

Pressemitteilung

Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Dr. Katharina Jeorgakopulos

28.06.2017

<http://idw-online.de/de/news677293>

Forschungs- / Wissenstransfer, Personalia
Ernährung / Gesundheit / Pflege, Informationstechnik, Kunst / Design, Maschinenbau, Meer / Klima
überregional



Thema der neuen Ausgabe des HAW-Themendienstes: Computersimulationen zur Vorhersage von Krisen

Forschungsgruppe erstellt Computersimulationen zur experimentellen Systemanalyse: Ob es der Griff an die Halterung in Bus und Bahn ist oder der Besuch einer Großveranstaltung – jedes alltägliche Handeln hat Folgen. Je komplexer die Gesellschaft wird, desto schwerer können solche Folgen abgeschätzt werden. Mit Computersimulationen auf Basis verfügbarer Daten will eine Forschungsgruppe der HAW Hamburg die Vorhersagbarkeit von Krisensituationen verbessern. Sie stellt diese Simulationen ihren Partnern als Service zur Verfügung.

Täglich fordert das Leben von jedem Einzelnen zahlreiche Entscheidungen. Besonders dann, wenn diese eine größere Gruppe von Menschen betreffen, sollten die Auswirkungen möglichst abzuschätzen sein. Die Forschungsgruppe „Multi-Agent Research & Simulation“ (MARS) der HAW Hamburg stellt mit ihren Computersimulationen gesellschaftlichen Akteuren ein Hilfsmittel zur Verfügung, das die Folgenabschätzung von Entscheidungen verbessern soll. Die Vorhersagbarkeit unterschiedlicher Themenfelder ist dabei zentral. „Computersimulationen bieten die Möglichkeit, zukünftige Entwicklungen auch von sehr komplexen Situationen vorzudenken und verschiedene Szenarien durchzuspielen“, fasst Prof. Dr. Thomas Clemen den methodischen Ausgangspunkt der MARS-Forschung zusammen. Der Professor für Datenbanken und Informationssysteme an der Fakultät Technik und Informatik ist Leiter der MARS-Gruppe. „Im Fokus stehen ein starker Praxisbezug sowie die wissenschaftliche Ausrichtung. Wir forschen interdisziplinär und erhalten Forschungsfragen aus zahlreichen anderen Disziplinen.“

Die agentenbasierte Modellierung

Ausgehend von den Forschungsfragen entwickelt MARS ein sogenanntes agentenbasiertes Vorhersagemodell. „Im Kontrast zu gewöhnlichen Vorhersagemodellen liegt bei der agentenbasierten Modellierung der Fokus auf einer möglichst präzisen Abbildung einzelner Individuen. Ein solches Individuum wird dann möglichst detailliert in Bezug auf die zu untersuchende Fragestellung modelliert.“ Für ein Evakuierungsszenario bedeutet das beispielsweise: eine Person wird in ihrem sozialen Gefüge modelliert. Teil der Modellierung sind dabei individuelle Persönlichkeitsmerkmale wie das Verhalten in Extremsituationen. Dabei fließen zahlreiche Daten in die Berechnung ein: das Alter jeder virtuellen Person, ihr Geschlecht, ob sie arbeitet oder nicht. Die MARS-Gruppe nennt diese virtuellen Personen „intelligente Agenten“ und den Rechenlauf des Computermodells die „Multi-Agenten-Simulation“. Die Datenerhebung beruht dabei auf validen Statistiken zum Beispiel vom Hamburger Landesamt, U-Bahnplänen, Stadtplanen etc. Daraus werden dann Profile abgeleitet, wie sich beispielsweise Menschen im Öffentlichen Raum bewegen.

Es entsteht ein Handlungsmodell dieses Individuums. Als „Agent“ wird dann eine Softwareeinheit bezeichnet, die nach diesem Handlungsmodell agiert. Steht der Agent fest, lässt er sich beliebig häufig reproduzieren, wobei die individuellen Eigenschaften variieren. Denn auch soziale Gruppierungen wie Familienverbände sind kritische Faktoren für eine Evakuierung. Im Evakuierungsbeispiel für eine Großveranstaltung bis zu 200.000 Mal. Aus dem Zusammenspiel der jeweiligen einzelnen Agenten entsteht dann die Simulation, die – so das Ziel der Forscherinnen und Forscher – eine Situation möglichst realitätsnah abbildet.

Das Tandem-Konzept

Die Modelle erarbeitet die MARS-Gruppe gemeinsam mit den Expertinnen und Experten der jeweiligen Disziplin. In einem Tandem-Konzept entwickelt die Expertin oder der Experte das Modell, das Mitglied der MARS Gruppe übersetzt das Modell in einen Programmcode. "Modeling and Simulation as a Service" nennt MARS diese Dienstleistung. Über eine gemeinsame Web-Oberfläche können beide Tandempartner jederzeit auf die Daten zugreifen, unabhängig von ihrem Aufenthaltsort. Aus der Zusammenarbeit entsteht dann ein effizientes Software-Werkzeug für die Modellbildung, die Simulation, die Auswertung und die Visualisierung des Problems. Das Ziel von MARS ist es, durch diese computergestützten Simulationen von Problemstellungen eine Vorhersagbarkeit ganz unterschiedlicher Themenfelder zu entwickeln. Zu den bisherigen Forschungsobjekten gehören unter anderem menschliches Panikverhalten, die Ausbreitung von Viren und die Auswirkung der globalen Klimaänderungen auf die afrikanische Savannenökologie.

Die Modellierung von menschlichen Panikverhalten

Im Rahmen einer Masterthesis standen Dynamiken und Verhaltensmuster von Fußgängern im Zentrum der wissenschaftlichen Betrachtung. Dabei wurden echte Bewegungsdaten validiert. Wie beeinflussen die individuellen Eigenschaften einer Person die Interaktionen auf einem Marktplatz? Wie schnell kann ein Kinosaal oder ein Flugzeug evakuiert werden? Und welchen Einfluss haben dabei soziale Gruppen wie Familien? Ein Fallbeispiel war dabei die Love Parade in Duisburg im Jahr 2010 und die Frage, welche Einflüsse für das Entstehen der Panik sorgten.

Simulationsmodell zur Ausbreitung von Grippeviren

Die Ausbreitung von Grippeviren findet in Großstädten wie Hamburg hauptsächlich im öffentlichen Nahverkehr statt. Hierzu zählen insbesondere die öffentlichen Verkehrsmittel wie U- und S-Bahnen. In dem Simulationsmodell können Vorhersagen darüber getroffen werden, wie sich Grippe- und andere Epidemien im öffentlichen Raum ausbreiten. Das Modell entwickelte MARS gemeinsam mit der Fakultät Life Sciences. Der Vergleich mit einer tatsächlichen Epidemie in Hamburg zeigte erstaunliche Übereinstimmungen von Simulation und Realität. Die Ergebnisse stießen auf breites öffentliches Interesse.

Savannenökologie

Das internationale Forschungsprojekt ARS AfricaE untersucht die „adaptive Resilienz“ von Ökosystemen am Beispiel südafrikanischer Savannenlandschaften. Unter diesem Begriff versteht man die Anpassungsfähigkeit eines Ökosystems an verschiedene Störfaktoren und den daraus resultierenden, veränderten Zustand des Systems. Solche Faktoren können Klimabedingungen oder Landnutzungen sein. Konkret untersuchen die HAW-Forscherinnen und Forscher den Einfluss von Elefantenherden auf den Baumbestand im Krüger Nationalpark. Anhand der Ergebnisse aus diesem Simulationsmodell sollen dann nachhaltige Managementstrategien für die Landnutzung gewonnen werden. Neben dem Aufbau eines Forschungsnetzwerkes und der Datenbeschaffung soll auch ein Individuen-basiertes Vorhersagemodell entwickelt und mittels MARS umgesetzt werden.

Beliebig große, skalierbare Simulationen möglich

Der Modellumfang der internationalen Forschungskooperation ARS AfricaE beträgt knapp fünfeinhalb Millionen Agenten, die über eine Fläche von zwanzigtausend Quadratkilometern verteilt sind. Das verdeutlicht, wie sich die multiagenten-basierte Modellierung der MARS-Gruppe für beliebig große Simulationen eignet. Zur Unterstützung von Modellen dieser Dimensionen betreibt die MARS-Gruppe ein virtuelles Netzwerk von unterschiedlichsten Rechensystemen. Dieser Ansatz erlaubt es, die an der HAW Hamburg verfügbare Hardware sehr flexibel einzubinden. Weiterhin wurde ein Algorithmus zur Verteilung der Simulationen über mehrere Rechenknoten entwickelt, um den

Anforderungen dieser hoch-skalierten Simulationen zu genügen.

Künftige Herausforderungen generieren wissenschaftliche Fragestellungen

Auch in Zukunft gibt es für die MARS-Gruppe genug zu tun. Eine der kommenden Fragestellungen beschäftigt sich mit den Folgen der Stadtmigration. Zu den existenziellen, hochkomplexen Feldern zählen dabei unter anderem Wohnraum, Verkehr, Verfügbarkeit natürlicher Ressourcen und der Erhalt von Naturräumen. Fragen von politischen Entscheidern und der betroffenen Bevölkerung drängen. Gemeinsam mit Partnern, die Fragestellungen wie auch Ideen in eine Kooperationen einbringen, sucht die MARS-Gruppe anhand von agenten-basierter Modellierung nach Lösungsansätzen für ein besseres Stadtmanagement. Für zukünftige Projekte können sich Interessierte gern mit ihren Fragestellungen an die MARS-Forschungsgruppe wenden. (Autoren: Katharina Jeorgakopulos/Moritz Heitmann)

Interview mit Prof. Dr. Thomas Clemen zur MARS-Forschung:
<https://www.youtube.com/watch?v=vzmMpx3vE5o&feature=youtu.be>

Kontakt zum MARS-Projekt:
Fakultät für Technik und Informatik
Department Informatik
Prof. Dr. Thomas Clemen
Professor für Datenbanken & Informationssysteme / Leiter MARS Gruppe
T +49.40.428 75-8411
Mobil +49 176 640 88881
thomas.clemen(@)haw-hamburg.de

Weitere Meldungen im Letter sind (Ausschnitt):

- Präsidium der HAW Hamburg neu aufgestellt
- Neuer europäischer Masterstudiengang der Medizintechnik und Gesundheitswirtschaft
- Virtuelles Teamprojekt im Flugzeugbau: Kooperation mit der Virginia Tech
- Auch auf engem Raum sicher fliegen: Kooperationsprojekt entwickelt Drohne
- "In Hamburg möchte jeder einmal arbeiten" – Interview mit Dr. Paschal Mugabe aus Tansania
- Der Rundgang Finkenau startet wieder

Kontakt Themendienst
Dr. Katharina Jeorgakopulos
Pressesprecherin und Pressereferentin

T +49 40 428 75 9132 / M +49 172 412 48 47
F +49 40 428 75 9019
katharina.jeorgakopulos@haw-hamburg.de
presse@haw-hamburg.de

HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE
WISSENSCHAFTEN HAMBURG
Presse und Kommunikation
Berliner Tor 5 / 20099 Hamburg
haw-hamburg.de

URL zur Pressemitteilung: <https://www.haw-hamburg.de/themendienst/aktuelle-ausgabe.html>

URL zur Pressemitteilung: <https://www.haw-hamburg.de/themendienst/projekt-news-detail/artikel/krisen-vorhersagen-loesungsstrategien-entwickeln-forschungsgruppe-erstellt-computersimulationen-zur-experimentelle-analyse.html>

URL zur Pressemitteilung: <https://www.youtube.com/watch?v=vzmMpx3vE5o&feature;=youtu.be>



Elefanten im Krüger Nationalpark
Thomas Clemen



MARS Forschungsgruppe an der HAW Hamburg
Paula Markert/HAW Hamburg