

KI-Simulation in Computerspielen

Informatik-Seminar
HAW-Hamburg
WS2011/2012
12.10.2011

Robin Christopher Ladiges
B-AI5

Gliederung

- Entscheidungsfindung
 - Automaten / Nachrichten / Gedächtnis
 - Ziel-getriebenes Verhalten
 - Fuzzy Logik
- Bewegung
 - Graphenaufbau
 - Wegsuche
 - Steering

Entscheidungsfindung

Automaten

- Für NPCs, Gegner, eigene Einheiten, Gesprächsverlauf, Truhen, Story, etc.
- Mehrere getrennte endliche Automaten pro Entität möglich
- Unterschiedliches Verhalten in anderen Zuständen
- Automaten dynamisch zur Laufzeit austauschbar

Entscheidungsfindung

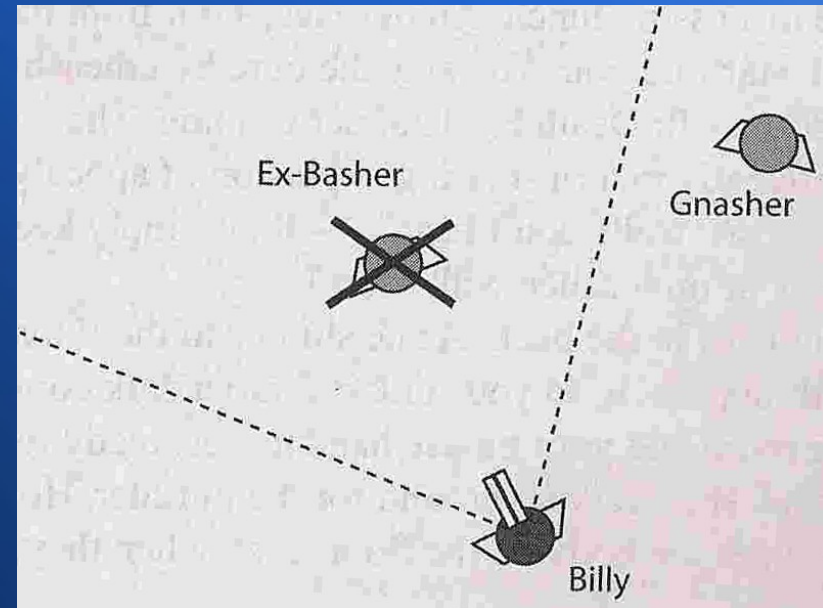
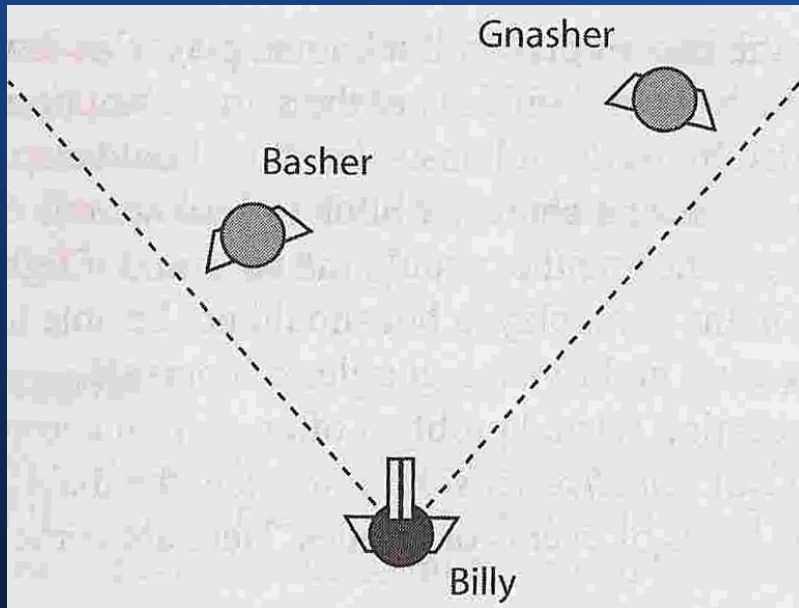
Nachrichten

- Bei Ereignissen (Events) Nachrichten an alle betroffenen Entitäten
- Entitäten werten Nachrichten aus (Message Dispatch)
- Können Zustandsänderungen auslösen

Nachricht: Sender, Empfänger, Nachrichtentyp, Zeitpunkt, (Zusatzinformationen)

Entscheidungsfindung

Gedächtnis

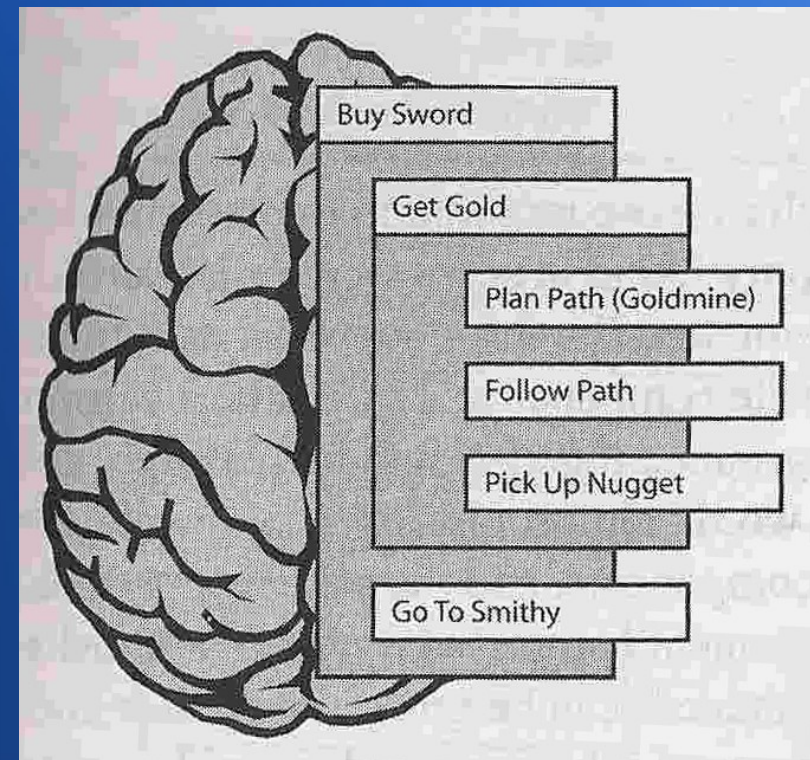


- Wissen wahrnehmen, interpretieren/bewerten, merken und sich später daran erinnern.
- Kurzzeit- vs. Langzeitgedächtnis

Entscheidungsfindung

Ziel-getriebenes Verhalten

- Ziele und Unterziele (Hierarchische Struktur)
wie menschliches Denken
- Dynamisch veränderbar um
auf Ereignisse zu reagieren
- Zielabwägung nötig



Entscheidungsfindung

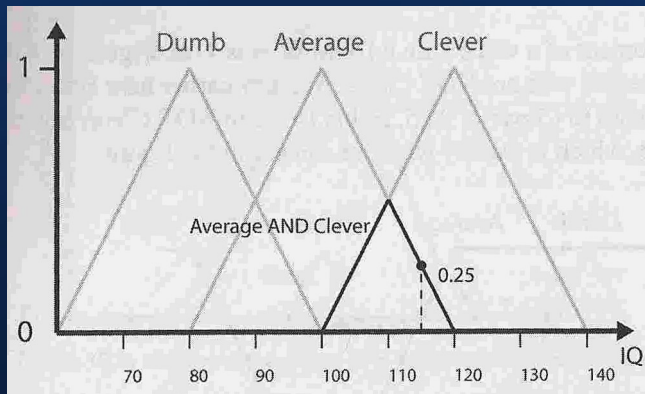
Ziel-getriebenes Verhalten



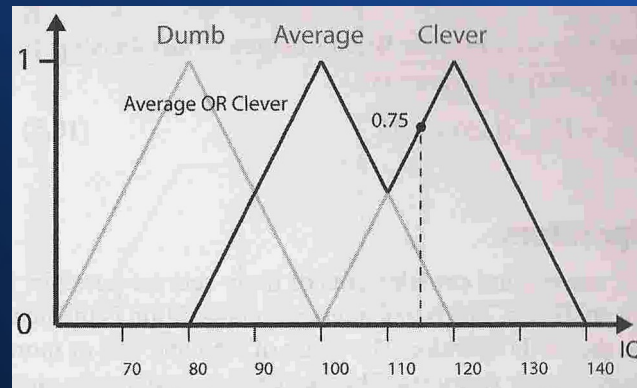
Entscheidungsfindung

Fuzzy Logik

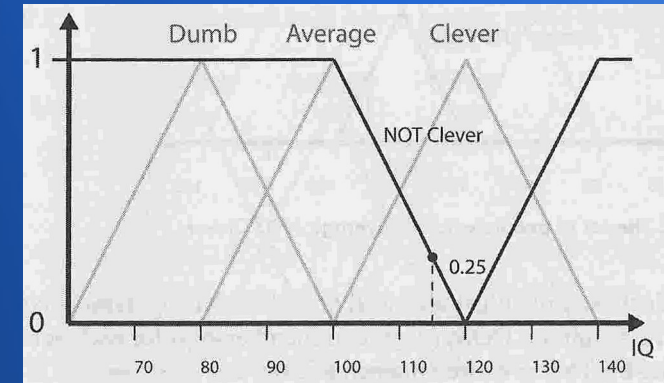
- unscharfe Mengen (Fuzzy Sets)
- Mitgliedschaftsfunktion $m_A : A \rightarrow [0,1]$
 - $m_A(x) = 0 \leftrightarrow x \notin A$
 - $m_A(x) = 1 \leftrightarrow x \in A$
- Logik (AND-, OR- und NOT-Operatoren)



$$m_A(x) \wedge m_B(x) := \min(m_A(x), m_B(x))$$



$$m_A(x) \vee m_B(x) := \max(m_A(x), m_B(x))$$



$$\neg m_A(x) := 1 - m_A(x)$$

Entscheidungsfindung

Fuzzy Logik

- Fuzzy Regeln

if $m_{STRONG}(gegner) \wedge m_{LOWHEALTH}(ich)$ *then* *FLÜCHTEN* ;

if $m_{STRONG}(gegner) \wedge m_{LOWHEALTH}(gegner)$ *then* *WEITERKÄMPFEN* ;

if $m_{WEAK}(gegner) \wedge \neg m_{LOWHEALTH}(ich)$ *then* *ANGREIFEN* ;

- Alle Regeln schlagen an (zu bestimmten Wert 0..1)

- Regeln interpretieren

- Die meist zutreffenste Alternative wählen (Maximalwert)
- Defuzzifikation (ein kombiniertes Ergebnis / Mittelwert)

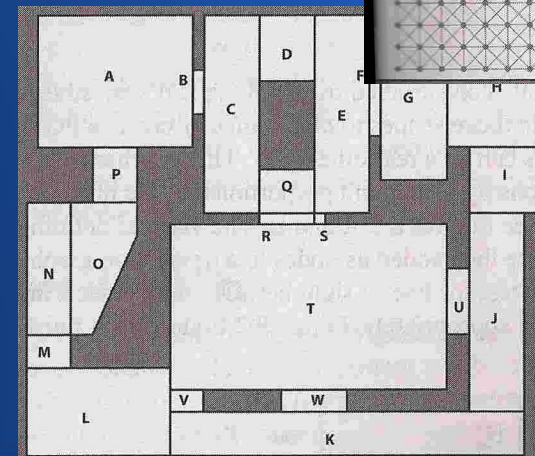
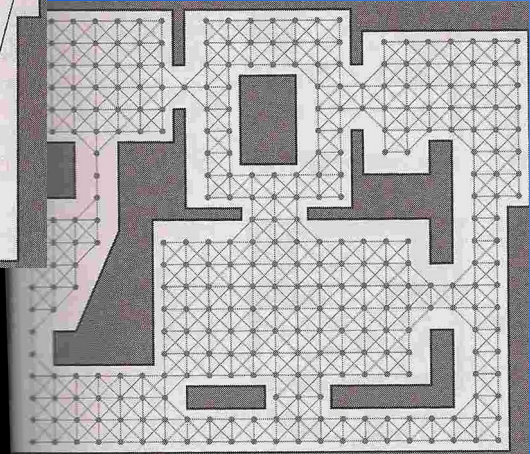
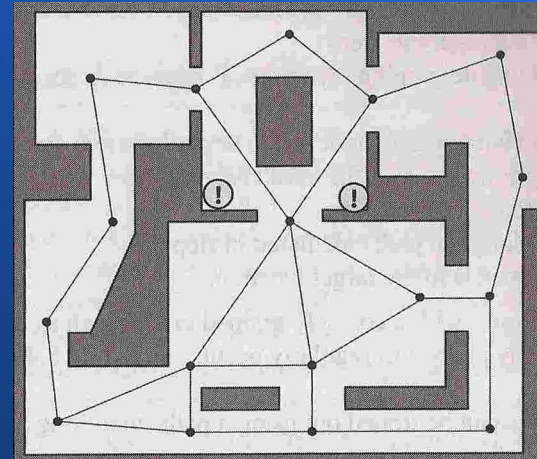
Bewegung

- Action Selection (Aktionsauswahl)
 - Zielauswahl
 - Wegauswahl
- Steering (Lenkung)
 - Weg/Ziel verfolgen
 - Hindernissen/Wänden ausweichen
- Locomotion (Fortbewegung)
 - Physikalische Bewegung
 - Animation

Bewegung

Graphenaufbau

- Anwendungsfälle
- Graphenimplementierung
 - Un-/Gerichteter Graph
 - Un-/Gewichteter Graph
 - Dynamische Graphen
- Navigationsknotenverteilung
 - Manuell
 - Automatisch
(POV, NavMesh, Flood Fill)



Bewegung Graphensuche



Bewegung

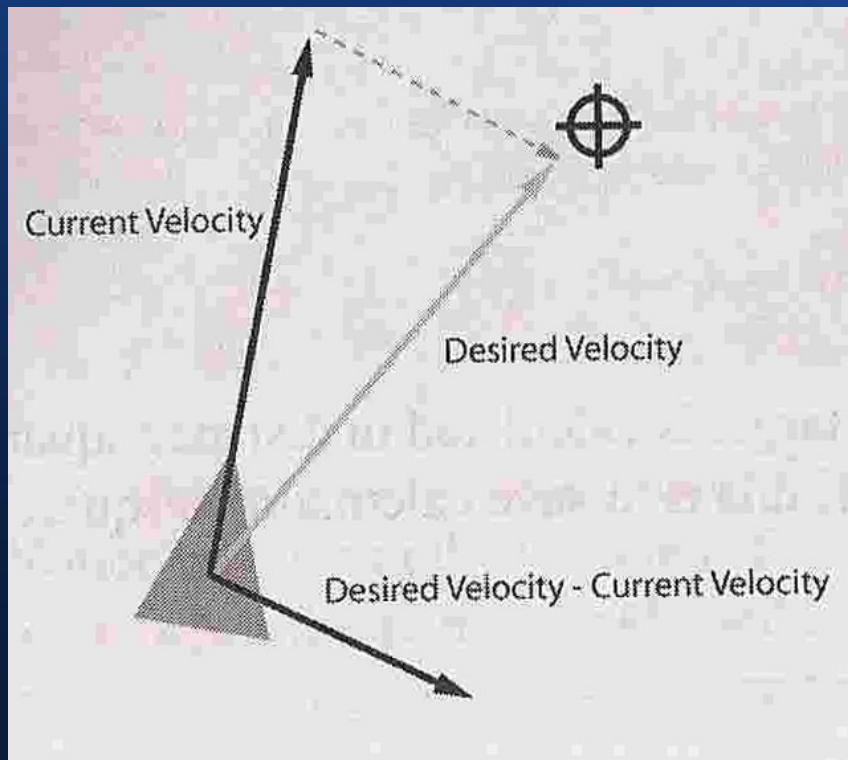
Graphensuche

- Wann?
 - im Voraus (bei Geländeerzeugung)
 - sofort
 - verzögert (in festen Zeitschlitzen)
- Dijkstra-Algorithmus
- A*-Algorithmus
 - Vector Distance Heuristic $\sqrt{x^2 + y^2}$ $\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$
 - Manhattan Distance Heuristic $x + y$ $x + y + z$

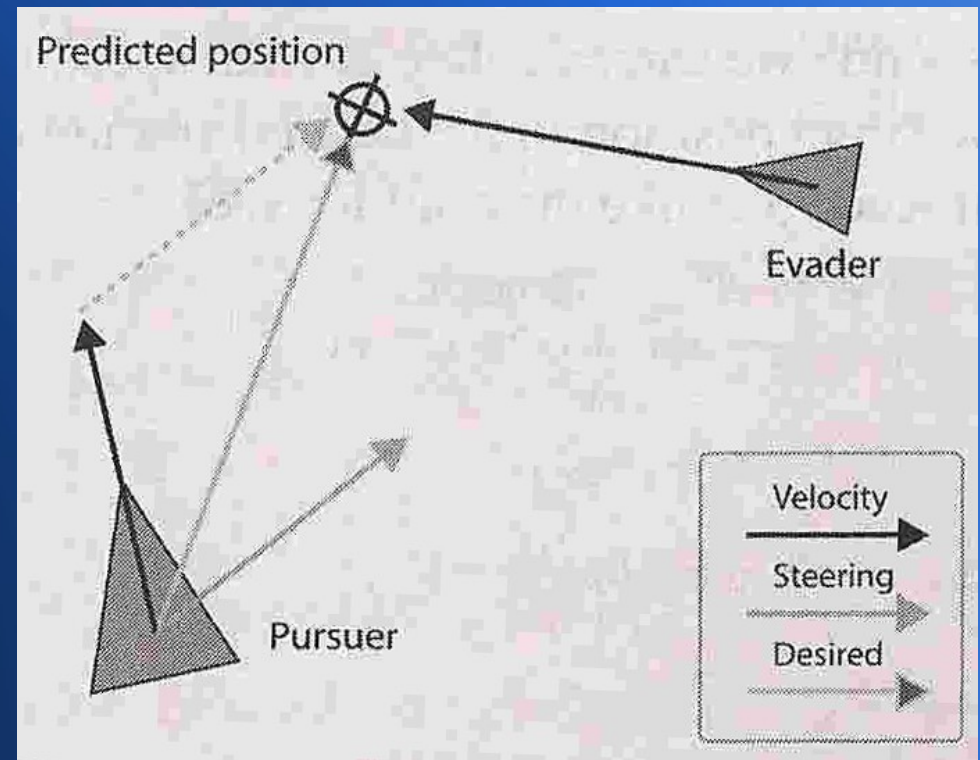
Bewegung

Steering

Anstreben (Seek)

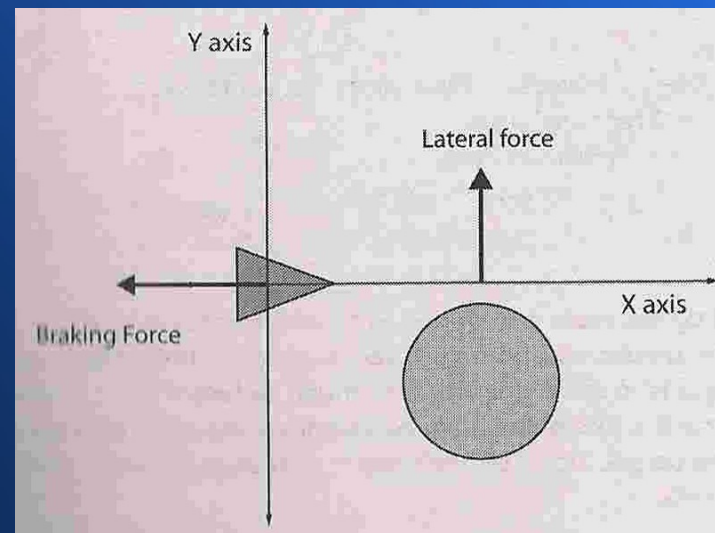
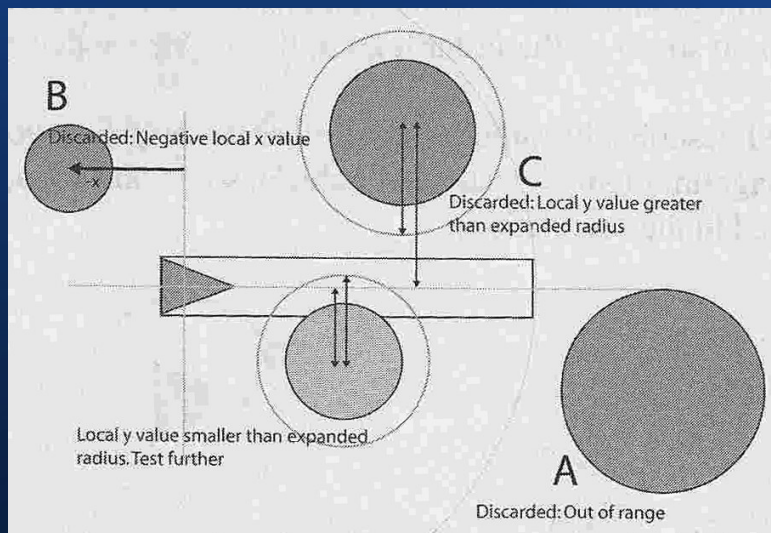


Abfangen (Pursuit)

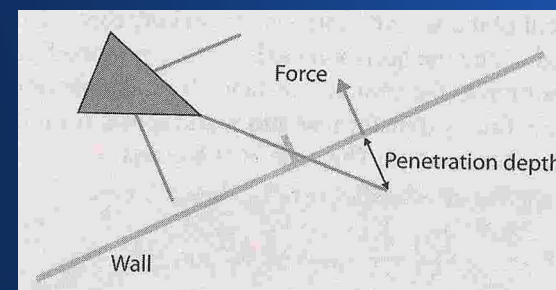


Bewegung Steering

Hindernissen ausweichen (Obstacle Avoidance)

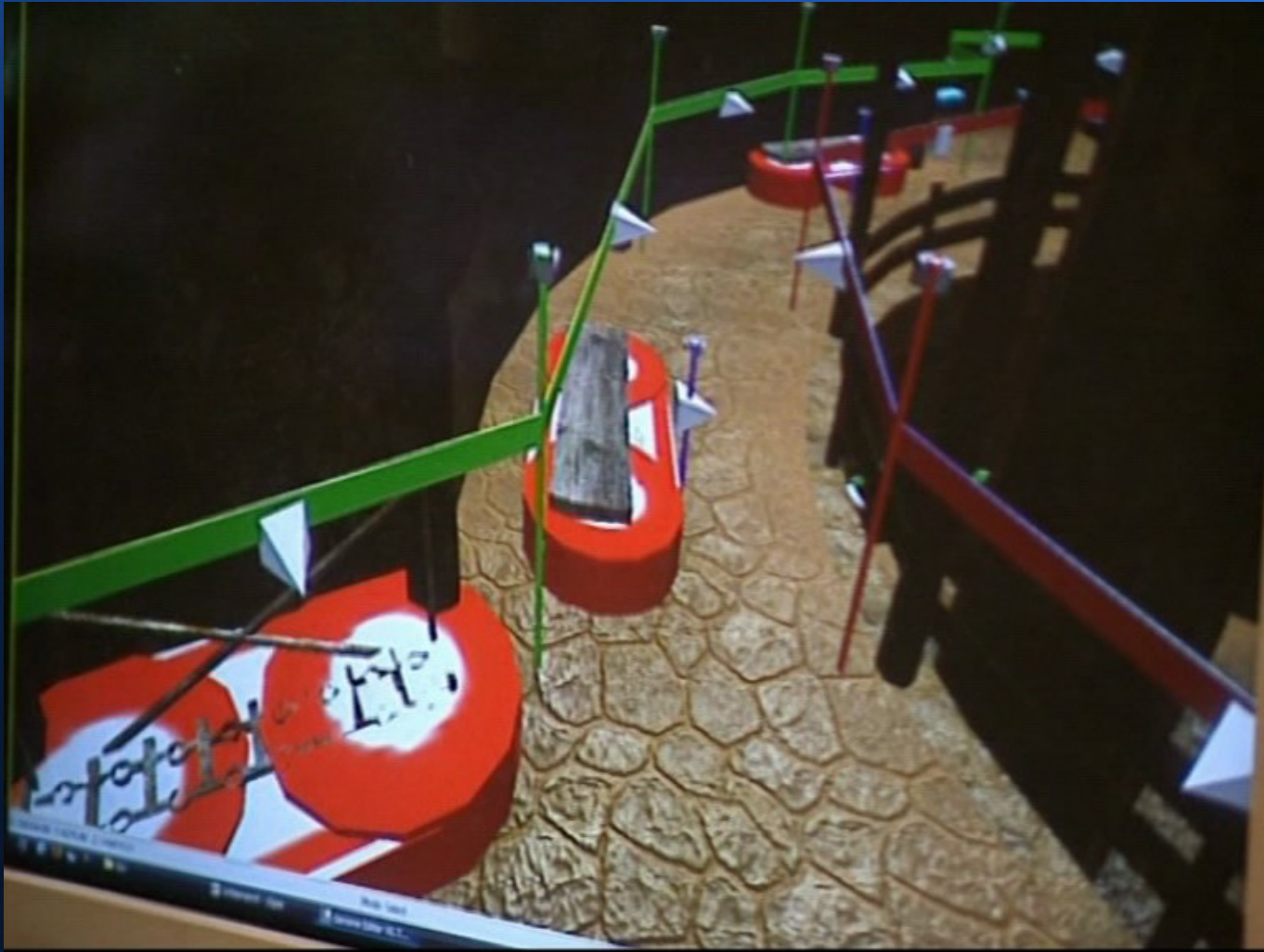


Wänden ausweichen (Wall Avoidance)



Bewegung

Steering



Gliederung

- Entscheidungsfindung
 - Automaten / Nachrichten / Gedächtnis
 - Zielgetriebenes Verhalten
 - Fuzzy Logik
- Bewegung
 - Graphenaufbau
 - Wegsuche
 - Steering

Quellen

Explizite Quellen für dieses Seminar:

[1] Buckland – Programming Game AI by Example

[2] Bourge & Seemann – AI for Game Developers

Bilder aus Computerspielen:

[3] Piranha Bytes – Gothic II: Die Nacht des Raben

[4] Blizzard – StarCraft II: Wings of Liberty

[5] Piranha Bytes – Making Of Gothic 3

Themenverwandtes Vorwissen:

[6] Krumke & Noltemeier – Graphentheoretische Konzepte und Algorithmen

[7] Hopcroft, Motwani & Ullman – Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation

[8] Gamma, Helm, Johnson & Vlissides – Design Patterns

[9] Rucker – Software Engineering and Computer Games

Internet:

[9] http://en.wikipedia.org/wiki/Fuzzy_set

Ende

Danke für eure Aufmerksamkeit

Inhaltliche Fragen
Unklarheiten
Anmerkungen
Ergänzungen

(Noch keine Kritik am Vortrag)