

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
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
2	Grundlagen der Dialogtheorie	13
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

3 Sprachdialogsysteme im Automobil	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
4 Benutzerfreundliche Sprachdialoge im Automobil	61
4.1 Benutzerfreundlichkeit	61
4.2 Benutzerfreundlichkeit von Sprachdialogen	62
4.3 Evaluation von Sprachdialogen	67
4.3.1 Performanzevaluation	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	Beschreibung von Sprachdialogen	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	Teilautomatisierte Modellierung von Dialogen	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	Das Entwicklungswerkzeug DiaGen	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	Proaktiver TMC-Dialog	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	Zusammenfassung und Ausblick	149
9.1	Zusammenfassung	149
9.2	Ausblick	151

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