

Stefan Sackmann

# **Bilaterale Preisverhandlungen von Software-Agenten**

Ein Modell und System zur Analyse  
des marktplatzspezifischen  
Verhandlungsspielraumes

Mit Geleitworten von  
Prof. Dr. Dres. h.c. Arnold Picot und Prof. Dr. Günter Müller

**A 237001**

---

Deutscher Universitäts-Verlag

# Inhaltsverzeichnis

Geleitwort des Herausgebers .....	V
Geleitwort .....	VII
Vorwort .....	IX
Inhaltsübersicht .....	XI
Inhaltsverzeichnis .....	XIII
Abbildungsverzeichnis .....	XVII
Tabellenverzeichnis .....	XIX
Abkürzungsverzeichnis .....	XXI
 <b>1 Mobile Commerce, eingebettete Dienste und Software-Agenten .....</b>	<b>1</b>
1.1 Wirtschaftliche Relevanz eingebetteter Dienste .....	3
1.2 Erfordernisse für den Einsatz von Software-Agenten .....	5
1.3 Methodik und Aufbau der Arbeit .....	6
 <b>2 Software-Agenten – Technologie für automatisierte Transaktionen .....</b>	<b>9</b>
2.1 Mehragenten-Systeme .....	11
2.1.1 Distributed Problem Solving (DPS) .....	11
2.1.2 Multi-Agenten Systeme (MAS) .....	12
2.2 Software-Agenten in MAS .....	14
2.2.1 Architektur von Software-Agenten .....	14
2.2.1.1 Reaktive Software-Agenten .....	15
2.2.1.2 Deliberative Software-Agenten .....	16
2.2.2 „Kerneigenschaften“ von Software-Agenten .....	17
2.2.2.1 Autonomie von Software-Agenten .....	17
2.2.2.2 Intelligenz von Software-Agenten .....	18
2.2.2.2.1 Menschliche Intelligenz – Ansatz der „symbolischen KI“ .....	19
2.2.2.2.2 Internes Modell und Intelligenz nach dem „K-Level“-Konzept .....	20
2.2.2.2.3 „Optimale Intelligenz“ für eingebettete Dienste .....	21
2.3 Ökonomische Koordination für Multi-Agenten-Systeme .....	22
2.3.1 Agoric Open Systems .....	22
2.3.2 Market Oriented Programming .....	22
2.3.3 Beispielanwendung „Popcorn“ .....	23
2.4 MAS in ökonomischen Anwendungen .....	23
2.4.1.1 Market Maker .....	24
2.4.1.2 Avalanche .....	25
2.5 Ökonomische Potentiale von MAS .....	26

<b>3 Marktliche Koordination von Software-Agenten.....</b>	<b>29</b>
3.1 Automatisierung wirtschaftlicher Transaktionen.....	31
3.2 Entwicklungsstadien der Automatisierung .....	34
3.3 Der Markt als Koordinationsform für Software-Agenten.....	37
3.3.1 Marktebenen – Markt, Marktplatz und Marktplattform .....	37
3.3.2 Markt in der Neoklassik .....	39
3.3.3 Dynamisches Marktverständnis.....	40
3.3.4 Grundlegende Markteigenschaften.....	41
3.3.5 Modellierung der Marktakteure.....	42
3.3.6 Implementation elektronischer Marktplätze .....	44
3.4 Preismechanismen auf elektronischen Märkten .....	47
3.4.1 Fixierte versus nicht-fixierte Preisfindung .....	49
3.4.2 Konkurrierender vs. bilateraler Transaktionsabschluss .....	50
3.4.3 Preismechanismen für eingebettete Dienste .....	51
3.5 Wirtschaftstransaktionen - Phasenmodell und Automatisierung.....	54
3.5.1 Phasenmodell der Markttransaktion .....	56
3.5.2 Anbahnungsphase.....	57
3.5.3 Automatisierung der Anbahnungsphase .....	58
3.5.4 Vereinbarungsphase .....	64
3.5.5 Automatisierung der Vereinbarungsphase.....	66
3.5.6 Abwicklungsphase.....	67
3.5.7 Automatisierung der Abwicklungsphase.....	68
<b>4 Bilaterale Verhandlungen von Software-Agenten .....</b>	<b>69</b>
4.1 Bilaterale Verhandlungen .....	70
4.2 Kooperative versus kompetitive Verhandlungen.....	71
4.2.1 Kollaborative Verhandlungen .....	72
4.2.2 Kompetitive Verhandlungen .....	73
4.3 Verhandlungsprotokoll für kompetitive, bilaterale Software-Agenten .....	74
4.4 Verhandlungsziel und -strategie .....	77
4.5 Verhandlungseröffnung .....	79
4.5.1 Analyse des Verhandlungspartners .....	80
4.5.2 Analyse des Transaktionsumfeldes .....	81
4.5.3 Statische Referenzpunkte .....	82
4.5.3.1 Reservationspreis .....	83
4.5.3.2 Zielpreis .....	84
4.5.3.3 Initialangebot.....	84
4.5.4 Statische Referenzzonen.....	85
4.5.4.1 Verhandlungsraum .....	85
4.5.4.2 Verhandlungshärte .....	86
4.5.4.3 Verhandlungsspielraum.....	87

4.5.5	Strategische Elemente der Verhandlungseröffnung .....	88
4.5.5.1	Eröffnendes Initialangebot .....	89
4.5.5.2	Initiales Gegengebot .....	91
4.5.5.2.1	Annahme eines Initialangebots .....	91
4.5.5.2.2	Abbruch der Verhandlung, Suche nach einem besseren Angebot .....	92
4.5.5.2.3	Erstellung eines Gegeninitialgebots, Einstieg in die Verhandlung .....	93
4.6	Verhandlungsführung .....	94
4.6.1	Grundlegende Strategien und Dilemmata .....	94
4.6.2	Bedeutung von Konzessionen .....	96
4.6.3	Ansätze zur Strategiewahl .....	97
4.6.3.1	Regelbasierte Ansätze .....	97
4.6.3.2	Spieltheoretische Konzepte .....	98
4.6.3.3	Heuristisch-adaptive Ansätze .....	99
<b>5</b>	<b>Messung des Verhandlungsspielraums .....</b>	<b>101</b>
5.1	Das Messverfahren „sMESS“ .....	103
5.1.1	Ermittlung des Transaktionspreises .....	103
5.1.2	Verhandlungsspielraum einer erfolgreichen Verhandlung .....	103
5.1.2.1	Gesamter Verhandlungsspielraum .....	104
5.1.2.2	Individueller Verhandlungsspielraum .....	104
5.1.2.3	Grafische Darstellung des Verhandlungsspielraums .....	105
5.1.2.4	Berechnungsbeispiel .....	106
5.1.3	Verhandlungssymmetrie einer Verhandlung .....	106
5.1.3.1	Berechnungsverfahren und Interpretation .....	106
5.1.3.2	Berechnungsbeispiel .....	107
5.1.4	Marktplatzspezifischer Verhandlungsspielraum .....	107
5.1.4.1	Berechnungsverfahren .....	108
5.1.4.2	Grafische Darstellung .....	110
5.1.4.3	Berechnungsbeispiel .....	111
5.1.5	Marktplatzspezifische Verhandlungssymmetrie .....	112
5.1.5.1	Berechnungsverfahren .....	112
5.1.5.2	Grafische Darstellung .....	113
5.1.5.3	Berechnungsbeispiel .....	114
5.1.6	Marktplatzspezifischer Verhandlungsabbruch .....	114
5.1.6.1	Bestimmung des Verhandlungsspielraums einer abgebrochenen Verhandlung .....	115
5.1.6.1.1	Berechnungsverfahren .....	115
5.1.6.1.2	Grafische Darstellung .....	116
5.1.6.1.3	Berechnungsbeispiel .....	117
5.1.6.2	Bestimmung des marktplatzspezifischen Verhandlungsabbruchs .....	118
5.1.6.2.1	Berechnungsverfahren .....	119
5.1.6.2.2	Grafische Darstellung .....	120
5.1.6.2.3	Berechnungsbeispiel .....	120

5.2 Das mikroökonomisches Modell sMOD .....	121
5.2.1 Datenbasis für die Anwendung des Messverfahrens .....	122
5.2.2 Eröffnung einer Verhandlung – das erste Initialangebot .....	123
5.2.3 Einstieg in eine Verhandlung – Gegenangebot vs. Abbruch .....	124
5.2.3.1 Erwartungswerte der gegnerischen Referenzpunkte .....	124
5.2.3.2 Berechnungsbeispiel.....	127
5.2.3.3 Fallunterscheidung .....	128
5.2.3.4 Strategische Erstellung eines Gegeninitialangebots .....	129
5.2.4 Verhandlungsführung und Konzessionsverhalten .....	130
<b>6 Implementation und Evaluation des Messverfahrens.....</b>	<b>133</b>
6.1 Das Multi-Agenten-System B2B-OS .....	133
6.2 Strategie der Software-Agenten.....	134
6.2.1 Parameter zur Bestimmung des Verhandlungsverhaltens .....	134
6.2.2 Regelbasierte Elemente des Verhandlungsverhaltens .....	136
6.2.3 Anpassung der Marktpreiseinschätzung .....	137
6.2.4 Berücksichtigung des marktplatzspezifischen Verhandlungsverhaltens .....	138
6.3 Das System zur Bewertung der Messmethode (sSYS).....	139
6.3.1 Verifikation der Simulationsumgebung – Referenzszenario .....	140
6.3.1.1 Referenzszenario .....	140
6.3.1.2 Stabilität des Marktpreises .....	142
6.3.1.3 Szenario „Fixpreise“ .....	143
6.3.1.4 Szenario „Basar“ .....	144
6.3.1.5 Heterogene Strategien .....	146
6.3.1.6 Zufällige Wahl der Referenzpunkte .....	148
6.3.2 Evaluation der Anpassungsfähigkeit von sMOD-Agenten.....	149
6.3.2.1 Dezentraler Einsatz des Messverfahrens sMESS .....	150
6.3.2.1.1 Einschätzung des marktplatzspezifischen Verhandlungsverhaltens der Käufer durch einen Käufer (Dezentrale Messung).....	150
6.3.2.1.2 Einschätzung des marktplatzspezifischen Verhandlungsverhaltens der Verkäufer durch einen Käufer (Dezentrale Messung).....	153
6.3.2.2 Adaptionsverhalten eines sMOD-Agenten.....	155
6.3.2.3 Elektronische Marktplätze mit sMOD-Agenten.....	157
6.3.3 Ergebnisse und Interpretation der Simulationen.....	159
<b>7 Ergebnisse und Ausblick .....</b>	<b>161</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>165</b>
<b>Stichwortverzeichnis.....</b>	<b>181</b>
<b>Anhang.....</b>	<b>185</b>