

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Motivation</b>	<b>1</b>
<b>2 Die vorhandenen Lösungsansätze</b>	<b>7</b>
2.1 Teillösungen	7
2.1.1 <i>User Interface Management Systeme</i>	7
2.1.2 ODMG-konforme objektorientierte Datenbanken	8
2.1.3 CORBA-konforme <i>Object Request Broker</i> (ORB)	8
2.1.4 <i>Distributed COM</i>	9
2.1.5 Relationale Datenbanken	10
2.1.6 Smalltalk-Entwicklungsumgebungen	10
2.1.7 4GL-Systeme	11
2.2 Forschungsansätze	12
2.2.1 ACE	12
2.2.2 GENIUS	13
2.2.3 MAOOAM	14
2.2.4 MUSE II	16
2.2.5 Generierung aus Entwurfsmustern	17
<b>3 Erweiterte Spezifikation von Anwendungen</b>	<b>19</b>
3.1 Spezifikation des Modells	21
3.2 Subsysteme und Klassen	22
3.2.1 Spezielle Klassen	26
3.3 Spezifikation von Attributen	32
3.3.1 Allgemeine Eigenschaften	33
3.3.2 Schlüsselattribute	54
3.3.3 Abgeleitete Attribute	56
3.3.4 Restriktionen für Attribute	69
3.4 Spezifikation von Operationen	71
3.5 Spezifikation von Beziehungen	76
3.5.1 Restriktionen für Beziehungen	77
3.5.2 Beziehungen mit Einschränkungen	81
3.6 Zugriffsrechte und Benutzergruppen	82
3.6.1 Textuelle Spezifikation von Zugriffsrechten	87
3.6.2 Beispiel für die Spezifikation von Zugriffsrechten	89
3.7 Mandantenfähigkeit	92

## Inhaltsverzeichnis

- 4 Generierung von Anwendungen 97**
  - 4.1 Das Generatorsystem 97
    - 4.1.1 Sprachengenerator 101
    - 4.2 Fachkonzeptklassen 106
      - 4.2.1 Generische Schnittstelle 111
      - 4.2.2 Generieren von Meta-Informationen 120
      - 4.2.3 Generierung von Aufzählungstypen 124
      - 4.2.4 Mehrsprachigkeit 127
      - 4.2.5 Beziehungen 128
      - 4.2.6 Transaktionskonzept 129
    - 4.3 Objektorientierte Datenbank 138
      - 4.3.1 Realisierung von Klassenattributen 138
      - 4.3.2 Verwaltung der Klassenextension 140
    - 4.4 Objektmodell für eine relationale Datenbank 141
      - 4.4.1 Erzeugung eines Datenbankschemas 143
      - 4.4.2 Laufzeitsystem für die relationale Datenbank 162
    - 4.5 Generieren verteilter Anwendungen 185
      - 4.5.1 Kommunikationsmechanismus 185
      - 4.5.2 Java-*Clients* 192
    - 4.6 Unterstützung der Implementierung 192
      - 4.6.1 Schreiben von eigenem Code 192
      - 4.6.2 Versionierung 194
      - 4.6.3 Integration in Entwicklungsumgebungen 195
      - 4.6.4 Debug-Möglichkeiten 197
    - 4.7 Generierbare Zusatzkomponenten 200
      - 4.7.1 Reportgenerator 200
      - 4.7.2 Prüfung von Zugriffsrechten 202
      - 4.7.3 Ein Kommunikationssystem 204
      - 4.7.4 Hilfesystem 205
      - 4.8 Weitere Komponenten des Laufzeitsystems 206
    - 4.8.1 Die Klasse *ClientInfo* 207
    - 4.8.2 Währungsklassen 208
    - 4.8.3 Datum und Zeit 211
    - 4.8.4 Benutzer 211
    - 4.8.5 Listen 212
  - 5 Zusammenfassung und Ausblick 213**
    - 5.1 Stand der Entwicklung 213
    - 5.2 Industrielle Projekte 214
      - 5.2.1 Das CUBA-Projekt 214
      - 5.2.2 LIMS 214
      - 5.2.3 *Online-Shop* 216

5.3	Funktionale Erweiterungen	219
5.3.1	Entwickeln weiterer <i>Clients</i>	219
5.3.2	Hinzufügen weiterer Datentypen	219
5.3.3	Interpreter für eigene Operationen	219
5.4	Konzeptionelle Erweiterungen	221
5.4.1	Verteilung auf mehrere Applikationsserver	221
5.4.2	Implementierung von <i>Workflows</i>	222
5.4.3	Nicht kaufmännisch/administrative Anwendungen	
	223	
5.4.4	Unterstützung von Mehrfachvererbung	224
<b>A</b>	<b>Aufstellung der generierten Operationen</b>	<b>225</b>
A.1	Pro Klasse generierte Operationen	225
A.1.1	<code>getAttribute()</code>	226
A.1.2	<code>setAttribute()</code>	232
A.1.3	<code>getIdentifier()</code>	235
A.1.4	Arbeiten mit Aufzählungen	236
A.1.5	<code>getPrecision()</code>	237
A.1.6	<code>checkConstraints()</code>	238
A.1.7	<code>checkPermission()</code>	238
A.1.8	<code>getStatus()</code>	239
A.1.9	Transaktionssteuerung	240
A.1.10	<code>compare()</code>	242
A.1.11	Arbeiten mit Klassen- und Objekt kennungen	242
A.1.12	Herstellen und Auflösen von Beziehungen	244
A.1.13	Zugriff auf Beziehungen	248
A.1.14	Initialisieren von Objekten	250
A.1.15	Setzen und Lesen einzelner Attribute	252
A.1.16	Behandlung von Transaktionsklassen	254
A.1.17	Ansteuerung der relationalen Datenbank	254
A.2	Die Klasse PDClass	255
A.2.1	Initialisierung und Deinitialisierung	256
A.2.2	Erzeugen und Löschen von Objekten	257
A.2.3	<code>getAttribute()</code> , <code>setAttribute()</code>	260
A.2.4	Arbeiten mit Aufzählungstypen	260
A.2.5	<code>countObjects()</code>	261
A.2.6	Lesen einer kompletten Objektliste	262
A.2.7	Suchen von Objekten	263
A.2.8	<code>ptr()</code>	268
A.2.9	Operationen für die Benutzerverwaltung	269
A.3	Auslesen des OOA-Modells der Anwendung	274
A.3.1	Metainformationen über Klassen	275

## **Inhaltsverzeichnis**

- A.3.2 `getAttributes()` 276
- A.3.3 Informationen über Beziehungen 277
- A.3.4 Ergonomische Namen und Beschreibungen 279
- A.3.5 Typ-Informationen über Attribute 281
- A.3.6 Fehlermeldungen und Hinweise 287
- A.3.7 Mehrsprachigkeit 288
- A.3.8 Verbindung zur Datenbank 289

**Literatur 295**

**Glossar 305**

**Sachregister 311**

**Kurzbiographie des Autors 317**