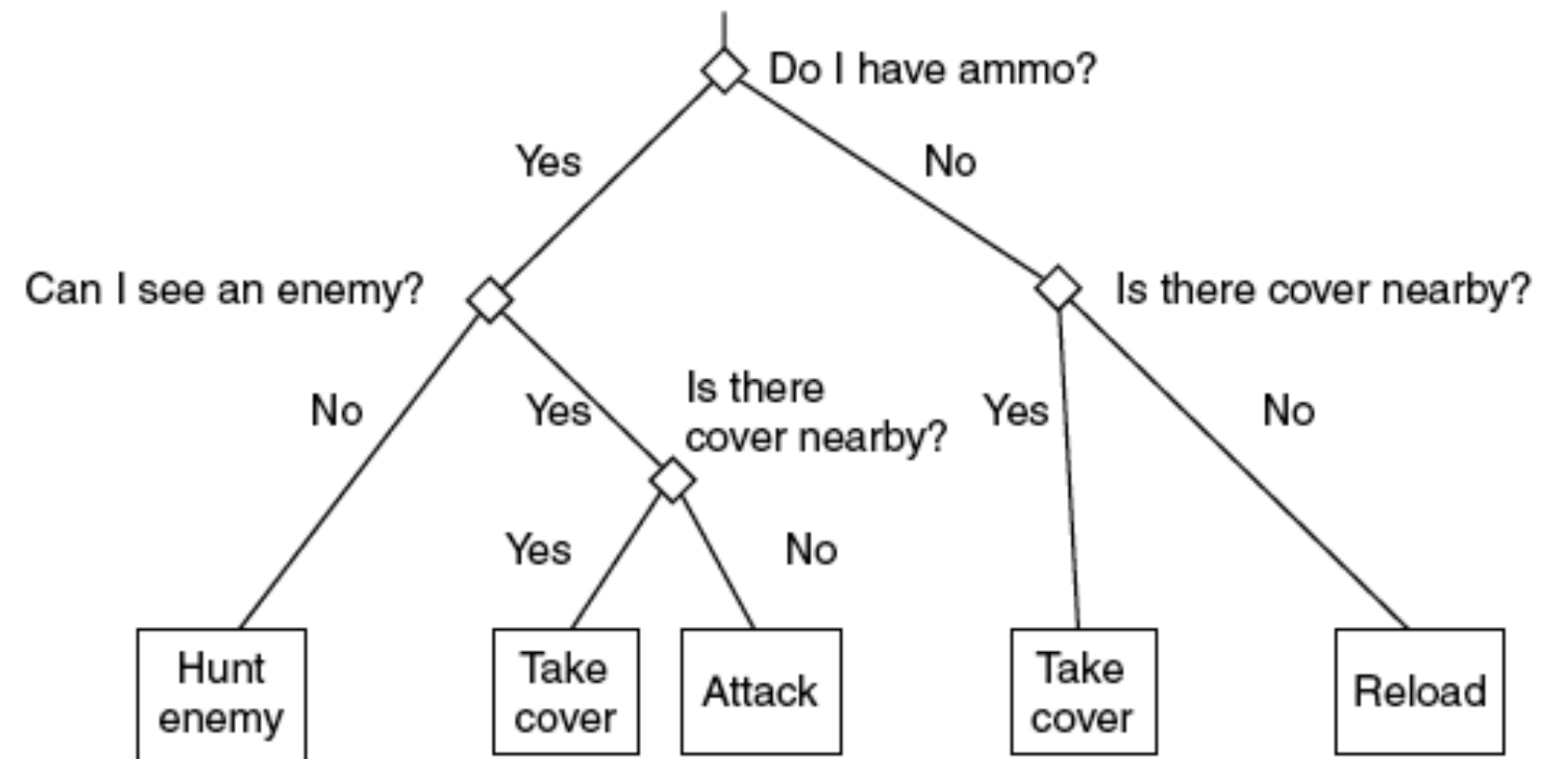
**Taktik**

# Taktik

Kurzfristige Entscheidung unter Berücksichtigung vorhandener Ressourcen



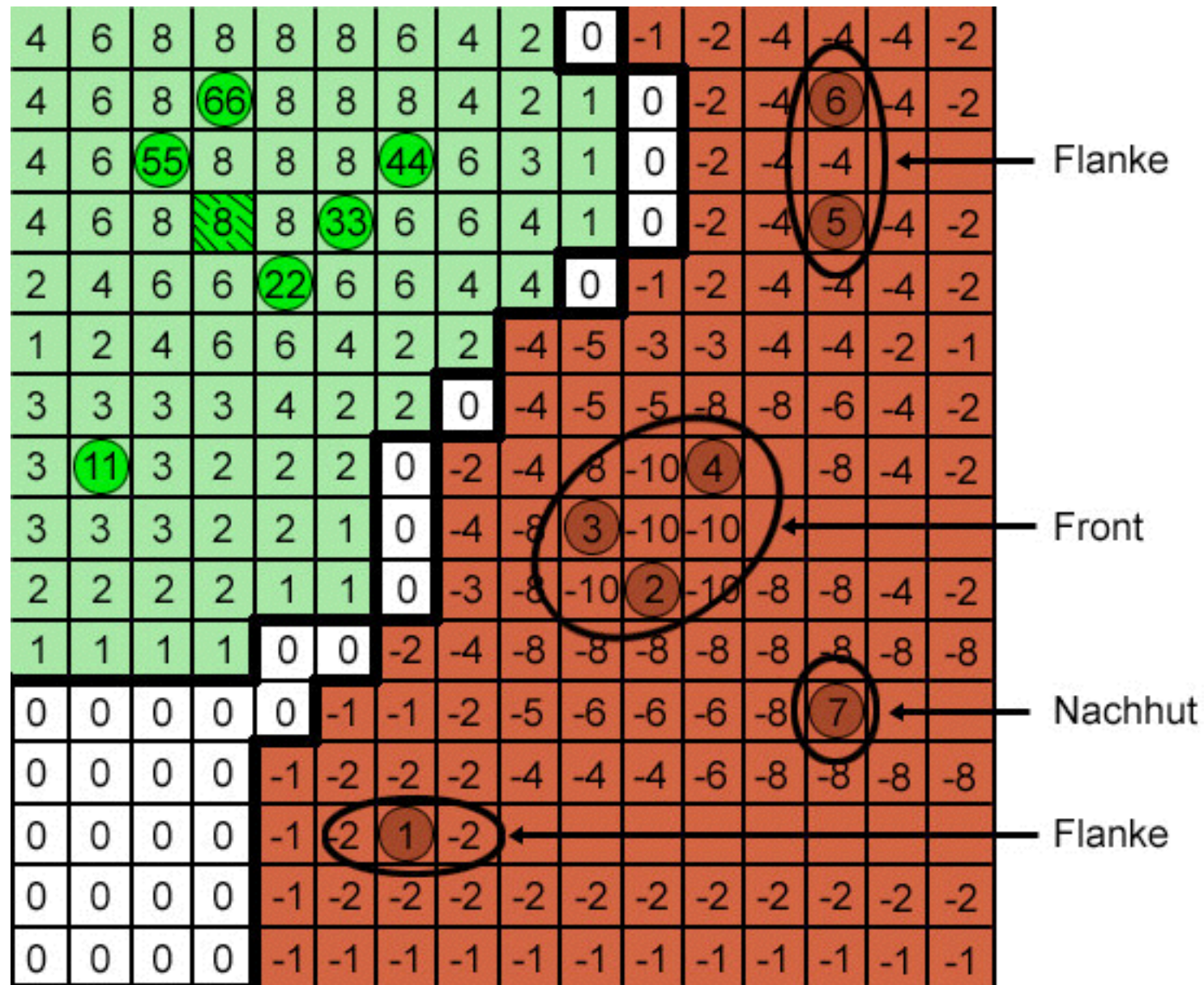
Waypoints



Waypoints und Entscheidungsbäume



# Taktische Analyse



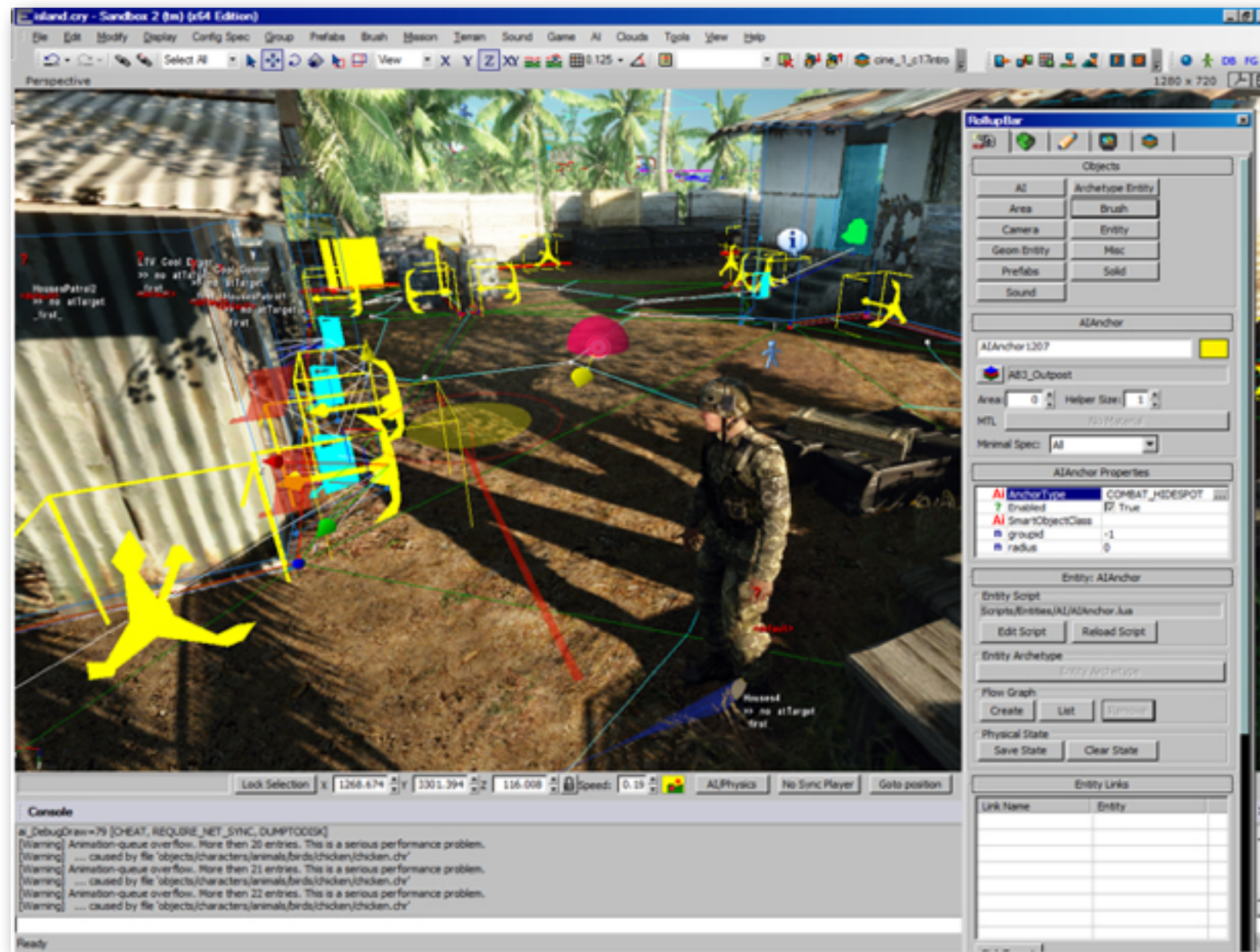
<http://aigamedev.com/open/tutorial/influence-map-mechanics/>

## Influence Maps

[http://wiki.rz.fh-trier.de/index.php/Digitale\\_Spiele:KI\\_-\\_Bewegung\\_und\\_Aktionsauswahl#Influence\\_Maps](http://wiki.rz.fh-trier.de/index.php/Digitale_Spiele:KI_-_Bewegung_und_Aktionsauswahl#Influence_Maps)



# Taktik-Skripting



Viele taktische Entscheidungen laufen ereignisgesteuert ab. Sobald ein bestimmtes Ereignis eintritt, wird das taktische Skript abgespielt.



# Taktikanalyse



Wie viele Daten von der Umwelt sind erforderlich?

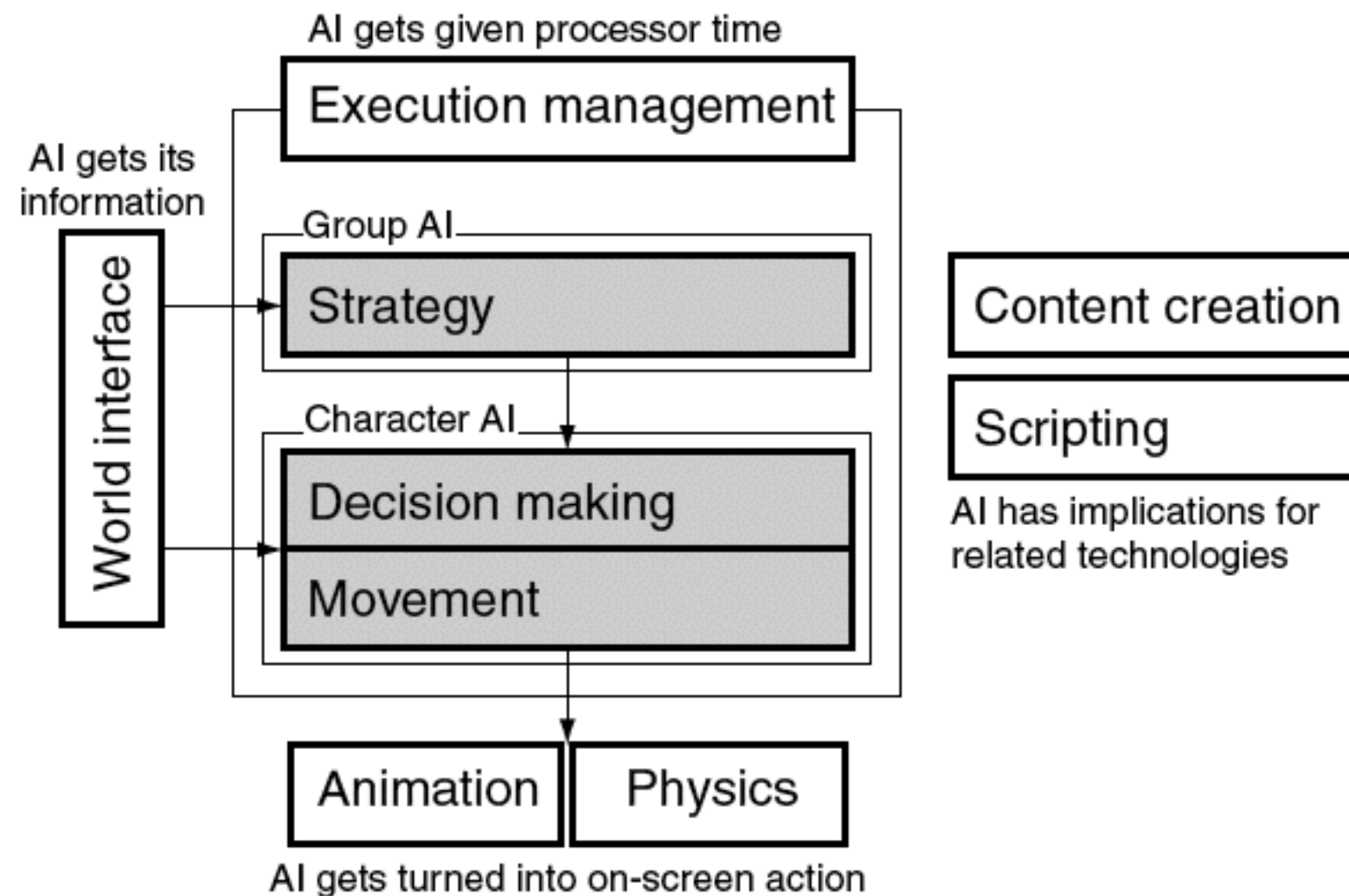
Ist Kooperation der NSCs nötig?

Civilization IV, 2005

<http://intrinsicalgorithm.com/IAonAI/2008/02/gdc-2008-soren-johnsons-lecture-on-the-civ-4-ai/>



# KI-Analyse



## Welt-Interface

Welche Modalitäten werden wahrgenommen?  
Wie werden sie verarbeitet?

## Entscheidungen

Welche Aktionen können ausgeführt werden?  
Wieviele Zustände hat ein Nicht-Spieler-Charakter (NSC)?  
Wann ändert er die Zustände?  
Plant er vorausschauend?  
Richtet er sich auf den Spieler ein?

## Bewegung

Individuell oder in Gruppen?  
Realistische Wander-Bewegung oder Spielzüge?  
Physikalische Simulation (z.B. Fahrzeuge)?

## Taktik

Wie viele Daten von der Umwelt sind erforderlich?  
Ist Kooperation der NSCs nötig?