

Nietsch

Erfahrungswissen in der computerunterstützten Angebotsbearbeitung

GABLER EDITION WISSENSCHAFT

Thomas Nietsch

Erfahrungswissen in der computerunterstützten Angebotsbearbeitung

Erfassung, Darstellung und Anwendung
mit Hilfe fallbasierter Methoden

Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Nietch, Thomas:

Erfahrungswissen in der computerunterstützten Angebotsbearbeitung :
Erfassung, Darstellung und Anwendung mit Hilfe fallbasierter Methoden
/ Thomas Nietch. - Wiesbaden : Dt. Univ.-Verl. ; Wiesbaden : Gabler, 1996
(Gabler Edition Wissenschaft)
Zugl.: Münster, Univ., Diss., 1995
ISBN 978-3-8244-6340-4

D 6 (1995)

© Springer Fachmedien Wiesbaden 1996

Ursprünglich erschienen bei Deutscher Universitäts Verlag 1996

Lektorat: Claudia Splittgerber / Annegret Heckmann



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Höchste inhaltliche und technische Qualität unserer Produkte ist unser Ziel. Bei der Produktion und Auslieferung unserer Bücher wollen wir die Umwelt schonen: Dieses Buch ist auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

ISBN 978-3-8244-6340-4

ISBN 978-3-663-08471-6 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-663-08471-6

Vorwort

Der intensive Verdrängungswettbewerb zwingt viele Unternehmen zu einer stärkeren Kundenorientierung, die bereits in der Angebotsbearbeitung ihren Anfang findet. Schnelles Reagieren auf Kundenanfragen und qualitativ hochwertige, kundenindividuelle Angebote helfen den Unternehmen Marktanteile zu sichern bzw. neue Märkte zu gewinnen. Eine schnelle Angebotsbearbeitung wird in der Praxis häufig durch unzureichendes Datenmaterial und fehlendes Know-how erschwert. Nur hochqualifizierte, erfahrene Sachbearbeiter sind derzeit in der Lage, qualitativ hochwertige Angebote in einem adäquaten Zeitrahmen zu erstellen.

Im Mittelpunkt der wissenschaftlichen Untersuchungen dieser Arbeit steht die Erfassung, Speicherung und Bereitstellung von Erfahrungswissen, wie sie zur effizienten Bearbeitung von Angeboten benötigt wird. Speziell werden hierzu Methoden der fallbasierten Wissensverarbeitung, eine relativ junge Forschungsrichtung der Informatik, auf ihre Anwendbarkeit hin untersucht. Es wird gezeigt, daß die Verwendung fallbasierter Methoden als informationstechnische Basis zur Verarbeitung von Erfahrungswissen in der Angebotsbearbeitung eine valide Grundlage effizienter Angebotsunterstützungssysteme bildet.

Die vorliegende Arbeit entstand im Laufe meiner Tätigkeit am Institut für Wirtschaftsinformatik der Universität Münster. Besonderer Dank gilt meinen akademischen Lehrern, Herrn Prof. Dr. Karl Kurbel, der mir die Möglichkeit zur Promotion am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik bot und die Abfassung der Dissertation durch wertvolle Anregungen unterstützte. Herrn Prof. Dr. Jörg Becker danke ich sehr herzlich für die Übernahme des Zweitgutachtens.

Das diese Arbeit letztlich beendet wurde verdanke ich nicht zuletzt der fachlichen und mentalen Unterstützung all derjenigen, die auf vielfältige Weise zum Gelingen beigetragen haben. Allen voran danke ich meinem Bruder Dr. Michael Nietsch, der mich aus mancher „geistigen Endlosschleife“ retten konnte. Meinem Freund und Kollegen Dr. Frank Kersten danke ich für viele aufmunternde Abende und seiner ständigen Bereitschaft zum intensiven Gedankenaustausch. Ebenfalls bedanken möchte ich mich bei Frau Dr. Christine Bolte und Frau Beate Oprezka für ihre Unterstützung. Nicht zuletzt gilt mein Dank meinen Kolleginnen und Kollegen, die trotz aller Mühe, die eine solche Arbeit mit sich bringt, ein angenehmes und freundschaftliches Umfeld geschaffen haben.

Thomas Nietsch

Inhaltsübersicht

1 Einleitung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Zielsetzung und Einordnung der Arbeit	4
1.3 Gang der Arbeit	5
2 Analyse der Angebotsbearbeitung	8
2.1 Angebotsbearbeitung im Überblick	8
2.2 Problembezogene Merkmalsanalyse	14
2.3 Prozeßanalyse der Angebotsbearbeitung	37
2.4 Resümee	84
3 Erfahrungswissen in der Angebotsbearbeitung	86
3.1 Begriffliche Grundlagen	86
3.2 Prozeßorientierte Analyse des Erfahrungswissens in der Angebotsbearbeitung	94
3.3 Resümee	129
4 Fallbasiertes Schließen	135
4.1 Ursprünge und Bedeutung des fallbasierten Schließens	136
4.2 Grundlagen des fallbasierten Schließens	141
4.3 Beziehungen zu verwandten Forschungsgebieten	152
4.4 Integration nicht fallbasierter Problemlösungsmethoden	159
4.5 Anwendungsgebiete	162
4.6 Resümee	163
5 Anwendungsbezogene Analyse des fallbasierten Schließens	169
5.1 Speicherung des Erfahrungswissens der Angebotsbearbeitung	170
5.2 Indizierung von Angebotsfällen	202
5.3 Suche nach Angebotsfällen	213
5.4 Anpassung von Angebotsfällen	242
5.5 Evaluierung der Nutzungspotentiale einer fallbasierten Angebotsunterstützung	254
5.6 Resümee	256
6 Schlußbetrachtung	258
Literaturverzeichnis	260

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	XIII
Abkürzungsverzeichnis	XVII
1 Einleitung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Zielsetzung und Einordnung der Arbeit	4
1.3 Gang der Arbeit	5
2 Analyse der Angebotsbearbeitung	8
2.1 Angebotsbearbeitung im Überblick	8
2.1.1 Begriffsbestimmung	8
2.1.2 Inhalt eines Angebots	9
2.1.3 Angebotsformen	11
2.1.4 Angebotsbearbeitung im Umfeld des Leistungserstellungsprozesses	13
2.2 Problembezogene Merkmalsanalyse	14
2.2.1 Methodische Vorgehensweise	14
2.2.2 Merkmale der Angebotsbearbeitung	15
2.2.2.1 Merkmale zur Kennzeichnung des Zeitbezugs	16
2.2.2.1.1 Auslösungsfaktor	16
2.2.2.1.2 Auslösungszeitpunkt	18
2.2.2.1.3 Zeitraum der Angebotsbearbeitung	19
2.2.2.1.4 Durchführungszeitpunkt	20
2.2.2.1.5 Häufigkeit	21
2.2.2.2 Merkmale zur Kennzeichnung des Produkts	22
2.2.2.2.1 Erzeugnisstruktur	22
2.2.2.2.2 Neuigkeitsgrad	24
2.2.2.2.3 Erzeugnisspektrum	25
2.2.2.2.4 Konstruktionsbedarf	27
2.2.2.3 Merkmale zur Kennzeichnung der zugrundeliegenden Daten	29
2.2.2.3.1 Veränderlichkeit der Anforderungen	29
2.2.2.3.2 Vollständigkeit der Anforderungen	30
2.2.2.3.3 Unsicherheit und Unschärfe der Anforderungen	32
2.2.2.3.4 Vollständigkeit unternehmensinterner Daten	33
2.2.2.3.5 Verfügbarkeit der Daten	34
2.3 Prozeßanalyse der Angebotsbearbeitung	37
2.3.1 Methodisches Vorgehen	37
2.3.2 Prozeß der Angebotsbearbeitung	41
2.3.3 Angebotsvorbereitung	43
2.3.3.1 Anfrageerfassung	44
2.3.3.2 Aufbereitung der Anfrageinformationen	45
2.3.3.3 Anfrageselektion	46

2.3.4	Angebotsausarbeitung	49
2.3.4.1	Technische Angebotsbearbeitung	52
2.3.4.1.1	Ähnlichsuche	56
2.3.4.1.2	Konstruktive Ausarbeitung	57
2.3.4.1.3	Konfiguration	62
2.3.4.2	Arbeitsplanerstellung	65
2.3.4.3	Angebotsterminierung	69
2.3.4.3.1	Bestimmung des Kapazitätsbedarfs	72
2.3.4.3.2	Kapazitätsabgleich	73
2.3.4.4	Angebotspreisbestimmung	76
2.3.4.5	Vertragliche Ausarbeitung	80
2.3.4.6	Angebotstexterstellung	81
2.3.5	Angebotsnachbereitung	82
2.4	Resümee	84
3	Erfahrungswissen in der Angebotsbearbeitung	86
3.1	Begriffliche Grundlagen	86
3.1.1	Wissen	87
3.1.2	Episodisches und semantisches Wissen	88
3.1.3	Erfahrung und Erfahrungswissen	90
3.1.4	Identifizierung von Erfahrungswissen	93
3.2	Prozessorientierte Analyse des Erfahrungswissens in der Angebotsbearbeitung	94
3.2.1	Anfrageerfassung und -aufbereitung	95
3.2.1.1	Wissensbereiche	95
3.2.1.2	Erfahrungswissen	96
3.2.2	Anfrageselektion	97
3.2.2.1	Wissensbereiche	97
3.2.2.2	Erfahrungswissen	98
3.2.3	Technische Angebotsausarbeitung	101
3.2.3.1	Wissensbereiche	101
3.2.3.1.1	Produktbezogenes Wissen	102
3.2.3.1.2	Konstruktionswissen	102
3.2.3.2	Ähnlichsuche	104
3.2.3.3	Lösungserarbeitung	108
3.2.3.3.1	Erfahrungswissen in den Bearbeitungsschritten	110
3.2.3.3.2	Erfahrungswissen in der Kontrolle der Lösungserarbeitung	113
3.2.4	Arbeitsplanerstellung	115
3.2.4.1	Wissensbereiche	116
3.2.4.2	Erfahrungswissen	116
3.2.5	Angebotsterminierung	119
3.2.5.1	Wissensbereiche	119
3.2.5.2	Erfahrungswissen	120

3.2.6	Angebotspreisbestimmung	124
3.2.6.1	Wissensbereiche	124
3.2.6.2	Erfahrungswissen	125
3.3	Resümee	129
4	Fallbasiertes Schließen	135
4.1	Ursprünge und Bedeutung des fallbasierten Schließens	136
4.1.1	Bedeutung des fallbasierten Schließens in der KI	137
4.1.2	Bedeutung des fallbasierten Schließens in der Kognitionswissenschaft	139
4.2	Grundlagen des fallbasierten Schließens	141
4.2.1	Fallbeschreibung	142
4.2.2	Fallbasiertes Schließen und Analogie	144
4.2.3	Prozeßmodell des fallbasierten Schließens	146
4.2.4	Fallbasiertes Schließen und Lernen	149
4.3	Beziehungen zu verwandten Forschungsgebieten	152
4.3.1	Analoges Schließen	152
4.3.2	Regelbasiertes Schließen	154
4.3.3	Maschinelles Lernen	157
4.4	Integration nicht fallbasierter Problemlösungsmethoden	159
4.5	Anwendungsgebiete	162
4.6	Resümee	163
5	Anwendungsbezogene Analyse des fallbasierten Schließens	169
5.1	Speicherung des Erfahrungswissens der Angebotsbearbeitung	170
5.1.1	Dynamik der Wissensdarstellung	171
5.1.1.1	Grundlegende Theorie des kognitiven Modells	171
5.1.1.2	Dynamischer Speicher	174
5.1.1.2.1	Grundlegende Charakteristika	175
5.1.1.2.2	Memory Organization Packet	177
5.1.2	Dynamischer Speicher für Angebotsfälle	181
5.1.2.1	Übertragbarkeit der grundlegenden Charakteristika	181
5.1.2.2	Fälle in der Angebotsbearbeitung	183
5.1.2.2.1	Fallkomponenten	183
5.1.2.2.1.1	Problembeschreibung	184
5.1.2.2.1.2	Lösungsbeschreibung	187
5.1.2.2.1.3	Ergebnisbeschreibung	191
5.1.2.2.2	Fallstrukturierung	193
5.1.2.2.3	Fallverteilung	196
5.1.2.3	Umsetzung innerhalb des dynamischen Speichers	198
5.2	Indizierung von Angebotsfällen	202
5.2.1	Anforderungen an Indizes	203
5.2.2	Einflußfaktoren der Indizierung	204

5.2.3	Methoden der Indizierung	206
5.2.3.1	Fallübergreifende Indizierung	207
5.2.3.1.1	Funktionale Bestimmung von Indizes	208
5.2.3.1.2	Informationstheoretische Bestimmung von Indizes	210
5.2.3.2	Fallspezifische Indizierung	211
5.3	Suche nach Angebotsfällen	213
5.3.1	Arten der Fallbestimmung	213
5.3.2	Organisationsstrukturen	215
5.3.2.1	Flache Strukturen	217
5.3.2.2	Tiefe Strukturen	218
5.3.3	Ähnlichkeitsvergleich	223
5.3.3.1	Arten des Ähnlichkeitsvergleichs	223
5.3.3.2	Bestimmung korrespondierender Merkmale	226
5.3.3.3	Ähnlichkeit auf Merkmalsebene	229
5.3.3.4	Ähnlichkeit auf Fallebene	232
5.3.4	Situationsbewertung	235
5.3.4.1	Situationsbewertung vor der Suche	237
5.3.4.2	Situationsbewertung während der Suche	238
5.3.4.3	Situationsbewertung nach der Suche	240
5.4	Anpassung von Angebotsfällen	242
5.4.1	Substitutionsmethoden	246
5.4.1.1	Reinstanziierung	246
5.4.1.2	Suchmethoden	247
5.4.1.3	Parameteranpassung	248
5.4.1.4	Fallbasierte Substitution	249
5.4.2	Transformationsmethoden	250
5.4.2.1	Commonsense Transformation	250
5.4.2.2	Modellgeführte Reparatur	252
5.4.3	Derivational Replay	253
5.5	Evaluierung der Nutzungspotentiale einer fallbasierten Angebotsunterstützung	254
5.6	Resümee	256
6	Schlußbetrachtung	258
	Literaturverzeichnis	260

Abbildungsverzeichnis

Graphiken

Abbildung 1-1: Situation der Angebotsbearbeitung	3
Abbildung 1-2: Einordnung der Arbeit	5
Abbildung 1-3: Der Aufbau der Arbeit im Überblick	7
Abbildung 2-1: Untersuchungsbereiche in der Analyse der Angebotsbearbeitung	8
Abbildung 2-2: Komponenten eines Angebots	10
Abbildung 2-3: Angebotsformen	12
Abbildung 2-4: Zuordnung von Gliederungsebenen zu Angebotsformen	13
Abbildung 2-5: Wechselbeziehungen der Angebotsbearbeitung	14
Abbildung 2-6: Allgemeine Darstellung möglicher Merkmalsausprägungen	15
Abbildung 2-7: Merkmale der Angebotsbearbeitung	16
Abbildung 2-8: Auslösefaktoren der Angebots- und Auftragsbearbeitung	17
Abbildung 2-9: Ausprägungen des Merkmals Auslösefaktor	18
Abbildung 2-10: Ausprägungen des Merkmals Auslösezeitpunkt	19
Abbildung 2-11: Ausprägungen des Merkmals Zeitraum der Angebotsbearbeitung	20
Abbildung 2-12: Ausprägungen des Merkmals Durchführungszeitpunkt der Angebotsbearbeitung	21
Abbildung 2-13: Ausprägungen des Merkmals Häufigkeit der Angebotsbearbeitung	21
Abbildung 2-14: Ausprägungen der Erzeugnisstruktur	22
Abbildung 2-15: Ausprägungen des Merkmals Erzeugnisstruktur	23
Abbildung 2-16: Ausprägungen des Merkmals Neuigkeitsgrad	25
Abbildung 2-17: Ausprägungen des Merkmals Erzeugnisspektrum	27
Abbildung 2-18: Ausprägungen des Merkmals Konstruktionsbedarf	28
Abbildung 2-19: Ausprägungen des Merkmals Veränderbarkeit der Anforderungen	30
Abbildung 2-20: Ausprägungen des Merkmals Vollständigkeit der Anforderungen	31
Abbildung 2-21: Ausprägungen des Merkmals Unsicherheit und Unschärfe der Anforderungen	33
Abbildung 2-22: Ausprägungen des Merkmals Vollständigkeit der unternehmensinternen Daten	34
Abbildung 2-23: Ausprägungen des Merkmals Verfügbarkeit der Daten	35
Abbildung 2-24: Zeitbezogene Merkmale der Angebotsbearbeitung und ihre Ausprägungen	36
Abbildung 2-25: Produktbezogene Merkmale der Angebotsbearbeitung und ihre Ausprägungen	36
Abbildung 2-26: Datenbezogene Merkmale der Angebotsbearbeitung und ihre Ausprägungen	37
Abbildung 2-27: Verknüpfungsmöglichkeiten zwischen Ereignissen und Funktionen einer Ereignisgesteuerten Prozeßkette	39
Abbildung 2-28: Grundlegende Elemente der ereignisorientierten Prozeßmodellierung	40
Abbildung 2-29: Aggregationselement in der ereignisorientierten Prozeßmodellierung	40

Abbildung 2-30: Bestandteile der Kundenanfrage	45
Abbildung 2-31: Vorgehensweise bei der technischen Problemlösungsfindung	52
Abbildung 2-32: Merkmalseinteilung hinsichtlich der Relevanz	57
Abbildung 2-33: Konstruktive Tätigkeiten in den verschiedenen Angebotsformen	61
Abbildung 2-34: Planungsdaten der Angebotsterminierung	71
Abbildung 2-35: Kapazitätseinheiten in der Angebotsterminierung	73
Abbildung 2-36: Kapazitätsbetrachtung in der Angebotsbearbeitung	74
Abbildung 2-37: Entstehung und Zusammensetzung des Verkaufspreises	78
Abbildung 2-38: Gesetzliche Vertragsbestimmungen	81
Abbildung 3-1: Untersuchungsbereiche innerhalb der problembezogenen Analyse des Erfahrungswissens	86
Abbildung 3-2: Wissenserwerbsmodelle	92
Abbildung 3-3: Berechnungsmodell zur Bestimmung der Angebotsform im Rahmen der Anfrageselektion	100
Abbildung 3-4: Sachmerkmalreihe nach DIN 4000	107
Abbildung 3-5: Einsatz eines Problem-/Lösungscodierungssystems	108
Abbildung 3-6: Methoden zur Lösungsermittlung	109
Abbildung 3-7: Erfahrung in der Arbeitsplanerstellung	117
Abbildung 3-8: Angebotsterminplanung mit Hilfe von Durchlaufkurven	122
Abbildung 3-9: Grafische Darstellung der Suchkalkulation	126
Abbildung 3-10: Erfahrungswissen in der Angebotsbearbeitung	130
Abbildung 4-1: Untersuchungsbereiche des fallbasierten Schließens	135
Abbildung 4-2: Schematische Darstellung der Transformational Analogy	144
Abbildung 4-3: Schematische Darstellung der Derivational Analogy	145
Abbildung 4-4: Gegenüberstellung von Regeln und Fällen	155
Abbildung 4-5: Integrationsmöglichkeiten fallbasierter Problemlösungsmethoden	160
Abbildung 5-1: Untersuchungsbereiche der anwendungsbezogenen Analyse des fallbasierten Schließens	170
Abbildung 5-2: MOP für den Besuch eines Spezialisten	178
Abbildung 5-3: MOP und dessen Spezialisierung	179
Abbildung 5-4: Komponenten der Problembeschreibung	184
Abbildung 5-5: Komponenten der Lösungsbeschreibung	187
Abbildung 5-6: Nutzung bestehender Lösungen auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen	189
Abbildung 5-7: Komponenten der Ergebnisbeschreibung	191
Abbildung 5-8: Mögliche Fallstrukturierung in der Angebotsbearbeitung	194
Abbildung 5-9: Kompositionelle Strukturierung von Angebotsfällen	195
Abbildung 5-10: Beispiel einer taxonomischen Hierarchie	200
Abbildung 5-11: Abbildung einer taxonomischen Hierarchie innerhalb des dynamischen Speichers	200

Abbildung 5-12: Beispiel einer kompositionellen Hierarchie	201
Abbildung 5-13: Abbildung einer kompositionellen Hierarchie innerhalb des dynamischen Speichers	202
Abbildung 5-14: Methoden der Indizierung	207
Abbildung 5-15: Arten der Fallbestimmung	214
Abbildung 5-16: Zugriffsstrukturen für die organisatorische Bestimmung des ähnlichsten Falls	216
Abbildung 5-17: Ausschnitt eines redundanten Discrimination Networks im Kontext der Angebotsbearbeitung	221
Abbildung 5-18: Arten des Ähnlichkeitsvergleichs	223
Abbildung 5-19: Methoden zur Bestimmung korrespondierender Merkmale	226
Abbildung 5-20: Methoden zur Bestimmung der Ähnlichkeit auf Merkmalsebene	230
Abbildung 5-21: Verschiedene Methoden zur Bestimmung der Ähnlichkeit auf Fallebene	232
Abbildung 5-22: Arten und Methoden der Situationsbewertung	237
Abbildung 5-23: Zuordnung der Anpassungsmethoden zu den Anpassungsarten	245
Abbildung 5-24: Commonsense Transformation Heuristiken aus JULIA	251

Modelle

Modell 2-1: Prozeßmodell der Angebotsbearbeitung im Überblick	43
Modell 2-2: Funktionsmodell der Angebotsvorbereitung	44
Modell 2-3: Prozeßmodell der Angebotsvorbereitung	48
Modell 2-4: Prozeßmodell der Angebotsausarbeitung	51
Modell 2-5: Prozeßmodell der technischen Angebotsausarbeitung	55
Modell 2-6: Prozeßmodell der Konstruktion	60
Modell 2-7: Prozeßmodell der Konfiguration	64
Modell 2-8: Prozeßmodell der Arbeitsplanerstellung in der Angebotsbearbeitung	67
Modell 2-9: Prozeßmodell der Neuplanung innerhalb der Arbeitsplanerstellung	69
Modell 2-10: Prozeßmodell der Angebotsterminierung	75
Modell 2-11: Prozeßmodell der Angebotsnachbereitung	83
Modell 4-1: Prozeßmodell des fallbasierten Schließens	147

Abkürzungsverzeichnis

BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
CBR	Case-Based Reasoning
DARPA	Defense Advanced Research Projects Agency
DIN	Deutsches Institut für Normung
E-MOP	Episodic Memory Organization Packet
etc.	et cetera
et al.	et alii
EPK	Ereignisgesteuerte Prozeßkette
f.	folgende
ff.	fort folgende
KI	Künstliche Intelligenz
HGB	Handelsgesetzbuch
MAC/FAC	Many Are Called, but Few Are Chosen
MBR	Memory Based Reasoning
MIMD	Multiple Instructions, Multiple Data
MOP	Memory Organization Packet
MSCA	Most Specific Common Abstraction
SCSI	Small Computer System Interface
SIMD	Single Instruction, Multiple Data
RDN	Redundantes Discrimination Network
TOP	Thema Organization Packet
VDI	Verein Deutscher Ingenieure