

Joachim Biskup

Grundlagen von Informationssystemen

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| 1 Einleitung | 1 |
| 1.1 Anwendungen, Dienste, Blickwinkel, Fragestellungen | 1 |
| 1.2 Sichtweisen der Informatik | 6 |
| 1.3 Gliederung | 10 |
| 1.4 Bibliographische Hinweise | 16 |
| 2 Information | 18 |
| 2.1 Wahrscheinlichkeitstheoretische Sicht von Information | 19 |
| 2.2 Modelltheoretische Sicht von Information | 23 |
| 2.3 Bibliographische Hinweise | 27 |
| 3 Kommunikation | 28 |
| 3.1 Kommunikatives Handeln | 28 |
| 3.2 Soziale Systeme | 31 |
| 3.3 Gestaltung von Mensch-Rechner-Interaktionen | 33 |
| 4 Wirklichkeit und Modell | 38 |
| 4.1 Wirklichkeit und Begriffe | 39 |
| 4.2 Bedeutung durch Interpretation | 41 |
| 4.3 Wirklichkeit und Formalismus-Wirklichkeit | 44 |
| 4.4 Bibliographische Hinweise | 45 |
| 5 Semantische Begriffe für die Modellierung | 46 |
| 5.1 Begriffsgerüste | 46 |
| 5.2 Graphische Werkzeuge | 50 |
| 5.2.1 ER-Diagramme (entity-relationship-diagrams) | 51 |
| 5.2.2 Regelgraphen | 51 |
| 5.2.3 Netze | 54 |
| 5.3 Ein Beispiel | 55 |
| 5.4 Zusammenfassung | 64 |
| 5.5 Bibliographische Hinweise | 65 |

| | |
|--|------------|
| 6 Grundbegriffe aus Logik und Mengenlehre..... | 66 |
| 6.1 Prädikatenlogik..... | 66 |
| 6.2 Mengenlehre..... | 70 |
| 6.3 Semantische Begriffe, Prädikatenlogik, Mengenlehre und Programmiersprachen..... | 71 |
| 6.4 Zusammenfassung..... | 71 |
| 6.5 Bibliographische Hinweise..... | 73 |
| 7 Ein logikorientiertes Datenmodell | 74 |
| 7.1 Syntax von LOGODAT..... | 76 |
| 7.1.1 Syntax der Strukturen..... | 76 |
| 7.1.2 Syntax der Operationen..... | 84 |
| 7.2 Semantik von LOGODAT..... | 85 |
| 7.2.1 Deklarative Semantik der Strukturen..... | 85 |
| 7.2.2 Deklarative Semantik der Operationen..... | 89 |
| 7.2.3 Operationale Fixpunktsemantik..... | 90 |
| 7.3 Zusammenfassung..... | 96 |
| 7.4 Bibliographische Hinweise..... | 97 |
| 8 Relationales Datenmodell..... | 98 |
| 8.1 Relationale Strukturen..... | 99 |
| 8.2 Relationale Operationen..... | 108 |
| 8.3 Relationenalgebra und Relationenkalkül..... | 120 |
| 8.4 Benutzung relationaler Anfragesprachen..... | 132 |
| 8.5 Zusammenfassung..... | 135 |
| 8.6 Bibliographische Hinweise..... | 136 |
| 9 Beispiele für verwirklichte relationale Sprachen : SQL und QBE. . | 137 |
| 9.1 Structured Query Language..... | 137 |
| 9.2 Query-by-Example..... | 143 |
| 9.2.1 Sprachmittel von Query-by-Example..... | 143 |
| 9.2.2 Übersetzung von Tableaus in SQL..... | 147 |
| 9.3 Zusammenfassung..... | 150 |
| 9.4 Bibliographische Hinweise..... | 150 |

| | |
|---|------------|
| 10 Algorithmen und Datenstrukturen für relationale Operationen.... | 151 |
| 10.1 Zugriffsstrukturen..... | 151 |
| 10.2 Verwirklichungen des natürlichen Verbundes..... | 158 |
| 10.2.1 Grundverwirklichung - NestedLoop mit Blockliste..... | 158 |
| 10.2.2 Sortiertes Mischen..... | 162 |
| 10.2.3 Link-Verbund..... | 165 |
| 10.2.4 Hash-Filter-Verbund..... | 169 |
| 10.3 Zusammenfassung..... | 172 |
| 10.4 Bibliographische Hinweise..... | 173 |
| 11 Objektorientierte Datenmodelle..... | 174 |
| 11.1 Eine objektorientierte Beschreibung des relationalen Datenmodells..... | 178 |
| 11.2 Ein verwirklichter Ansatz: C++ mit ONTOS..... | 191 |
| 11.2.1 Objekte..... | 192 |
| 11.2.2 Objekttypen..... | 192 |
| 11.2.3 Vererbung..... | 194 |
| 11.2.4 Überladen..... | 197 |
| 11.2.5 Referenzen..... | 198 |
| 11.2.6 Dauerhaftigkeit..... | 201 |
| 11.2.7 Vordefinierte Objekttypen..... | 209 |
| 11.2.8 Transaktionen..... | 214 |
| 11.2.9 Ein Beispiel..... | 215 |
| 11.3 Arztpraxisbeispiel mit C++ / ONTOS..... | 216 |
| 11.4 Frame-Logik..... | 231 |
| 11.4.1 Surrogate und Objekte..... | 231 |
| 11.4.2 Klassen..... | 232 |
| 11.4.3 Skalare und mengenwertige Operationen..... | 233 |
| 11.4.4 Signaturen als Typen für Operationen..... | 234 |
| 11.4.5 Inklusion von Klassen..... | 235 |
| 11.4.6 Vererbung von Signaturen und Spezialisierung..... | 235 |
| 11.4.7 Einheitliche Logiksprache für Schema und Ausprägungen | 237 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 11.4.8 | Formate und Bedingungen für Aufzählungen als Signaturmoleküle und Inklusion-ISA-Zusicherungen..... | 238 |
| 11.4.9 | Aufzählend dargestelltes Wissen als Grund-Element-ISA-Zusicherungen und Grund-Datenmoleküle... | 239 |
| 11.4.10 | Regeln zum Erschließen als Horn-Klauseln..... | 240 |
| 11.4.11 | Deklarative und operationale Semantik..... | 242 |
| 11.4.12 | Deklarative Semantik von Bedingungen..... | 244 |
| 11.5 | Zusammenfassung..... | 245 |
| 11.6 | Bibliographische Hinweise..... | 246 |
| 12 | Transaktionen..... | 247 |
| 12.1 | Transaktionen erhalten Bedingungen..... | 249 |
| 12.2 | Transaktionen laufen parallel und voneinander unabhängig ab..... | 250 |
| 12.2.1 | Access-Modell..... | 251 |
| 12.2.2 | Read/Write-Modell..... | 256 |
| 12.3 | Abbruch, Wirksamwerden und Versionen..... | 270 |
| 12.4 | Scheduler und Protokolle..... | 277 |
| 12.4.1 | Konfliktgraphen-Scheduler..... | 278 |
| 12.4.2 | Sperrprotokoll-Scheduler..... | 279 |
| 12.4.3 | Zeitmarken-Scheduler..... | 292 |
| 12.5 | Zusammenfassung..... | 297 |
| 12.6 | Bibliographische Hinweise..... | 297 |
| 13 | Architektur von Informationssystemen..... | 299 |
| 13.1 | Schichten, Komponenten und Schnittstellen..... | 300 |
| 13.2 | Zusammenfassung..... | 307 |
| 13.3 | Bibliographische Hinweise..... | 309 |
| 14 | Optimierung von Anfragen..... | 310 |
| 14.1 | Heuristiken zur Optimierung relationaler Ausdrücke..... | 313 |
| 14.2 | Optimierung durch Entfernen von Redundanz..... | 316 |
| 14.2.1 | Reduktionsverfahren zur Entscheidung der logischen Implikation..... | 317 |
| 14.2.2 | Redundanz von Klauseln und Prämissen..... | 322 |

| | |
|---|------------|
| 14.2.3 Optimierung von Tableaus | 328 |
| 14.2.4 Exakte Optimierung einfacher Tableaus | 337 |
| 14.2.5 Komplexitätsabschätzungen | 341 |
| 14.3 Einfache Ausführungspläne für Klauselmengen | 342 |
| 14.4 Binden von Variablen | 355 |
| 14.5 Globalisierung von Relationen und Rekursions-Eliminierung | 379 |
| 14.6 Zusammenfassung | 393 |
| 14.7 Bibliographische Hinweise | 394 |
| 15 Entwurfstheorie für Schemas | 395 |
| 15.1 Funktionale Abhängigkeiten | 401 |
| 15.2 Mehrwertige Abhängigkeiten | 408 |
| 15.3 Verbundabhängigkeit | 421 |
| 15.4 Eingebettete und ungetypte Abhängigkeiten | 423 |
| 15.5 Afunktionale Abhängigkeiten, min-max-Abhängigkeiten und Nichtnull-Abhängigkeiten | 425 |
| 15.6 Enthaltenseinsabhängigkeit | 430 |
| 15.7 Hypergraphen | 439 |
| 15.8 Dynamische Gesichtspunkte | 454 |
| 15.9 Wünschenswerte Eigenschaften, verbotene Teilstrukturen und Transformationen | 461 |
| 15.10 Zerlegungen gemäß einer Verbundabhängigkeit | 468 |
| 15.11 Synthese | 473 |
| 15.12 Sichtintegration | 476 |
| 15.13 Zusammenfassung | 476 |
| 15.14 Bibliographische Hinweise | 477 |
| 16 Universalrelation-Sichten | 479 |
| 16.1 Eine Hypergraph-gestützte Fensterfunktion | 481 |
| 16.2 Eine Semantik-gestützte Fensterfunktion | 482 |
| 16.3 Zusammenfassung | 486 |
| 16.4 Bibliographische Hinweise | 487 |

| | |
|---|------------|
| 17 Sicherheit: | |
| Gewährleistung und Begrenzung des Informationsflusses | 488 |
| 17.1 Militärischer oder Sicherheitsstufen-Ansatz | 490 |
| 17.2 Kommerzieller Ansatz | 495 |
| 17.3 Ansatz des persönlichen Wissens | 497 |
| 17.4 Übergreifende Gesichtspunkte und weitere bibliographische Hinweise | 503 |
| 18 Literaturverzeichnis | 507 |
| 19 Schlagwortverzeichnis | 525 |