

Inhalt

Geleitwort	XIII
Vorwort.....	XV
Vorwort zur 2. Auflage	XVII
1 Einführung	1
1.1 Historie.....	1
1.2 Definition und Diskussion	2
1.3 Kategorisierung von NoSQL-Systemen	5
1.3.1 Key/Value-Systeme.....	7
1.3.2 Column-Family-Systeme.....	7
1.3.3 Document Stores	8
1.3.4 Graphdatenbanken	8
1.4 Fazit.....	9
2 NoSQL – Theoretische Grundlagen.....	11
2.1 Map/Reduce.....	12
2.1.1 Funktionale Ursprünge.....	12
2.1.2 Phasen und Datenfluss	17
2.1.3 Komponenten und Architektur.....	19
2.1.4 Anwendungsbereiche und Implementierungen	22
2.1.5 Praktisches Beispiel	24
2.1.6 Zusammenfassung.....	28
2.2 CAP und Eventually Consistent	30
2.2.1 Konsistenzmodell relationaler Datenbanken	30
2.2.2 CAP-Theorem	31
2.2.3 Alternatives Konsistenzmodell: BASE	33
2.3 Consistent-Hashing	36
2.4 Multiversion Concurrency Control.....	40
2.5 Vector Clocks.....	43
2.6 Paxos.....	47
2.7 REST.....	51
2.7.1 Web-scale?	51

2.7.2	Bausteine	52
2.7.3	Entwurf von REST-Applikationen	56
2.7.4	Skalierung von REST-Systemen	59
2.7.5	Fazit	61
3	Wide Column Stores	63
3.1	HBase	64
3.1.1	Überblick	64
3.1.2	Allgemeines	65
3.1.3	Datenmodell	65
3.1.4	Installation	67
3.1.5	CRUD-Operationen	69
3.1.6	Fortgeschrittene Abfragen mit Map/Reduce	74
3.1.7	Skalierung und Konfiguration	77
3.1.8	Replikation	79
3.1.9	Bewertung	80
3.2	Cassandra	82
3.2.1	Allgemeines	82
3.2.2	Installation	83
3.2.3	Datenmodell	84
3.2.4	CRUD-Operationen	88
3.2.5	Abfragen in Cassandra	91
3.2.6	Replikation und Skalierung	93
3.2.7	Bewertung	94
3.3	Amazon SimpleDB	96
3.3.1	Allgemeines	97
3.3.2	Datenmodell	97
3.3.3	Datensicherheit und Datenschutz	98
3.3.4	Installation	99
3.3.5	CRUD-Operationen	100
3.3.6	Zugriff mit dem AWS Toolkit für Eclipse	111
3.3.7	Replikation und Skalierung	114
3.3.8	Bewertung	114
4	Document Stores	117
4.1	CouchDB	118
4.1.1	Überblick	118
4.1.2	Beschreibung	118
4.1.3	Datenmodell	119
4.1.4	View-Modell	120
4.1.5	Zugriffskontrolle	120
4.1.6	Installation	121

4.1.7	CRUD-Operationen.....	123
4.1.8	Erstellen von Views	127
4.1.9	Replikation.....	128
4.1.10	Skalierung.....	129
4.1.11	CouchApps.....	129
4.1.12	Bewertung.....	130
4.2	MongoDB.....	131
4.2.1	Überblick.....	131
4.2.2	Datenmodell.....	133
4.2.3	Installation.....	134
4.2.4	CRUD-Operationen.....	135
4.2.5	Fortgeschrittene Abfragen und Map/Reduce.....	140
4.2.6	Skalierung.....	143
4.2.7	Replikation.....	145
4.2.8	Bewertung.....	148
5	Key/Value-Datenbanken	151
5.1	Redis	152
5.1.1	Überblick.....	152
5.1.2	Allgemeines	152
5.1.3	Installation.....	153
5.1.4	CRUD-Operationen.....	154
5.1.5	Redis Hashes.....	160
5.1.6	Redis Messaging	161
5.1.7	Zugriff aus anderen Programmiersprachen.....	162
5.1.8	Replikation und Konfiguration	164
5.1.9	Skalierung.....	166
5.1.10	Bewertung.....	166
5.2	Chordless	168
5.2.1	Überblick.....	168
5.2.2	Allgemeines	169
5.2.3	Installation.....	170
5.2.4	CRUD-Operationen.....	171
5.2.5	Fortgeschrittene Abfragen.....	173
5.2.6	Skalierung, Replikation und Konfiguration.....	176
5.2.7	Bewertung.....	177
5.3	Riak.....	179
5.3.1	Überblick.....	179
5.3.2	Allgemeines	179
5.3.3	Installation.....	182
5.3.4	CRUD-Operationen.....	182
5.3.5	Zugriff aus anderen Programmiersprachen.....	184

5.3.6	Abfragen und Links in Riak	187
5.3.7	Riak Search	189
5.3.8	Skalierung, Replikation und Konfiguration.....	190
5.3.9	Bewertung	191
5.4	Membase	193
5.4.1	Überblick.....	193
5.4.2	Allgemeines	193
5.4.3	Installation	194
5.4.4	Architektur und Konzepte	196
5.4.5	Das Memcached-Protokoll	199
5.4.6	Zugriff aus anderen Programmiersprachen.....	199
5.4.7	Skalierung und Replikation	201
5.4.8	Der Moxi	202
5.4.9	Die TAP-Schnittstelle.....	203
5.4.10	Bewertung	204
6	Graphdatenbanken	207
6.1	Mathematische und technische Grundlagen	209
6.1.1	Das allgemeine Graphenmodell.....	209
6.1.2	Das Property-Graph-Modell.....	210
6.1.3	Relationen höherer Ordnung	213
6.1.4	Repräsentation von Graphen	217
6.1.5	Traversierung von Graphen	219
6.1.6	Indizierung von Graphdaten	221
6.1.7	Skalierung mittels Replikation und Partitionierung	222
6.1.8	Graph Query Languages	225
6.1.9	Vergleich mit anderen Datenmodellen.....	225
6.1.10	Zusammenfassung.....	228
6.2	Der Tinkerpop Graph Processing Stack.....	230
6.2.1	Blueprints.....	231
6.2.2	Blueprints.NET	234
6.2.3	Frames	236
6.2.4	Pipes und Pipes.NET	237
6.2.5	Gremlin.....	240
6.2.6	Pacer.....	244
6.2.7	Rexster	244
6.3	AllegroGraph.....	248
6.3.1	Datenmodell.....	249
6.3.2	Installation	250
6.3.3	CRUD-Operationen mit Java	251
6.3.4	RDF-Reasoning und Konsistenzkriterien.....	257
6.3.5	Bewertung	259

6.4	DEX	260
6.4.1	Beschreibung	261
6.4.2	Datenmodell	262
6.4.3	Installation	262
6.4.4	CRUD-Operationen	262
6.4.5	Graphoperationen	264
6.4.6	DEX-Skripting	265
6.4.7	DEX-Shell	267
6.4.8	Bewertung	268
6.5	HyperGraphDB	269
6.5.1	Datenmodell	269
6.5.2	Installation	270
6.5.3	CRUD-Operationen	271
6.5.4	Graphoperationen	274
6.5.5	Peer-To-Peer-Framework	274
6.5.6	Bewertung	274
6.6	InfiniteGraph	276
6.6.1	Beschreibung	276
6.6.2	Datenmodell	277
6.6.3	Installation	278
6.6.4	CRUD-Operationen	278
6.6.5	Graphoperationen	282
6.6.6	Bewertung	283
6.7	InfoGrid	284
6.7.1	Beschreibung	285
6.7.2	Datenmodell	285
6.7.3	Installation	286
6.7.4	CRUD-Operationen	286
6.7.5	Models	289
6.7.6	Bewertung	290
6.8	Neo4j	290
6.8.1	Installation	291
6.8.2	CRUD-Operationen mit der Java-API	292
6.8.3	CRUD-Operationen mit JRuby	296
6.8.4	HTTP/REST-Schnittstelle	297
6.8.5	Cypher	300
6.8.6	Replikation und Skalierung	301
6.8.7	Bewertung	301
6.9	sones GraphDB	302
6.9.1	Datenmodell	303
6.9.2	Installation	304
6.9.3	CRUD-Operationen	304
6.9.4	Bewertung	308

6.10	Weitere graphorientierte Ansätze.....	309
6.10.1	Twitters FlockDB.....	309
6.10.2	Google Pregel.....	311
6.10.3	Apache Hama.....	315
6.10.4	Microsoft Trinity.....	317
6.10.5	Die VertexDB-Familie.....	321
6.10.6	Filament.....	324
7	OrientDB.....	329
7.1	Überblick.....	329
7.2	Allgemeines.....	330
7.3	Datenmodell.....	330
7.4	Struktur der Datenablage.....	332
7.5	Datenbanksicherheit.....	332
7.6	Installation.....	333
7.7	CRUD-Operationen DocumentDB.....	336
7.8	CRUD-Operationen ObjectDB.....	340
7.9	CRUD-Operationen GraphDB.....	343
7.10	Datenbankschemata.....	347
7.11	Transaktionen.....	347
7.12	HTTP-REST-Schnittstelle.....	348
7.13	Replizierung.....	351
7.14	Hosting über NuvolaBase.....	353
7.15	Bewertung.....	353
8	Weitere NoSQL-Datenbanken.....	355
8.1	Wide Column Stores.....	356
8.1.1	Hypertable.....	356
8.1.2	Cloudera.....	357
8.2	Document Stores.....	358
8.3	Key/Value/Tupel-Stores.....	359
8.3.1	Amazon Dynamo.....	359
8.3.2	Dynomite und KAI.....	360
8.3.3	Voldemort.....	360
8.3.4	Scalaris.....	363
8.3.5	Die Tokyo-Produktfamilie.....	364
8.3.6	Weitere Key/Value-Systeme.....	366
8.4	Google App Engine Storage.....	367
8.5	Weitere ‚Soft‘-NoSQL-Lösungen.....	368

9	Orientierung im Datenbankraum	371
9.1	Grundlegende Gedanken.....	372
9.2	Datenanalyse	373
9.3	Transaktionsmodell.....	375
9.4	Performancesapekte.....	376
9.5	Abfrageanforderungen.....	377
9.6	Architektur	378
9.7	Weitere nicht-funktionale Anforderungen	379
9.8	Anwendungsfälle für NoSQL-Datenbanken	381
9.9	Fazit.....	382
	Register	385