

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1	Rahmenbedingungen dieses Buches	2
1.2	Dialogsysteme	2
1.3	Das Schichtenmodell der Sprachdialogmodellierung	4
1.4	Motivation und Zielsetzung des Buches	6
1.5	Sprachdialogsysteme im Automobil	7
1.6	Das Werkzeug DiaGen	9
1.7	Der proaktive TMC-Dialog	10
1.8	Aufbau des Buches	11
<b>2</b>	<b>Grundlagen der Dialogtheorie</b>	<b>13</b>
2.1	Dialog und Äußerung	13
2.2	Dialogregeln	14
2.3	Dialogakte	15
2.4	Dialogmodell	16
2.4.1	Zustandsbasierte Modellierung	17
2.4.2	Regelbasierte Modellierung	17
2.4.3	Planbasierte Modellierung	18
2.4.4	Statistische Modellierung	18
2.4.5	Dialogmodellierung in automobilen Systemen	19
2.5	Dialogsteuerung	21
2.6	Dialogstrategie	22
2.6.1	Direktive Dialogstrategie	22
2.6.2	Reaktive Dialogstrategie	22
2.6.3	Kooperative Dialogstrategie	22
2.6.4	Mischformen	23
2.7	Dialogdomäne	23
2.8	Dialogziel	24
2.9	Dialogparameter	24
2.10	Dialogdesign	25
2.11	Zusammenfassung	26

## VIII Inhaltsverzeichnis

<b>3 Sprachdialogsysteme im Automobil</b> .....	27
3.1 Warum Sprache im Automobil? .....	27
3.2 Systemdefinition .....	31
3.2.1 Sprachdialogsystem .....	31
3.2.2 Sprachbediensystem .....	32
3.3 Systemanforderungen .....	32
3.3.1 Hardwareanforderungen .....	32
3.3.2 Spezifikation .....	33
3.3.3 Integration in automobiles HMI .....	34
3.3.4 Bedienbarkeit .....	35
3.4 Systemarchitektur .....	35
3.4.1 Spracheingabe und akustische Vorverarbeitung .....	36
3.4.2 Spracherkennung und Parsing .....	37
3.4.3 Dialogmanager .....	39
3.4.4 Headunit .....	39
3.4.5 Rückmeldungen des Systems .....	40
3.5 Systemintegration .....	41
3.6 Funktionalitäten .....	44
3.6.1 Nummernwahl .....	44
3.6.2 Namenswahl .....	45
3.6.3 Zieleingabe .....	46
3.6.4 Radiosteuerung .....	47
3.6.5 Steuerung des Medienspielers .....	48
3.6.6 Internetzugriff .....	48
3.6.7 Funktionszuwächse am Beispiel Linguatronic .....	49
3.7 Vergleich mit serverbasierten Dialogsystemen .....	49
3.7.1 Anwendungsdomänen .....	50
3.7.2 Systemarchitektur .....	51
3.7.3 Beispielsysteme .....	54
3.7.4 Bewertung .....	56
3.8 Dialogsysteme im Alltag .....	56
3.9 Zusammenfassung .....	58
<b>4 Benutzerfreundliche Sprachdialoge im Automobil</b> .....	61
4.1 Benutzerfreundlichkeit .....	61
4.2 Benutzerfreundlichkeit von Sprachdialogen .....	62
4.3 Evaluation von Sprachdialogen .....	67
4.3.1 Performanzevalution .....	67
4.3.2 Benutzerevaluation .....	68
4.3.3 Vergleichende Evaluation .....	68
4.4 Evaluationsmöglichkeiten .....	69
4.4.1 Wizard of Oz Versuche .....	69
4.4.2 Überwachte Systembenutzung .....	69
4.4.3 Simulierte Benutzertests .....	70

4.4.4	Besonderheiten für die Domäne der Sprachbedienung im Automobil . . . . .	70
4.5	Ansätze für benutzerfreundliche Sprachdialoge . . . . .	71
4.5.1	Natürliche Sprache als Problem? . . . . .	71
4.5.2	Adaptive Systeme . . . . .	73
4.5.3	Dialogstrategie . . . . .	75
4.5.4	Präsentation von Ergebnislisten . . . . .	76
4.5.5	Sprachausgabe . . . . .	76
4.6	Zusammenfassung . . . . .	77
5	<b>Beschreibung von Sprachdialogen</b> . . . . .	79
5.1	Programmierung von Dialogen . . . . .	79
5.2	Dialogbeschreibungssprachen . . . . .	80
5.2.1	GDML . . . . .	81
5.2.2	Weitere Sprachen . . . . .	86
5.2.3	Vergleich GDML und VoiceXML . . . . .	90
5.3	Grammatikbeschreibungen . . . . .	95
5.3.1	BNF . . . . .	96
5.3.2	JSGF . . . . .	96
5.3.3	GSL . . . . .	97
5.3.4	SRGS . . . . .	98
5.4	Zusammenfassung . . . . .	99
6	<b>Teilautomatisierte Modellierung von Dialogen</b> . . . . .	101
6.1	Graphischer Ansatz . . . . .	102
6.1.1	CSLU-Toolkit . . . . .	102
6.1.2	REWARD-Projekt . . . . .	104
6.1.3	DiaMod . . . . .	104
6.1.4	GUIDE . . . . .	105
6.1.5	VoiceObjects . . . . .	106
6.2	Textueller Ansatz . . . . .	107
6.2.1	GEMINI-Projekt . . . . .	108
6.3	Zusammenfassung . . . . .	109
7	<b>Das Entwicklungswerkzeug DiaGen</b> . . . . .	111
7.1	Anforderungen . . . . .	112
7.1.1	Betriebssystem und Programmiersprache . . . . .	112
7.1.2	Zielgruppe . . . . .	112
7.1.3	Einsatzszenario . . . . .	112
7.1.4	Dialogbeschreibung . . . . .	113
7.1.5	Dialogmodellierungsart . . . . .	113
7.1.6	Editierbarer Dialogquellcode . . . . .	113
7.1.7	Beschleunigung der Dialogerstellung . . . . .	114
7.1.8	Schnelles Aufsetzen von neuen Projekten . . . . .	114
7.1.9	Unterstützung von Codebibliotheken . . . . .	114

7.1.10	Einfachere Integration von neuen Schnittstellen	115
7.1.11	Einbindung von Compiler und Ablaufumgebung	115
7.1.12	Konsistenz zwischen Grammatik und Dialog	115
7.1.13	Zukunftssicherheit	116
7.1.14	Softwarequalität	116
7.2	Entwicklung von DiaGen	116
7.3	Eigenschaften von DiaGen	117
7.3.1	Systemanforderungen	117
7.3.2	Wartung und Erweiterbarkeit	117
7.3.3	Nutzung	117
7.3.4	Quellcodeeditor	117
7.3.5	Kontextmenü	119
7.3.6	Projektbearbeitung	120
7.3.7	Schnittstellenerweiterung	122
7.3.8	Dialoge kompilieren und testen	122
7.3.9	Konsistenz zwischen Grammatik und Dialog	123
7.3.10	Erstellung benutzerfreundlicher Dialoge	125
7.4	Evaluation von DiaGen	126
7.5	Zusammenfassung	127
8	<b>Proaktiver TMC-Dialog</b>	129
8.1	Grundlagen	129
8.1.1	Proaktiver Dialog	129
8.1.2	TMC	130
8.2	Stand der Technik	131
8.3	Idee für proaktive TMC-Dialoge	132
8.4	Ziele	132
8.5	Szenario	133
8.6	Architektur	133
8.7	Konstruktion des Systems	134
8.7.1	Spezifikation	134
8.7.2	Dialogerstellung mit DiaGen	135
8.7.3	TMC-Service Komponente	135
8.7.4	Konstruktionsaufwand	137
8.8	Evaluation des Sprachdialogs	137
8.8.1	Versuchsaufbau	137
8.8.2	Evaluation des TMC-Dialogs	138
8.8.3	Ergebnisse	139
8.8.4	Bewertung der Ergebnisse	145
8.9	Zusammenfassung	147
9	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	149
9.1	Zusammenfassung	149
9.2	Ausblick	151

<b>DiaGen Benutzerprotokoll</b> . . . . .	153
<b>Beispieldialog</b> . . . . .	167
B.1 Ohne Umleitungsalternativen . . . . .	167
B.2 Mit Umleitungsalternativen . . . . .	167
<b>Fragebogen</b> . . . . .	169
<b>Abbildungsverzeichnis</b> . . . . .	173
<b>Tabellenverzeichnis</b> . . . . .	175
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> . . . . .	177
<b>Literatur</b> . . . . .	183
<b>Index</b> . . . . .	199