

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Problematik, Zielsetzung und Voraussetzungen</b>	<b>3</b>
2.1	Zielsetzung der Arbeit	4
2.2	Benutzerorientierte graphische Dialogsysteme	14
2.3	Hardware-Voraussetzungen	16
2.4	Software-Ergonomie	17
2.5	Iterative Prototypentwicklung als Entwurfsmethodik	20
2.6	Benutzerschnittstellen-Werkzeuge	21
2.7	Graphische Interaktionsformen und Interaktionstechniken	27
2.7.1	Direkte Manipulation	30
2.7.2	Mehrfenstertechnik	33
2.7.3	Graphische Eingabe- und Modifikationsaufgaben	38
<b>3</b>	<b>Eine Studie zur Analyse graphischer Dialoge</b>	<b>49</b>
3.1	Anwendungsgebiete	51
3.2	Eingabegeräte	53
3.3	Interaktionsaufgaben	54
3.4	Aufforderung – Echo – Rückkopplung	57
3.5	Interaktionsformen und Eingabesprache	61
3.6	Fenstertechnik	65
3.7	Spracherweiterungen	66
3.8	Schnittstelle Applikation/Benutzerschnittstelle	68
3.9	Systemverbesserung	71
<b>4</b>	<b>Anforderungen an das Interaktionsmodell</b>	<b>73</b>
<b>5</b>	<b>Ein hierarchisches Modell zur Beschreibung graphischer Interaktionen</b>	<b>85</b>
5.1	Objektorientierte Grundlagen	85
5.2	Modellbeschreibung	95
5.3	Die Komponenten eines Interaktionsobjektes	103
5.3.1	Die Klasse <i>Interaction</i>	103
5.3.2	Trigger	103
5.3.3	Prompt und Feedback	104
5.3.4	Kopplung von Ein- und Ausgabe in Interaktionsobjekten	108
5.3.5	Anbindung von Anwendungssemantik	110
5.3.6	Dynamische Änderung der Dialogspezifikation	112
5.4	Elementare Interaktionsbausteine und deren Abbildung auf Eingabegeräte	114
5.4.1	Die Klasse <i>BasicInteraction</i>	115
5.4.2	Die Geräteschnittstelle	116
5.5	Hierarchische Segmentierung graphischer Interaktionen	117
5.5.1	Die Klasse <i>ComplexInteraction</i>	119
5.5.2	Botschaften zum Hinzufügen und Entfernen von Interaktionen	120

5.5.3	Logik-Operationen als Trigger komplexer Interaktionen . . . . .	121
5.5.3.1	Der Auslösevorgang . . . . .	121
5.5.3.2	Die Klasse <i>OrInteraction</i> . . . . .	122
5.5.3.3	Die Klasse <i>AndInteraction</i> . . . . .	124
5.5.3.4	Die Klasse <i>SequenceInteraction</i> . . . . .	125
5.5.3.5	Die Klasse <i>RepeatInteraction</i> . . . . .	127
5.6	Konfigurierung vordefinierter Interaktionsklassen . . . . .	130
5.6.1	Beispiele konfigurierter Interaktionsklassen . . . . .	131
5.6.1.1	Konfigurierung minimaler Interaktionsklassen für Graphik-Arbeitsplatzrechner . . . . .	132
5.6.1.2	Konfigurierung der logischen Eingabegeräte von GKS . . . . .	134
5.7	Dialogentwurf . . . . .	135
5.8	Dialogausführung . . . . .	139
5.9	Generierung neuer Interaktionsklassen . . . . .	142
5.10	Zusammenfassung . . . . .	143
<b>6</b>	<b>IAMBUS: Eine objektorientierte Realisierung des Modells als UIMS . . . . .</b>	<b>145</b>
6.1	Zielsetzung . . . . .	145
6.2	Systemumgebung und Systemanforderungen . . . . .	145
6.2.1	Clockworks . . . . .	146
6.2.2	Ausgabe- und Fenstersteuerung . . . . .	147
6.2.3	Basis-Eingabeschnittstelle . . . . .	148
6.3	Systemarchitektur . . . . .	148
6.4	Die interaktive Dialogentwurfsschnittstelle . . . . .	150
6.4.1	Die Klassen zur Dialogspezifikation . . . . .	150
6.4.2	Die Botschaften zur Dialogspezifikation . . . . .	153
6.5	Objektorientierte Ausgabe- und Fensterschale . . . . .	164
6.6	Anbindung von Komponenten an eine Interaktion . . . . .	166
6.7	Spezifikation von Interaktionshierarchien . . . . .	167
6.8	Geräteschnittstelle . . . . .	168
6.9	Interaktionssteuerung . . . . .	170
6.10	Zusammenfassung . . . . .	172
<b>7</b>	<b>Evaluierung des IAMBUS-Ansatzes . . . . .</b>	<b>173</b>
<b>8</b>	<b>Die Interaktionskomponente des Benutzerschnittstellen- Werkzeugs THESEUS: Eine Programmbibliothek auf der Grundlage des Modells . . . . .</b>	<b>179</b>
8.1	Zielsetzung . . . . .	179
8.2	Systemumgebung und Systemanforderungen . . . . .	182
8.2.1	Anwendungsgebiet Software-Entwicklungsumgebungen . . . . .	182
8.2.2	Anforderungen an die Schnittstelle zum Benutzer . . . . .	186
8.2.3	Anforderungen an der Programmierschnittstelle . . . . .	188
8.3	Systemarchitektur . . . . .	190
8.4	Das Modell der wechselnden Kontrolle . . . . .	196
8.4.1	Diskussion verschiedener Kontrollarchitekturen . . . . .	196
8.4.2	Das THESEUS-Modell der wechselnden Kontrolle . . . . .	199
8.5	Das Modell der abstrakten Interaktionsklassen . . . . .	203

<b>8.6</b>	<b>Dialogdefinition durch hierarchische Strukturierung von Interaktionsobjekten . . . . .</b>	210
8.6.1	Basis-Interaktionen . . . . .	211
8.6.2	Interaktionsmengen . . . . .	213
8.6.3	Der Event Handler . . . . .	214
8.6.4	Die Programmierschnittstelle zur Dialogdefinition . . . . .	215
8.7	Dialogverwaltung durch Traversierung des aktiven Interaktionsbaumes . . . . .	220
8.8	Das Modell der inkrementellen Dialogablaufsteuerung . . . . .	226
8.9	Implementierungsstrategie . . . . .	233
8.10	Zusammenfassung . . . . .	238
<b>9</b>	<b>Evaluierung der THESEUS-Interaktionskomponente . . . . .</b>	239
9.1	Hardware- und Software-Daten . . . . .	239
9.2	Anwendungen mit THESEUS . . . . .	240
9.3	Erfahrungen . . . . .	244
9.4	Weiterentwicklungen . . . . .	251
9.5	Einsatz in anderen Umgebungen und Portierungen . . . . .	252
<b>10</b>	<b>Vergleich mit Interaktionsmodellen und Stand der Forschung . . . . .</b>	255
10.1	Architekturmodelle . . . . .	257
10.1.1	Schichtenmodelle . . . . .	257
10.1.2	Objektorientierte Modelle . . . . .	262
10.1.3	Graphikmodelle . . . . .	270
10.1.4	Ereignismodelle . . . . .	277
10.2	Dialogspezifikationsmittel . . . . .	283
10.2.1	Zustandsübergangsdiagramme . . . . .	284
10.2.2	Grammatikalische Spezifikationen . . . . .	288
10.2.3	Produktionssysteme . . . . .	291
10.2.4	Weitere Dialogspezifikationsmittel . . . . .	292
10.3	Zusammenfassung und Gegenüberstellung der Modelle . . . . .	294
<b>11</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick . . . . .</b>	295
11.1	Ergebnisse der Arbeit . . . . .	295
11.2	Zukünftige Arbeiten . . . . .	298
<b>12</b>	<b>Literaturverzeichnis . . . . .</b>	301
<b>Anhang</b>	<b> </b>	309
A1: Bildanhang . . . . .		309
A2: Fragenkatalog zur Studie über graphische Dialoganforderungen . . . . .		313