

C. Anhang gemäß Promotionsordnung

Erklärung

Ich versichere, dass ich alle Hilfsmittel und Hilfen zur Erstellung der Dissertation in der vorliegenden Arbeit angegeben habe. Ich versichere, dass ich die vorliegende Dissertation auf Grundlage der angegebenen Hilfsmittel und Hilfen selbständig angefertigt habe.

Berlin, März 2005

Wolf-Ulrich Raffel

Curriculum Vitae

Name: Raffel
Vorname: Wolf-Ulrich
Geburtsdatum: 22.August 1975
Geburtsort: Berlin
Familienstand: ledig
Schulbildung: 1982-1987 Käthe-Kollwitz-Grundschule in Berlin-Lichtenrade
1987-1994 Georg-Büchner-Gymnasium in Berlin-Lichtenrade
mit erfolgreichem Abschluss durch Abitur
07.1994-06.1995 Grundwehrdienst
07.1995-05.1997 Ausbildung zum Steuerfachangestellten in der Steuerberatungspraxis
der Mutter mit erfolgreichem Abschluss
10.1995-03.2001 Informatik-Studium an der FU Berlin im Diplom-Studiengang mit
Nebenfach Wirtschaftswissenschaften mit erfolgreichem Abschluss
10.1997- 03.2001 Tätigkeit als Tutor am Institut für Informatik der FU Berlin
04.2001- 03.2003 Tätigkeit als Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Informatik
der FU Berlin im DFG-Projekt „Fahrerlose Transportsysteme als
kooperative und adaptive Multiagentensysteme“
04.2003- 03.2005 Tätigkeit als Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Informatik
der FU Berlin im DFG-Projekt „Konsistenter Informationsaustausch in
mobilen P2P-Netzen“
Ab 04.2005 Selbständige Tätigkeit als Inhaber eines Buchführungsbüros
Ab 10.2005 Lehrtätigkeit an der TFH Berlin

Zusammenfassung

In dieser Arbeit wurde eine Form der Agentenbasierten Simulation vorgeschlagen, die eine Verfeinerung der Diskreten-Ereignis-Simulation darstellt. Sie besitzt eine formale Ausführungssemantik, die auf einer Ausführungssemantik für Objektbasierte Simulation basiert, die ihrerseits auf der Diskreten-Ereignis-Simulation basiert.

Während sich die Diskrete-Ereignis-Simulation, in der sich der Systemzustand beim Auftreten von Ereignissen sprunghaft ändert, seit langer Zeit etabliert hat, hat sich in der jüngsten Vergangenheit die Agentenbasierte Simulation entwickelt, in der komplexe Systeme, die aus autonomen Entitäten bestehen, als Multiagentensysteme modelliert werden.

Die in dieser Arbeit vorgestellte Agentenbasierte Simulation beinhaltet die Aufteilung des zu simulierenden Systems in aktive Entitäten (Agenten) und passive Entitäten (Objekte). Dabei besitzen die Agenten einen externen (physischen) und einen internen (mental) Zustand. In der Simulation gibt es einen Umgebungssimulator, der die Umgebung – die Objekte und die externen Agentenzustände – verwaltet. Ferner gibt es für jeden Agenten einen Agentensimulator, der den internen Agentenzustand verwaltet. Die Simulation läuft in Zyklen ab. Dabei ermittelt der Umgebungssimulator in jedem Zyklus die aktuellen Ereignisse, führt Veränderungen in der Umgebung durch und teilt den Agentensimulatoren ihre Wahrnehmungen ihrer Umgebung mit. Die Agentensimulatoren ermitteln in jedem Zyklus aktuelle interne Ereignisse, führen Veränderungen des internen Zustands durch und teilen dem Umgebungssimulator ihre durchgeführten Aktionen mit.

Die Agentenbasierte Simulation basiert auf der Objektbasierten Simulation, die wiederum auf der Diskreten-Ereignis-Simulation basiert. Es wurde gezeigt, wie man ein Agentenbasiertes Simulationsmodell in ein äquivalentes Objektbasiertes Simulationsmodell und ein Objektbasiertes Simulationsmodell in ein äquivalentes Simulationsmodell der Diskreten-Ereignis-Simulation transformieren kann. Somit stellt die Agentenbasierte Simulation eine Verfeinerung der Diskreten-Ereignis-Simulation dar.

Zur visuellen Spezifikation eines konkreten Agentenbasierten Simulationssystems wurde eine UML-basierte Spezifikationsprache entwickelt, die Reaktionsregeln zur Verhaltensspezifikation der Simulatoren verwendet. Ferner wurde eine AORML-basierte Spezifikationsprache entwickelt, die zwar als agentenorientierte Sprache eine natürlichere Modellierung erlaubt, aber aufgrund mangelnder Toolunterstützung sich momentan noch nicht für eine automatisierte Weiterverarbeitung eignet.

In dieser Arbeit wurden als ausführlich behandeltes Beispiel Fahrerlose Transportsysteme gewählt, da sich diese besonders gut als Demonstrationsbeispiel für Agentenbasierte Simulation eignen. Ferner wurden Fahrstuhlssysteme und Warteschlangen im Supermarkt als Beispiele verwendet.

Als *proof of concept* wurde ein Simulationssystem entwickelt, dessen Kern eine Java-Programm-Bibliothek ist. Mit Hilfe dieses Simulationssystems wurde ein komplexes dezentral gesteuertes Fahrerloses Transportsystem simuliert und auf seine Effizienz untersucht. Aus einem in der UML-basierten Spezifikationsprache modellierten visuellen Simulationsmodell kann ein textuelles Simulationsmodell in der XML-basierten Sprache XMI generiert werden. Mittels XSL-Transformationen wird dieses Modell in vom Simulator verwendeten Java-Code transformiert. Somit ist es möglich, ein visuell spezifiziertes Simulationsmodell automatisch in ein Simulationsprogramm zu transformieren und dieses vom Simulator ausführen zu lassen.