

Emotional Software Agents

Simulation von menschlichem Verhalten



[Abb1]

Stefan Münchow

01. Dezember 2011

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Agenda

1 Motivation

- Turing-Test
- Glaubwürdige Agenten
- Anwendungen

2 Überblick

- Psychologische Aspekte
- Informatik

3 Aktuelle Forschung

4 Mein Master-Thema

- Kontext
- Zielvorstellung
- Risiken

5 Zusammenfassung

Agenda

1 Motivation

- Turing-Test
- Glaubwürdige Agenten
- Anwendungen

2 Überblick

- Psychologische Aspekte
- Informatik

3 Aktuelle Forschung

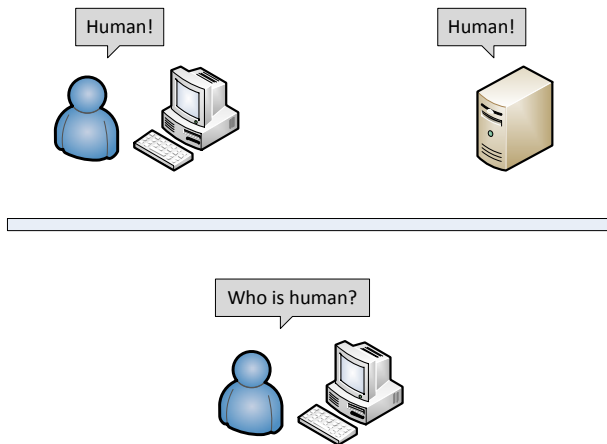
4 Mein Master-Thema

- Kontext
- Zielvorstellung
- Risiken

5 Zusammenfassung

Turing-Test

Wie bewertet man künstliche Intelligenz?



⇒ Bewertung der **Glaubwürdigkeit** der KI

Glaubwürdige Agenten

Was bedeutet „Glaubwürdigkeit“?

„There is a notion in the Arts of **believable character**. It does not mean an honest or reliable character, but one that provides the **illusion of life** [...]“ [Bates94]

„For a character to be that real, he must have a **personality**, and, preferably, an interesting one.“ [Thomas81]

„Clearly, a machine will not **pass the Turing test** unless it is also capable of **perceiving and expressing emotions**.“ [Picard00]

Glaubwürdige Agenten

Anforderungen [Loyal97]

Allgemeine Aspekte:

- Persönlichkeit
- Emotion
- (Intrinsische) Motivation
- Veränderung / Weiterentwicklung
- Soziale Beziehungen
- Konsistentes Verhalten

Technisch zu bedenken:

- Parallele Verfolgung mehrerer Ziele
- Physische / mentale Grenzen

Anwendungen

Wozu glaubwürdige Agenten? [Sharma08] [Woodly07] [Picard00]

Simulation

- Menschenmengen
- Verkehr

Ausbildung & Lehre

- Virtuelle Lehrer
- Militärausbildung

Mensch-Computer-Interaktion

- Neuartige Benutzungsschnittstellen

Videospiele

- Non-Player-Characters (NPCs)

Agenda

1 Motivation

- Turing-Test
- Glaubwürdige Agenten
- Anwendungen

2 Überblick

- Psychologische Aspekte
- Informatik

3 Aktuelle Forschung

4 Mein Master-Thema

- Kontext
- Zielvorstellung
- Risiken

5 Zusammenfassung

Psychologische Aspekte

Five Factor Persönlichkeitsmodell [McCrae92]

Extraversion

Soziale Interaktion, Begeisterungsfähigkeit

Gewissenhaftigkeit

Strukturiertheit, Zuverlässigkeit

Offenheit für Erfahrungen

Neue Erfahrungen, Denkweisen

Neurotizismus

Intensität negativer Gefühle

Verträglichkeit

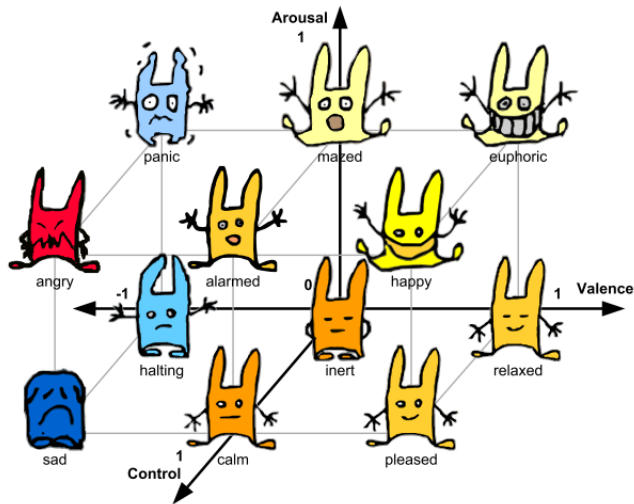
Kooperation, Verständnis, Wohlwollen



[Abb2]

Psychologische Aspekte

Dimensionenmodell für Emotionen [Masuch06]



Herausforderungen für die Informatik

Softwaretechnik

- Modulare Agenten-Architektur
- Performanz vs. Berechnungskomplexität

Künstliche Intelligenz

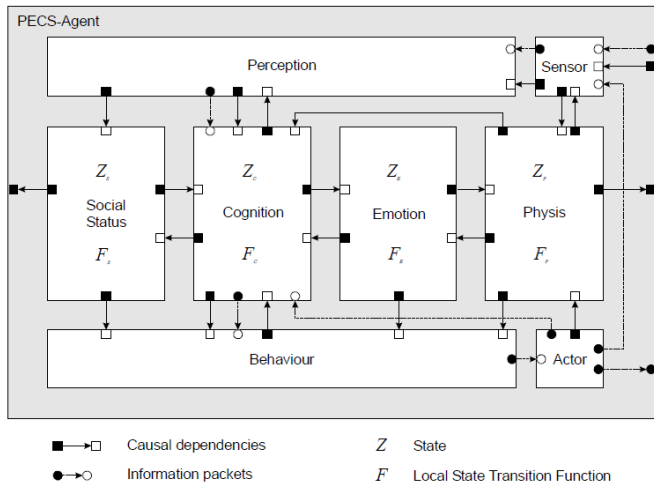
- Repräsentation von Emotionen, Persönlichkeit, sozialen Strukturen
- Abbildung nicht-rationaler Entscheidungen

Ein- und Ausgabe

- Visualisierung von Emotionen → z.B. Gesichter
- Verarbeitung und Erzeugung natürlicher Sprache

Lösungsansätze

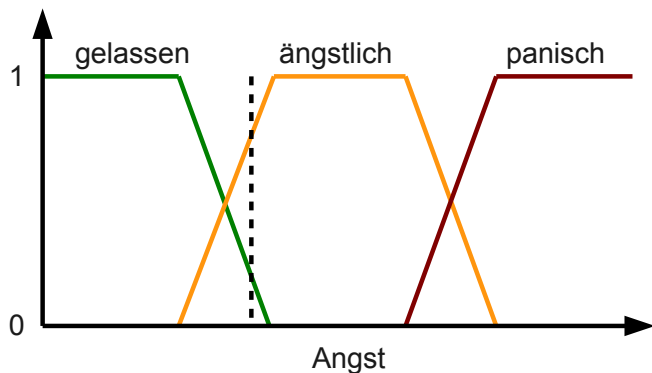
PECS Architecture [Urban01]



(PECS: **P**hysis, **E**motion, **C**ognition, **S**ocial Status)

Lösungsansätze

Fuzzy Logic



$$m_{gelassen} = 0.2, \quad m_{ängstlich} = 0.8, \quad m_{panisch} = 0$$

Architektur

- MIT C4-Architektur [Downie01]
- Blackboard-Architektur

Emotionsrepräsentation [Picard00]

- Hidden-Markov-Modelle (HMMs)
- Künstliche Neuronale Netze

Planung

- Hierarchisches Planen / Behavior Trees [Loyall97]
- Goal Oriented Action Planning [Orkin04]

Agenda

1 Motivation

- Turing-Test
- Glaubwürdige Agenten
- Anwendungen

2 Überblick

- Psychologische Aspekte
- Informatik

3 Aktuelle Forschung

4 Mein Master-Thema

- Kontext
- Zielvorstellung
- Risiken

5 Zusammenfassung

Konferenzen

- International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS) [w1]
- Winter Simulation Conference (WCS) [w2]
- International Conference on Intelligent Virtual Agents (IVA) [w3]
- Intelligent Systems and Agents (ISA) [w4]
- IEEE Symposium on Intelligent Agents (IA) [w5]



[Abb3]

Aktuelle Forschung

Forschungsgruppen

- University of Southern California: Virtual Humans Project [w6]
- University of Birmingham: Cognition and Affect Project [w7]
- MIT Media Lab: Affective Computing Group [w8]

Journals

- Journal of Autonomous Agents and Multi-Agent Systems [w9]
- Journal of Artificial Societies and and Social Simulation [w10]



[Abb3]

Agenda

1 Motivation

- Turing-Test
- Glaubwürdige Agenten
- Anwendungen

2 Überblick

- Psychologische Aspekte
- Informatik

3 Aktuelle Forschung

4 Mein Master-Thema

- Kontext
- Zielvorstellung
- Risiken

5 Zusammenfassung

Kontext

Projekt WALK

- Simulation von Menschenmengen in Evakuierungsszenarien
- Grundlegendes Simulationssystem vorhanden
- Agenten sind bisher sehr einfach
- **Ziel:** Realistischere Simulation durch Agenten mit menschlichem Verhalten



[Abb4]

Zielvorstellung

Was habe ich vor?

Zentrale Frage

Wie treffen Agenten unter Einfluss von Emotionen und Persönlichkeit Entscheidungen?

Ziele

- Entwurf einer (komponentenbasierten) Agenten-Architektur
- Implementierung verschiedener Persönlichkeits-, Emotions- und Sozialverhaltensmodelle
- Test und Vergleich verschiedener Modelle
- Ableitung von Empfehlungen oder Weiterentwicklungen

Risiken

Welche Probleme könnten auftreten?

Großer Themenkomplex

- Eingrenzung kann fehlschlagen
- Bereiche teilweise eng verbunden (z.B. Sozialverhalten - Moral, Standards)

Gesamtkomplexität

- Viele Teillösungen in wissenschaftlichen Artikeln beschrieben
- Integration jedoch scheinbar komplex

Bewertung

- Kein objektiver Maßstab zur Bewertung der Ergebnisse vorhanden

Agenda

1 Motivation

- Turing-Test
- Glaubwürdige Agenten
- Anwendungen

2 Überblick

- Psychologische Aspekte
- Informatik

3 Aktuelle Forschung

4 Mein Master-Thema

- Kontext
- Zielvorstellung
- Risiken

5 Zusammenfassung

Zusammenfassung

- Hohe Relevanz für viele Anwendungsgebiete
- Spannend durch Interdisziplinarität
- Viele Teillösungen für spezielle Anwendungen
- Noch viele ungelöste Probleme

⇒ Viel Potential für weitere Forschung



[Abb5]

Literatur I

- [Bates94] Bates, J. (1994). The role of emotion in believable agents. Communications of the ACM, (April). Retrieved from <http://www.stanford.edu/dept/HPS/154/Workshop/RoleofEmotioninBelievableAgentsBATES.pdf>
- [Downie01] Downie, R. B. D. I. M., & Blumberg, Y. I. B. (2001). Creature smarts: The art and architecture of a virtual brain. Society. Retrieved from <http://yayamoose.homelinux.com/~ripper/mirrors/www.gdconf.com/archives/proceedings/2001/burke.pdf>
- [Loyall97] Loyall, A. (1997). Believable agents: building interactive personalities. Fujitsu, (May). Retrieved from <http://www.cs.cmu.edu/afs/cs.cmu.edu/misc/mosaic/common/omega/Web/People/oz/papers/CMU-CS-97-123.pdf>
- [Masuch06] Masuch, M., Hartman, K., & Schuster, G. (2006). Emotional agents for interactive environments. Creating, Connecting and Collaborating through Computing, 2006. C5'06. The Fourth International Conference on (pp. 96–102). IEEE. Retrieved from http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=4019382

Literatur II

- [McCrae92] McCrae, R. (1992). An introduction to the five-factor model and its applications. *Journal of personality*, 60(2), 175-215. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1635039>
- [Orkin04] Orkin, J. (2004). Symbolic representation of game world state: Toward real-time planning in games. *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game Artificial Intelligence*. Retrieved from <http://www.aaai.org/Papers/Workshops/2004/WS-04-04/WS04-04-006.pdf>
- [Picard00] Picard, R. W. (2000). Affective computing. *Annals of the New York Academy of Sciences* (Vol. 1093, pp. 228-48). The MIT press. doi:10.1196/annals.1382.016
- [Sharma08] Sharma, S., Singh, H., & Prakash, A. (2008). Multi-agent modeling and simulation of human behavior in aircraft evacuations. *Aerospace and Electronic Systems, IEEE Transactions on*, 44(4), 1477–1488. IEEE. Retrieved from http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=4667723
- [Thomas81] Frank Thomas and Ollie Johnston. *Disney Animation: The Illusion of Life*. Abbeville Press, New York, 1981.

Literatur III

- [Urban01] Urban, C., & Schmidt, B. (2001). PECS-Agent-Based Modelling of Human Behaviour. Emotional and Intelligent II-The Tangled Knot of Social Cognition, AAAI Fall Symposium. Retrieved from <http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:PECS+?+Agent-Based+Modelling+of+Human+Behaviour#0>
- [Woodly07] Woodly, R. S., Gosnell, M., Gallimore, J. J., & Prabhala, S. (2007). Agents with personality: human operator assistants. Proceedings of the 2007 summer computer simulation conference (pp. 1139–1146). Society for Computer Simulation International. Retrieved from <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1358088>

Weblinks

- [w1] http://aamas2012.webs.upv.es/index.php?option=com_content&view=article&id=18&Itemid=18
- [w2] <http://wintersim.org/>
- [w3] <http://iva09.dfki.de/>
- [w4] <http://www.isa-conf.org/>
- [w5] http://www.ntu.edu.sg/home/epnsugan/index_files/SSCI2013/index.html
- [w6] http://ict.usc.edu/projects/virtual_humans
- [w7] http://www.cs.bham.ac.uk/~axs/cog_affect/COGAFF-PROJECT.html
- [w8] <http://affect.media.mit.edu/>
- [w9] <http://www.springer.com/computer/ai/journal/10458>
- [w10] <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/JASSS.html>

Abbildungen

[Abb1] FreeDigitalPhotos.net (Autor: jscreationzs)

http://www.freedigitalphotos.net/images/view_photog.php?photogid=1152

[Abb2] FreeDigitalPhotos.net (Autor: jscreationzs)

http://www.freedigitalphotos.net/images/Ideas_and_Decision_M_g409-Which_Way_p22368.html

[Abb3] FreeDigitalPhotos.net (Autor: dan)

http://www.freedigitalphotos.net/images/Other_Business_Conce_g200-Meeting_Room_p34872.html

[Abb4] FreeDigitalPhotos.net (Autor: nokhoog_buchachon)

http://www.freedigitalphotos.net/images/Emergency_Services_g211-Firefighter_p47137.html

[Abb5] FreeDigitalPhotos.net (Autor: renjith krishnan)

http://www.freedigitalphotos.net/images/Construction_g265-Arrange_Bricks_p22565.html