

Dipl.-Inform. Hartmut Schreiber, Karlsruhe

**Ein Benchmark-System
zur Leistungsmessung
objektorientierter
Datenbanksysteme für
ingenieurwissenschaftliche
Anwendungen**

Reihe **10**: Informatik/
Kommunikationstechnik Nr. **420**

Inhaltsverzeichnis

KAPITEL 1	Einleitung	1
	1.1 Ausgangssituation und Problemstellung	2
	1.1.1 Anwendergruppen	3
	1.1.2 Ingenieurwissenschaftliche Anwendungen	4
	1.2 Terminologie	5
	1.2.1 Einflußgrößen und Leistungskenngrößen	5
	1.2.2 Lasten	6
	1.3 Die Interaktionskette bei Datenbankapplikationen	7
	1.4 Prozeßmodell der Leistungsanalyse	8
	1.4.1 Qualitative Untersuchungen	9
	1.4.2 Lokal optimierte Messungen	10
	1.4.3 Global optimierte Messungen	12
	1.5 Ziel der Arbeit	13
	1.6 Systemmodell	15
	1.7 Leistungsmodellierung	18
	1.8 Weiteres Vorgehen	19
KAPITEL 2	Meßumgebung und Meßobjekt	22
	2.1 Einstellparameter des DBS	22
	2.1.1 Einflußgrößen der Synchronisation	22
	2.1.2 Einflußgrößen der Pufferverwaltungen	23
	2.1.3 Einflußgrößen des Netzes	24

2.2	Einflußgrößen der Meßumgebung	25
2.2.1	Einflüsse auf die Pufferverwaltung	25
2.2.2	Einflüsse auf das Netz	26
2.2.3	Einflußgrößen des Hintergrundspeichersystems	27
2.3	Zusammenfassung	28
KAPITEL 3	Referenzmodell für Benchmark-Systeme	30
3.1	Die Bewertungskriterien von Gray	30
3.2	Relevanz	32
3.2.1	Relevanz der Klassenstruktur	32
3.2.2	Relevanz der Instanzenstruktur	34
3.2.3	Relevanz der Operationen	35
3.2.3.1	Basisoperationen	36
3.2.3.2	Komplexe Operationen	36
3.2.3.3	Mehrbenutzerzugriffe	37
3.2.3.4	Bewertung von Zugriffen unter Last	37
3.2.3.5	Effizienz von Optimierungseinrichtungen	38
3.2.4	Angemessenheit der Operationsdurchführung	39
3.2.4.1	Wahl einer geeigneten Leistungskenngröße	39
3.2.4.2	Vermeidung unerwünschter Optimierungen	42
3.3	Portabilität	43
3.4	Skalierbarkeit	43
3.5	Einfachheit	44
3.5.1	Implementierungsgesichtspunkte	45
3.5.2	Aspekte der Meßdurchführung	45
3.5.3	Ergebnisauswertung und -interpretation	46
3.6	Zusammenfassung und Gewichtung	47
KAPITEL 4	OLTP-Benchmarks	49
4.1	Der Wisconsin Benchmark	50
4.2	Der DebitCredit Benchmark	51
4.3	Der AS3AP	52
4.4	Die TPC-Benchmarks	53
4.5	Zusammenfassung der OLTP-Benchmarks	55
4.5.1	Strukturelle Relevanz	55
4.5.2	Relevanz der Operationen	55
4.5.3	Optimierungskontrolle	57
4.5.4	Leistungskenngröße	57

Unterschied
zu OODBs-
Benchmarks?

	4.5.5	Portabilität	57
	4.5.6	Skalierung	58
KAPITEL 5		OODBS-Benchmarks	59
	5.1	Der OO1 und seine Vorgänger	59
	5.1.1	Klassenstrukturen	60
	5.1.2	Instanzenstrukturen	61
	5.1.3	Operationen	62
	5.1.4	Operationsdurchführung und -auswertung	64
	5.1.5	Portabilität	65
	5.1.6	Skalierbarkeit	65
	5.1.7	Einfachheit	65
	5.1.8	Zusammenfassung	66
	5.2	Die Varianten des HyperModel Benchmarks	68
	5.2.1	Klassenstrukturen	68
	5.2.2	Instanzenstrukturen	70
	5.2.3	Operationen	72
	5.2.4	Operationsdurchführung und -auswertung	77
	5.2.5	Portabilität	78
	5.2.6	Skalierbarkeit	78
	5.2.7	Einfachheit	78
	5.2.8	Zusammenfassung	79
	5.3	Der OO7 Benchmark	81
	5.3.1	Klassenstruktur	81
	5.3.2	Instanzenstruktur	82
	5.3.3	Operationen	83
	5.3.4	Operationsdurchführung und -auswertung	85
	5.3.5	Portabilität	85
	5.3.6	Skalierbarkeit	86
	5.3.7	Einfachheit	86
	5.3.8	Zusammenfassung	87
	5.4	Andere Ansätze	89
	5.5	Zusammenfassung	90
	5.5.1	Schnappschußansatz	90
	5.5.2	Einbenutzersituation	91
	5.5.3	Unrealistische Lastannahmen	91
	5.5.4	Mangelhafte Portabilität	92
	5.5.5	Beschränkte Skalierbarkeit	92
	5.5.6	Hohe Komplexität	93

KAPITEL 6	Das JUSTITIA Benchmark-System.....	94
6.1	Vorbemerkungen.....	95
6.1.1	Indizes und Gewichtung.....	95
6.1.2	Auswirkungen impliziter Clusterung.....	96
6.1.3	Skalierung der Warmlaufwiederholungen.....	96
6.2	Klassenstruktur des JUSTITIA Benchmarks.....	97
6.3	Instanzenstruktur des JUSTITIA Benchmarks.....	100
6.4	Operationen des JUSTITIA-Benchmarks.....	103
6.4.1	Strukturerhaltende Operationen.....	103
6.4.1.1	Die Basisoperationen des Benchmarks.....	104
6.4.1.2	Querbezüge zwischen Basisoperationen.....	105
6.4.1.3	Höhere (benutzerdefinierte) Operationen.....	106
6.4.2	Strukturverändernde Operationen.....	107
6.4.2.1	Datenbankauf- und abbau.....	108
6.4.2.2	Strukturmanipulation.....	108
6.4.2.3	Die Strukturveränderungsoperation.....	110
6.4.3	Zusammenfassung.....	111
6.5	Operationsdurchführung.....	111
6.5.1	Prozeßsynchronisation.....	112
6.5.2	Kombinierte Last- und Zeitvorgabe.....	113
6.5.3	Messung der Leistungskenngrößen.....	114
6.5.4	Optimierungsverhinderung.....	114
6.5.5	Operationsskalierung.....	114
6.5.6	Auswertungsmöglichkeiten.....	115
6.6	Portabilität.....	117
6.6.1	Abbildung durch Spezialisierung.....	118
6.6.1.1	Problem 1: Vorgabe der Übersetzer.....	119
6.6.1.2	Problem 2: Persistenzkonzepte.....	120
6.6.1.3	Problem 3: Verweisstrukturen.....	120
6.6.1.4	Auswirkungen der Probleme.....	121
6.6.1.5	Bewertung.....	123
6.6.2	Abbildung durch Zugriffsfunktionen.....	123
6.6.2.1	Beispiel: Referenzierung.....	124
6.6.2.2	Beispiel: Dereferenzierung.....	125
6.6.2.3	Bewertung.....	125
6.6.3	Nutzen der Portabilität von Benchmarks.....	126
6.6.4	Zusammenfassung.....	127
6.7	Skalierbarkeit.....	128
6.7.1	Strukturparameter.....	128
6.7.2	Herleitung der Strukturparameter.....	130

	6.7.2.1 Definition des Anwendungsmodells	130
	6.7.2.2 Bestimmung einer Primärhierarchie.....	131
	6.7.2.3 Klassenreduktion	131
	6.7.2.4 Abbildung der Modellklassen	131
	6.7.3 Zusammenfassung.....	132
	6.8 Einfachheit.....	132
	6.9 Zusammenfassung	133
KAPITEL 7	Eine Umgebung für Benchmarks.....	135
	7.1 Überblick über die Meßumgebung.....	136
	7.2 Isolation.....	137
	7.3 Reproduzierbarkeit.....	138
	7.4 Gewichtung	138
	7.5 Bewertungsbericht.....	140
	7.6 Sensitivitätsanalyse	140
	7.7 Zusammenfassung.....	141
KAPITEL 8	Vergleichende Betrachtungen	142
	8.1 Vorgehensweise und Voraussetzungen	143
	8.2 Basiseinstellungen für die Faktoranalyse	145
	8.2.1 Abbildung des HyperModels	145
	8.2.2 Strukturparameter der Referenzmessung	147
	8.3 Mehrbenutzerbetrieb	148
	8.3.1 Anwendung des Gesetzes von Little	148
	8.3.2 Auswertung der Meßergebnisse.....	153
	8.4 Speicherwiedergewinnung und Reorganisation	153
	8.5 Vergleich statischer und dynamischer Objekte	158
	8.6 Hintergrundlasten	159
	8.7 Bedeutung anwendungsspezifischer Benchmarks.....	160
	8.8 Praktische Auswirkungen der Parametervariation	162
	8.8.1 Speicherverbrauch der Testfälle FEA und SS.....	163
	8.8.2 Effizienz strukturverändernder Operationen.....	164
	8.8.3 Effizienz der strukturerhaltenden Operationen	165
	8.9 Zusammenfassung	168
KAPITEL 9	Zusammenfassung und Ausblick	170
	9.1 Erzielte Ergebnisse.....	171
	9.2 Übertragbarkeit der Ergebnisse	172

9.3 Weitergehende Fragestellungen	173
9.4 Schlußwort	174
ANHANG A Implementierungsbeispiel.....	175
ANHANG B Änderungen am OO7 Benchmark	178
B.1 Implementierungsvorschriften	178
B.2 Messungen im Mehrbenutzerbetrieb	179
B.3 Skalierungseigenschaften.....	180
B.4 Zusammenfassung	181
Literatur	183
Index	191
