

Apache Cassandra Administration

Seminarunterlage

Version: 1.04

Dieses Dokument wird durch die ORDIX AG veröffentlicht.

Copyright ORDIX AG. Alle Rechte vorbehalten.

Alle Produkt- und Dienstleistungs-Bezeichnungen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Firmen und beziehen sich auf Eintragungen in den USA oder USA-Warenzeichen.

Weitere Logos und Produkt- oder Handelsnamen sind eingetragene Warenzeichen oder Warenzeichen der jeweiligen Unternehmen.

Kein Teil dieser Dokumentation darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung der ORDIX AG weitergegeben oder benutzt werden.

Adressen der ORDIX AG

Die ORDIX AG besitzt folgende Geschäftsstellen

ORDIX AG
Karl-Schurz-Straße 19a
D-33100 Paderborn
Tel.: (+49) 0 52 51 / 10 63 - 0
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

ORDIX AG
An der alten Ziegelei 5
D-48157 Münster
Tel.: (+49) 02 51 / 9 24 35 – 00
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

ORDIX AG
Welser Straße 9
D-86368 Gersthofen
Tel.: (+49) 08 21 / 507 492 – 0
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

ORDIX AG
Kreuzberger Ring 13
D-65205 Wiesbaden
Tel.: (+49) 06 11 / 7 78 40 – 00
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

ORDIX AG
Wikingerstraße 18-20
D-51107 Köln
Tel.: (+49) 02 21 / 8 70 61 – 0
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

ORDIX AG
Südwestpark 67/2
D-90449 Nürnberg
Tel.: (+49) 0 52 51 / 10 63 - 0
Fax.: (+49) 01 80 / 1 67 34 90

Internet: <http://www.ordix.de>

Email: seminare@ordix.de

Inhaltsverzeichnis

1	Agenda	6
1.1	Einführung	7
1.2	Installation	8
1.3	CQL-Grundlagen	9
1.4	Benutzerverwaltung	10
1.5	Administration	11
1.6	Backup & Recovery	12
1.7	Security	13
1.8	DataStax Cassandra	14
1.9	Best Practice	15
2	Einführung	16
2.1	Motivation	17
2.2	Kategorisierung von NoSQL Datenbanken	18
2.3	NoSQL Typen	19
2.4	CAP Theorem	20
2.5	Cassandra allgemein	21
2.6	Unterschied RDBMS vs. Cassandra	22
2.7	Node, Data Center, Cluster	23
2.8	Primary-, Partition- und Clustering Key	24
2.9	Wide Rows	25
2.10	Wide Rows Beispiel	26
2.11	Keyspaces, Column Families und Columns	27
2.12	Logisches Datenmodell	28
2.13	Replikation	29
2.14	Consistency	30
2.15	Consistency am Beispiel	32
2.16	Hinted Handoff	35
2.17	Ring-Topologie	36
2.18	Ring-Topologie Beispiel	37
2.19	Schreib-Operationen in einem Knoten	38
2.20	Lese-Operation im Cluster	39
2.21	Lese-Operation auf einem Knoten	41
2.22	Bloom Filter	42
2.23	Tombstones	43
3	Installation	44
3.1	Voraussetzungen	45
3.2	Installation als tar	46
3.3	Verzeichnisstruktur	47
3.4	Konfiguration – cassandra.yaml	49
3.5	Endpoint Snitch	50
3.6	Arten von Snitches	51
3.7	SimpleSnitch	52
3.8	RackInferringSnitch/PropertyFileSnitch	53
3.9	GossipingPropertyFileSnitch	54
3.10	dynamic_snitch	55
3.11	JVM Konfiguration	56
3.12	System Keyspaces	57
3.13	CREATE KEYSPACE	59
3.14	USE	61
3.15	ALTER KEYSPACE	62
3.16	DROP KEYSPACE	63
3.17	Übungen	64
3.18	Lösungen	65
4	CQL-Grundlagen	67
4.1	CQLSH – Befehle	68

4.2	CQLSH- Optionen	69
4.3	CQLSHRC	70
4.4	Datentypen	72
4.5	CREATE TABLE	73
4.6	Primary Key Definition.....	75
4.7	ALTER TABLE	76
4.8	DROP TABLE	77
4.9	TRUNCATE.....	78
4.10	INSERT	79
4.11	UPDATE (UPSERT).....	80
4.12	SELECT	81
4.13	Cassandra Native Functions	83
4.14	DELETE	84
4.15	COPY TO	86
4.16	COPY FROM	88
4.17	CAPTURE	90
4.18	Übungen.....	91
4.19	Lösungen.....	94
5	Benutzerverwaltung	97
5.1	CREATE ROLE	98
5.2	ALTER ROLE	100
5.3	LIST ROLES	101
5.4	DROP ROLE	103
5.5	GRANT	104
5.6	REVOKE	106
5.7	Authenticator	107
5.8	Authorizer	108
5.9	Konfiguration der Benutzerauthentifizierung.....	109
5.10	Übungen.....	111
5.11	Lösungen.....	113
6	Administrationstools	115
6.1	Das Nodetool	116
6.2	Nodetool - Befehle	117
6.3	Clusterstatus - nodetool status	118
6.4	Synchronisation – nodetool repair	120
6.5	Full und Incremental Repair	121
6.6	Beispiel Incremental und Full Repair	122
6.7	Entleerung der Memtables - nodetool flush	123
6.8	Aktualisierung der SSTables - nodetool refresh	124
6.9	Compaction -nodetool compact	125
6.10	Vorgang Compaction	126
6.11	Size Tiered Compaction Strategy (STCS)	127
6.12	Leveled Compaction Strategy (LCS)	130
6.13	Date Tiered Compaction Strategy (DTCS)	133
6.14	Time Window Compaction Strategy (TWCS).....	136
6.15	Knoten dekommissionieren - nodetool decomission	139
6.16	Knoten löschen - nodetool removenode	140
6.17	Snapshots auflisten - nodetool listsnapshots.....	141
6.18	nodetool - clearsnapshot.....	142
6.19	Auslesen von SSTables - sstabledump	143
6.20	Tabellenstatistiken - nodetool tablestats.....	146
6.21	Threadpool-Statistiken - nodetool tpstats	148
6.22	Informationen des Knoten - nodetool info	150
6.23	Speicherort eines Datensatzes identifizieren.....	151
6.24	Betriebssystem – Monitoring.....	153
6.25	Logging.....	155
6.26	JMX	156
6.27	JMX Monitoring	157

6.28	Übungen.....	158
6.29	Lösungen.....	161
7	Backup & Recovery.....	164
7.1	Motivation.....	165
7.2	Ursachen für Datenverlust.....	166
7.3	Datenverlust durch menschliches Versagen.....	167
7.4	Anforderungen an das Backup.....	168
7.5	Schreiboperation in Cassandra.....	169
7.6	Schreiboperationen in Cassandra.....	170
7.7	Backup der SSTables.....	172
7.8	Sicherungswürdige Objekte.....	173
7.9	Nodetool snapshot.....	174
7.10	Restore von Snapshots.....	176
7.11	Inkrementelle Backups.....	180
7.12	Sicherung per rsync.....	181
7.13	Sicherung per tar.....	183
7.14	Weitere Sicherungsmethoden.....	185
7.15	Recover von Dateisicherungen.....	186
7.16	Commitlog Archiving.....	187
7.17	Point-in-Time Recovery.....	189
7.18	Übungen.....	192
7.19	Lösungen.....	195
8	Security.....	200
8.1	Security.....	201
8.2	TLS/SSL Verschlüsselung.....	202
8.3	Inter-node Encryption.....	203
8.4	Client-to-node Encryption.....	204
8.5	Keystore und Truststore.....	205
8.6	JMX Verbindung.....	206
8.7	JMX Verbindung.....	207
8.8	JMX mit SSL-Verschlüsselung.....	208
9	DataStax Cassandra.....	209
9.1	DataStax Projekt.....	210
9.2	Vorteile.....	211
9.3	Versionen.....	212
10	Best Practice.....	214
10.1	Projekt Voraussetzungen.....	215
10.2	Apache vs. Datastax.....	216
10.3	Clusteraufbau Vorüberlegungen.....	217
10.4	Clusteraufbau.....	218
10.5	Hardware.....	219
10.6	Installation und Konfiguration.....	220
10.7	Userkonzept.....	221
10.8	Keyspaces und Tabellen.....	222
10.9	Konsistenz.....	223
10.10	Backupstrategie.....	224
10.11	Housekeeping.....	225
10.12	Monitoring.....	226
10.13	Logging.....	227