

Ereignisbehandlung in Multi-Agent Simulationen

Christian Twelkemeier

Department Informatik
HAW Hamburg

14.06.2012



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Inhalt

Einführung

Rückblick

Ereignisse

Anforderungen

Verwandte Arbeiten

DIVAs

AIEva

SimPan

WALK

Eigener Ansatz

Zusammenfassung

Einführung

Rückblick

Ziel

- ▶ Entwicklung eines Konzepts für Ereignisse in MAS
- ▶ Ziel:
 - ▶ Unabhängig von konkretem Szenario
 - ▶ Unabhängig von konkreten Ereignissen

Rückblick AW1

- ▶ Was sind Ereignisse in Simulationen
- ▶ Was beschreibt ein Ereignis

Ereignis in dieser Arbeit

„Ein Ereignis ist eine Begebenheit, die von außen in die Simulation eingebracht oder aus der Simulation stammt, in der Simulation statt findet und Agenten sowie die Umwelt beeinflussen kann.“ Twelkemeier (2012), S.4 angelehnt an Lunze

(2006), S.38 sowie Steel und Wenkstern (2010)

Ereignis in dieser Arbeit

„Ein Ereignis ist eine Begebenheit, die von außen in die Simulation eingebracht oder aus der Simulation stammt, in der Simulation statt findet und Agenten sowie die Umwelt beeinflussen kann.“ Twelkemeier (2012), S.4 angelehnt an Lunze (2006), S.38 sowie Steel und Wenkstern (2010)

Einführung

Anforderungen

- ▶ Verschiedene Auslöser / Quellen der Ereignisse
 - ▶ Agenten
 - ▶ Umwelt
 - ▶ Benutzer
- ▶ Simulation der physikalischen Effekte
- ▶ Wahrnehmung der Ereignisse durch Agenten
- ▶ Ausbreitung der Ereignisse
- ▶ Interaktion

Abgrenzung

- ▶ Kein Agentenaufbau / -logik
- ▶ Keine Entwicklung einer Physikengine

Inhalt

Einführung

Rückblick

Ereignisse

Anforderungen

Verwandte Arbeiten

DIVAs

AIEva

SimPan

WALK

Eigener Ansatz

Zusammenfassung

DIVAs

Steel und Wenkster (2010), Steel u. a. (2010b), Steel u. a. (2010a)

Verwandte Arbeiten

DIVAs

Steel und Wenkster (2010)

- ▶ Projekt vom Multi-Agent & Visualization Systems Lab (University of Texas at Dallas) Webseite DIVAs (2012)
- ▶ Framework für Multi-Agent Simulation
- ▶ Behandelt
 - ▶ Interaktion
 - ▶ Simulation von physikalischen Effekten
 - ▶ Wahrnehmung der Agenten
 - ▶ Rückkopplung

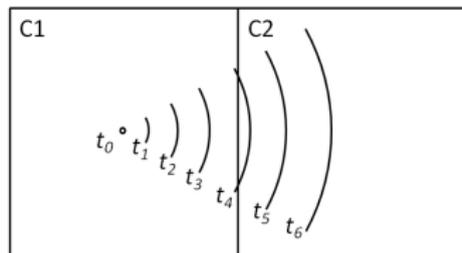
Verwandte Arbeiten

DIVAs

Steel und Wenkstern (2010)

Simulation von physikalischen Effekten

- ▶ Umwelt in Zellen aufgeteilt
- ▶ Jede Zelle bekommt einen Zellencontroller
- ▶ Ereignis ist definiert durch Effekte
- ▶ Effekte werden lokal berechnet (Zellencontroller)
- ▶ Bei Ausbreitung über eine Zellengrenze: Benachrichtigung an entsprechenden Zellencontroller



Steel und Wenkstern (2010)

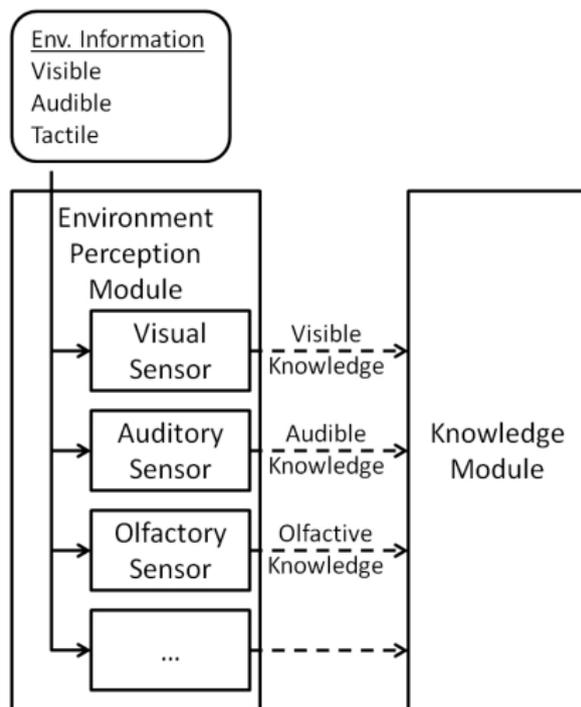
Verwandte Arbeiten

DIVAs

Steel u. a. (2010b)

Wahrnehmung

- ▶ Agenten besitzen Sensoren
- ▶ Verschiedene Typen von Sensoren (auditiv, taktil, ...)
- ▶ Filter pro Agent pro Sensor möglich

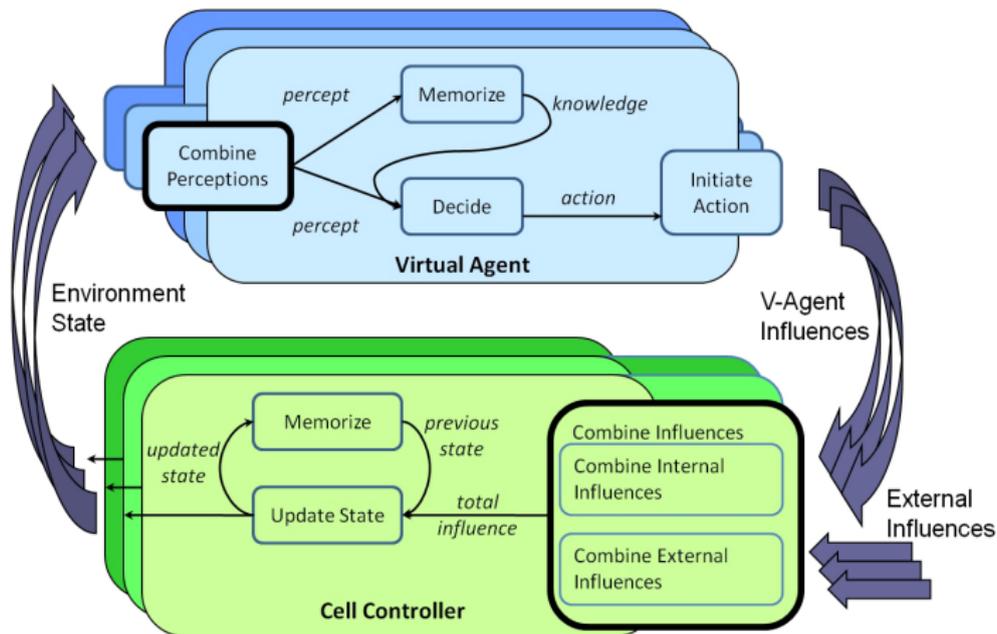


Steel u. a. (2010b)

Verwandte Arbeiten

DIVAs

Steel u. a. (2010a)



Steel u. a. (2010a)

Verwandte Arbeiten

DIVAs

Bewertung

- ⊕ Eingreifen in die Simulation
- ⊕ Physikalische Effekte / Ausbreitungen
- ⊕ Verschiedene Ebene über Sensoren
- ⊕ Kaskaden von Ereignissen durch Influence-Reaktion-Modell möglich
- Kein Hinweis auf verteilte Simulation
- ⊖ Keine Interaktion von Agenten ersichtlich

AIEva

Shi u. a. (2009)

Verwandte Arbeiten

AI Eva

Shi u. a. (2009)

- ▶ Simulation zur Evakuierung bei Bränden
- ▶ Umwelt diskret (0,4m × 0,4m)
- ▶ Nur Feuer und Rauch möglich
- ▶ Feuer und Rauch vor Simulationslauf durch Fire Dynamics Simulator (FDS) simuliert

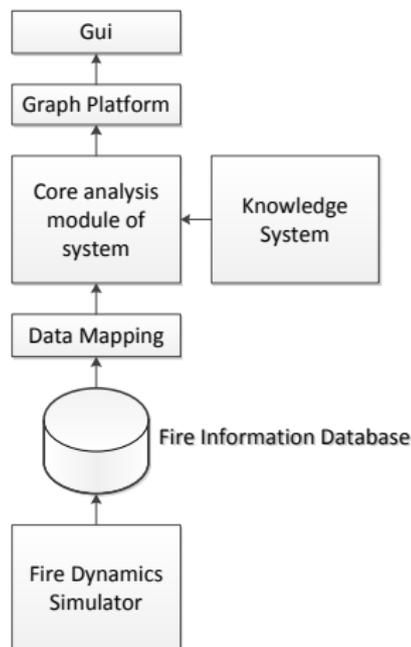
Verwandte Arbeiten

AIEva

Shi u. a. (2009)

Simulationsablauf

- ▶ Fire Dynamics Simulator (FDS) simuliert Feuer & Rauch
- ▶ FDS Ergebnisse in DB gespeichert
- ▶ Mapping der FDS-DB Werte zur Laufzeit



Angelehnt an Shi u. a. (2009)

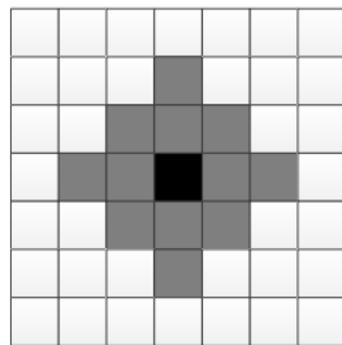
Verwandte Arbeiten

AIEva

Shi u. a. (2009)

Wahrnehmung

- ▶ Zustand der Umwelt wird in Zellen gespeichert
- ▶ Agent liest Werte aus den Zellen
- ▶ Sichtfeld der Agenten: von Neumann Nachbarschaft



Angelehnt an Shi u. a. (2009)

Verwandte Arbeiten

AI Eva

Shi u. a. (2009)

Bewertung

- ⊕ Dreidimensionale Simulation des Rauchs
- Nur Feuer und Rauch als Ereignis
- ⊖ Wahrnehmung unnatürlich
- ⊖ Ereignis kann nicht durch Agent beeinflusst werden
- ⊖ Keine Interaktion zwischen Agenten

SimPan

Schneider (2011)

Verwandte Arbeiten

SimPan

Schneider (2011)

- ▶ Schwerpunkt liegt auf kritischen Ereignissen
- ▶ Umwelt diskret
- ▶ Zellen können von verschiedenen Typen sein
- ▶ Werte der Umwelt werden in den Zellen gespeichert
- ▶ Werte in Zellen können andere Zellen beeinflussen

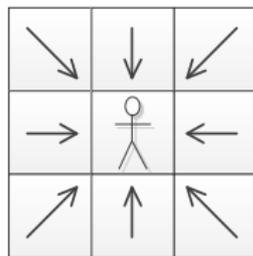
Verwandte Arbeiten

SimPan

Schneider (2011), S.146-148, 152-158

Simulation von physikalischen Effekten

- ▶ Kritisches Ereignis kann beliebige Bedingung besitzen
- ▶ „lokaler Wirkbereich“ und „dynamischer Wirkbereich“
- ▶ Verschiedene Zellentypen (Chaoszelle, Panikereigniszelle, ...)
- ▶ Druck auf einen Agenten/Zelle: Summe des Drucks der Nachbarzellen



Angelehnt an Schneider (2011),

S.156

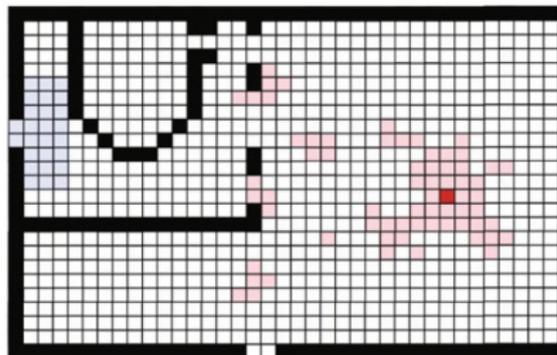
Verwandte Arbeiten

SimPan

Schneider (2011), S.168 ff.

Wahrnehmung

- ▶ Agenten lesen Werte aus den Zellen
- ▶ Agenten können als Informationssphären wirken



-  Informationssphäre eines optischen Wegweisers über einem Ausgang
-  Zelle des Typs *Panikereignis_Zelle*
-  Zellen des Typs *Chaoszelle*

Schneider (2011), S.147

Verwandte Arbeiten

SimPan

Bewertung

- Einflüsse flexibel modellierbar
- Nur Konzeptuell
- Verteilung nicht betrachtet

Inhalt

Einführung

Rückblick

Ereignisse

Anforderungen

Verwandte Arbeiten

DIVAs

AIEva

SimPan

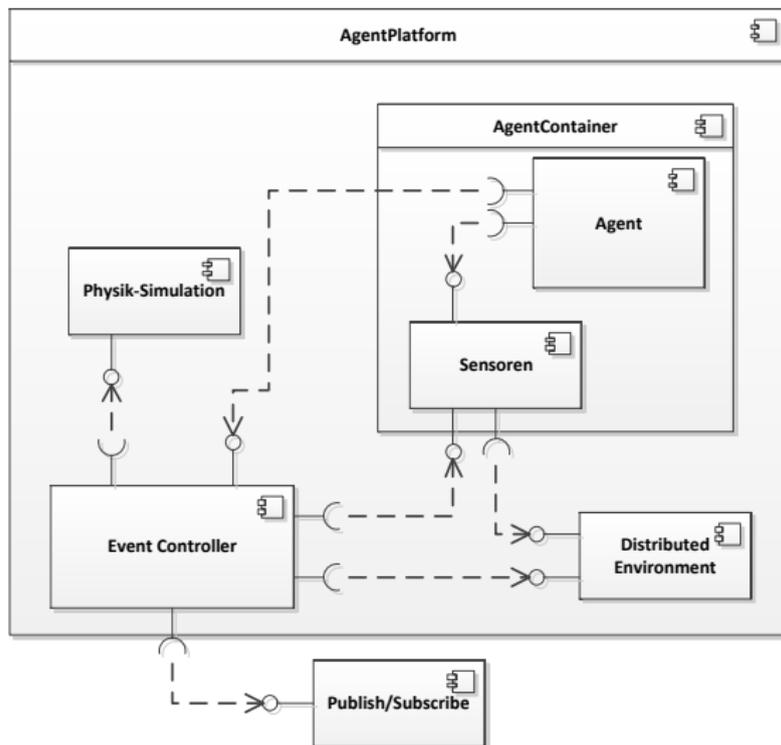
WALK

Eigener Ansatz

Zusammenfassung

WALK

Eigener Ansatz



Eigener Ansatz

- ▶ Anlehnung an DIVAs Steel und Wenkstern (2010), Steel u. a. (2010b), Steel u. a. (2010a)
- ▶ Physikalischen Effekte durch bspw. Physikengine
- ▶ Aktionen der Agenten nur über Event-Controller
- ▶ Event-Controller kommunizieren über Publish/Subscribe
- ▶ Hybride Benachrichtigung der Agenten:
 - ▶ Zeitlich punktuelle Effekte über Push
 - ▶ Andere über Pull

Offene Punkte

- ▶ Topics für das Publish/Subscribe?

Inhalt

Einführung

Rückblick

Ereignisse

Anforderungen

Verwandte Arbeiten

DIVAs

AIEva

SimPan

WALK

Eigener Ansatz

Zusammenfassung

Zusammenfassung

- ▶ Wenige Ansätze verwenden MAS für Massensimulationen
- ▶ Wenige behandeln Ereignisse
- ▶ DIVAs guter Ansatz, aber keine Interaktion von Agenten beschrieben
- ▶ Vorberechnung wie in AIEva problematisch, wenn Agenten eingreifen können sollen
- ▶ SimPan Konzept des Drucks: Agenteninteraktion

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.
Für Fragen stehe ich selbstverständlich zur Verfügung!



[Bild1], renjith krishnan

- [Lunze 2006] LUNZE, Jan: *Ereignisdiskrete Systeme - Modellierung und Analyse dynamischer Systeme mit Automaten, Markovketten und Petrinetzen*. Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, 2006. – ISBN 3-486-58071-X
- [Schneider 2011] SCHNEIDER, Bernhard: *Die Simulation menschlichen Panikverhaltens*. Bd. 1. Auflage. Vieweg+Teubner Verlag, 2011. – ISBN 978-3-8348-1544-6
- [Shi u. a. 2009] SHI, Jianyong ; REN, Aizhu ; CHEN, Chi: Agent-based evacuation model of large public buildings under fire conditions. In: *Automation in Construction* 18 (2009), Nr. 3, S. 338 – 347. – URL <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926580508001544>. – ISSN 0926-5805
- [Steel u. a. 2010a] STEEL, T. ; KUIPER, D. ; WENKSTERN, R.Z.: Context-Aware Virtual Agents in Open Environments. In: *Autonomic and Autonomous Systems (ICAS), 2010 Sixth International Conference on*, march 2010, S. 90 –96
- [Steel u. a. 2010b] STEEL, T. ; KUIPER, D. ; WENKSTERN, R.Z.: Virtual Agent Perception in Multi-agent Based Simulation Systems. In: *Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (WI-IAT), 2010 IEEE/WIC/ACM International Conference on* Bd. 2, 31 2010-sept. 3 2010, S. 453 –456

- [Steel und Wenkstern 2010] STEEL, T. ; WENKSTERN, R. Z.: Simulated event propagation in distributed, open environments. In: *Proceedings of the 2010 Spring Simulation Multiconference*. New York, NY, USA : ACM, 2010 (SpringSim '10), S. 17:1–17:8. – URL <http://doi.acm.org/10.1145/1878537.1878555>. – ISBN 978-1-4503-0069-8
- [Twelkemeier 2012] TWELKEMEIER, Christian: Modellierung und Behandlung von Ereignissen in Fußgängersimulationen / HAW Hamburg. URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master11-12-aw1/twelkemeier/bericht.pdf>, 2012. – Forschungsbericht

- [Bild1] KRISHNAN renjith: *FreeDigitalPhotos.net*. – URL
http://www.freedigitalphotos.net/images/Ideas_and_Decision_M_g409-3d_Character_With_Question_Mark_p32700.html. – Zugriff:1.12.2011
- [Webseite DIVAs 2012] MAVS, Webseite: 2012. – URL
<http://mavs.utdallas.edu/node/4>. – Zugriff: 07.06.2012