

MySQL Engine Infobright: Speicherplatz sparen und schnellere Anfragen



Olaf Herden

Duale Hochschule BW Campus Horb



2011
DOAG
Konferenz + Ausstellung



Gliederung

- Motivation
- Prinzipien und Architektur
- Untersuchungen
- Zusammenfassung & Ausblick



Wachsende Datenvolumen

- Natürliches Wachstum der Geschäftsdaten
- Entwicklung neuer Applikationen
- Neue gesetzliche und organisatorische Anforderungen
- Zunahme unstrukturierter und multimedialer Daten
- Redundante Speicherung von Daten in Data Warehouses
- Maschinengenerierte Daten (z.B. RFID) produzieren große Datenmengen („Big Data“)



Open Source

- Wachsende Bedeutung im DWH/BI-Umfeld:
 - Erste Prototypen vor einigen Jahren
 - Meistens Commercial/Professional Open Source
 - Heute:
 - ETL: Talend, Kettle
 - DB: MySQL, PostgreSQL
 - OLAP-Server: Mondrian, PALO Server
 - Frontend: BIRT, JasperReport (Berichtswesen), WEKA (Data Mining)
 - Bundelung/Suiten: Pentaho, PALO



Kompression in Datenbanken

- Kompression:
 - Seit langem untersucht und angewendet
 - Diverse Algorithmen bekannt (z.B. LZ-Familie)
- In DB-Umfeld „nicht so einfach“:
 - Einerseits:
 - Gute Kompressionsrate
 - Andererseits:
 - Overhead für (De)kompression beschränken
 - Overhead beim Logging reduzieren
 - INSERT, UPDATE und DELETE nicht signifikant langsamer



Übersicht

- Motivation
- Prinzipien und Architektur
- Untersuchungen
- Zusammenfassung & Ausblick



Prinzipien

- Integration in MySQL
- Breite Verfügbarkeit
 - ICE und IEE
 - Plattformen
- „Einfache“ Hardware
- Einfache Installation und Konfiguration

Architektur (II): Kompression

- Spalten besser komprimierbar:
 - Homogenität
 - Kleine Anzahl verschiedener Werte
- Bsp.: Wörterbuchkompression:

Unkomprimierte Speicherung

Daten
Kleidung Kleidung Frucht Foto
Foto Kleidung Frucht Tiefkühlwaren
Tiefkühlwaren Frucht Frucht Frucht
Kleidung Foto Tiefkühlwaren Tiefkühlwaren Tiefkühlwaren

Wörterbuchkomprimierte Speicherung

Wörterbuch
Kleidung 00
Frucht 01
Tiefkühlwaren 10
Foto 11

Komprimierte Daten

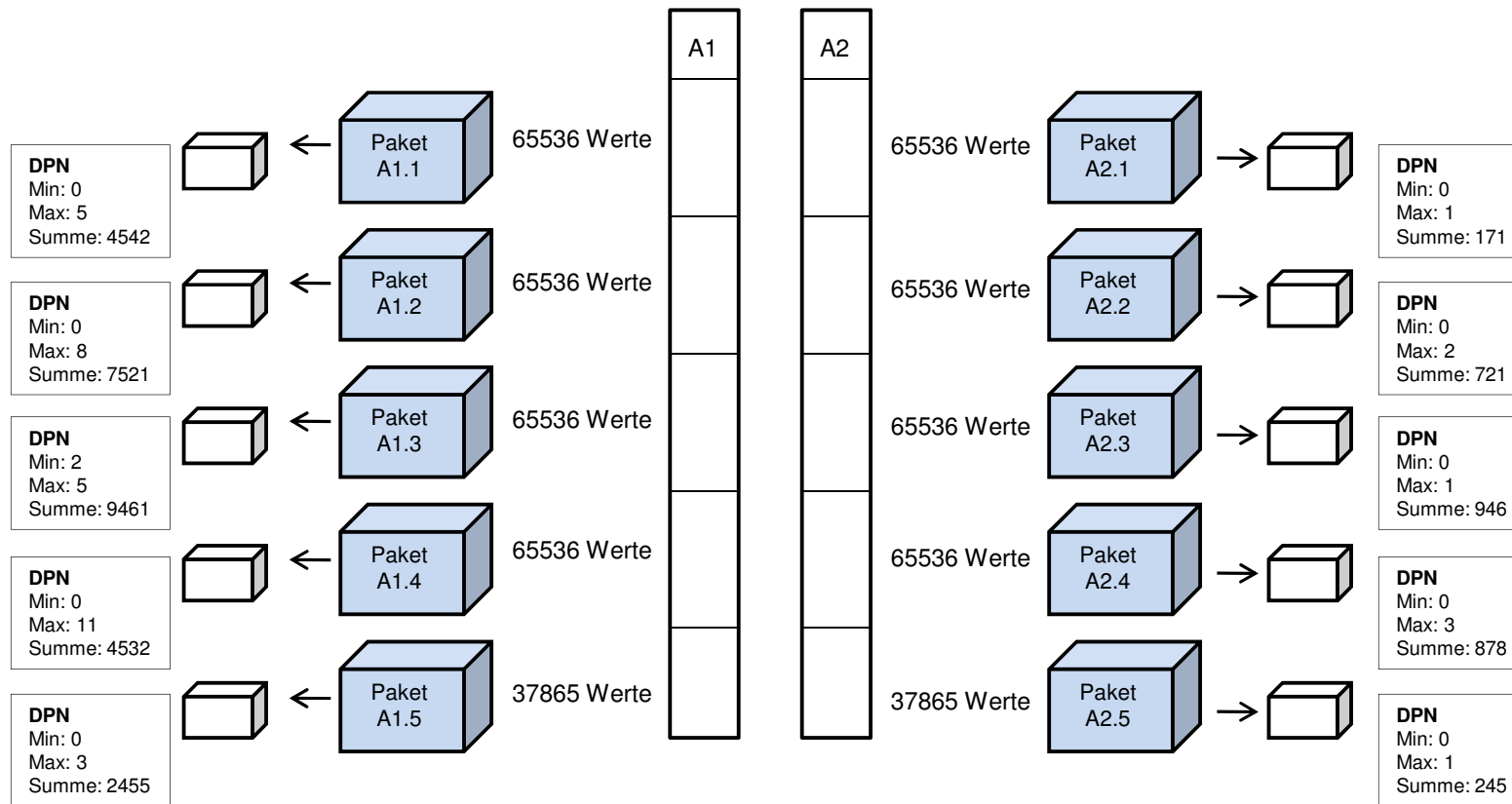
```
00|00|01|11|11|00|01|10|10|01|01|01  
|00|11|10|10|10|
```



Architektur (III): Data Packs (I)

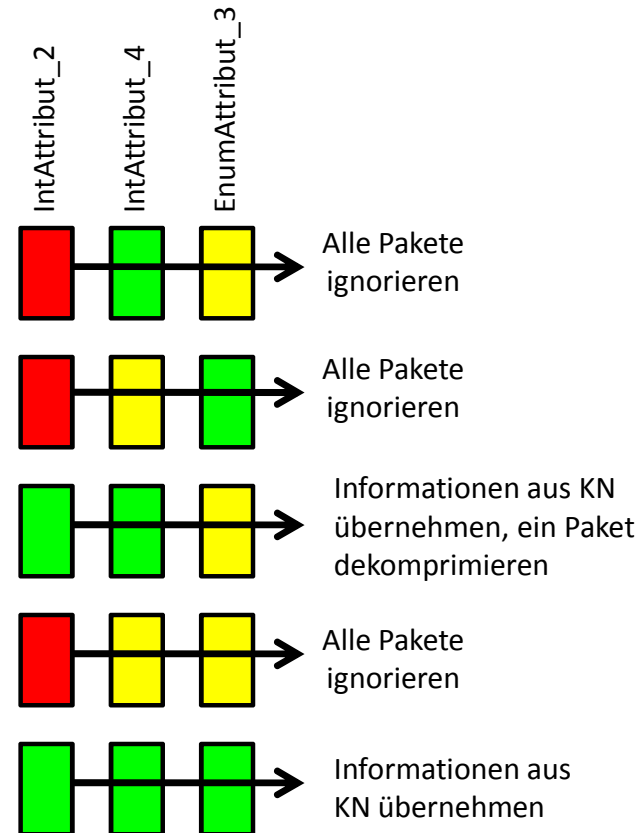
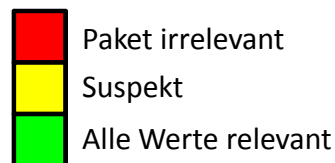
- Zerlegung in Pakete:
 - Jeweils 65536 Einträge
 - (Noch) kleine(re) Anzahl verschiedener Werte
 - Kompression pro Paket
- Data Pack Nodes (DPN):
 - Metadaten, z.B.:
 - Minimum, Maximum, Summe
 - Anzahl NULL-Werte
- DPNs bilden Knowledge Grid

Architektur (IV): Data Packs (II)



Architektur (V): Anfragen

```
SELECT COUNT (*)  
FROM F1  
WHERE IntAttribut_2 > 5  
      AND IntAttribut_4 < 3  
      AND EnumAttribut_3 = 'Foto';
```





Übersicht

- Motivation
- Kompression in Oracle
- Untersuchungen
- Zusammenfassung & Ausblick



Ladezeiten

- Vergleich mit MyISAM:
 - Ladezeiten langsamer (Faktor 2 bis 4)
 - Gründe:
 - MyISAM: Schreiben durch Anhängen
 - Infobright: Aufbau des Knowledge Grid

- Vergleich mit InnoDB:
 - Ladezeiten gleich oder leicht besser
 - Gründe:
 - InnoDB: Mehr Überprüfungen als MyISAM



Kompression (I)

- Kompressionsfaktor gegenüber MyISAM: ca. 8

Tabelle F4		
Attribut	Typ	Werte in F4
Dim1_ID	NUMBER(10)	Zusammengesetzter Primärschlüssel
Dim2_ID	NUMBER(10)	
Dim3_ID	NUMBER(10)	
IntAttribut_1	NUMBER(10)	100001-100010
IntAttribut_2	NUMBER(10)	100001-100010
IntAttribut_3	NUMBER(10)	100001-100010
IntAttribut_4	NUMBER(10)	100001-100010
IntAttribut_5	NUMBER(10)	100001-100010
IntAttribut_6	NUMBER(10)	100001-100010
IntAttribut_7	NUMBER(10)	100001-100010
IntAttribut_8	NUMBER(10)	100001-100010
IntAttribut_9	NUMBER(10)	100001-100010
IntAttribut_10	NUMBER(10)	100001-100010



Kompression (II)

- Kompression stark abhängig von:
 - Datentypen
 - Anzahl unterschiedlicher Werte in Spalten
 - Anzahl NULL-Werten
- Beispiel: NULL-Werte

Prozentualer Anzahl NULL-Werte Wert pro Spalte	Tabelle F4	
	Volumen	Faktor
0	47.197.126	11,362
10	47.391.786	11,315
20	46.380.447	11,562
30	44.260.698	12,116
40	41.182.184	13,021
50	37.295.852	14,378
60	32.819.788	16,339
70	27.536.022	19,474
80	21.358.955	25,107
90	13.949.670	38,442
100	3.906.678	137,265

Jeweils 10.000.000 Datensätze, pro Spalte 10 unterschiedliche Werte, Rohvolumen 511MB.

Anfragen (I)

- Beispiel:



Tabelle F_Karte	
Attribut	Typ
Version	INTEGER
TerminalID	INTEGER
BelegKopfzeile1	VARCHAR(50)
BelegKopfzeile2	VARCHAR(50)
BelegKopfzeile3	VARCHAR(50)
BelegKopfzeile4	VARCHAR(50)
BelegKopfzeile5	VARCHAR(50)
Fehlercode	VARCHAR(5)
Fehlertext	VARCHAR(50)
Online	VARCHAR(5)
TraceNr	INTEGER
BelegNr	INTEGER
Verfall	VARCHAR(6)
Uhrzeit	DATE
Datum	DATE
Betrag	INTEGER
Valuta	INTEGER
Kartenart	VARCHAR(20)
Verwendung	VARCHAR(20)
KontoNr	VARCHAR(10)
BLZ	VARCHAR(8)
Folgenummer	INTEGER

Anfragen (II)

Nummer	SQL-Anweisung
Q1	SELECT AVG(betrag) FROM f_karte;
Q2	SELECT verfall, COUNT(*) FROM f_karte GROUP BY verfall;
Q3	SELECT COUNT(*) FROM f_karte WHERE betrag>5000;
Q4	SELECT COUNT(*) FROM f_karte WHERE betrag<1000;
Q5	SELECT * FROM f_karte WHERE TerminalID = '99999509';
Q6	SELECT * FROM f_karte WHERE uhrzeit = '14:15:30' AND datum = '2011-10-01';
Q7	SELECT * FROM f_karte;

	Infobright						
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
2.000.000	0,0	1,0	0,2	0,1	0,1	0,0	0,4
5.000.000	0,0	2,6	0,6	0,3	0,3	0,0	0,3
10.000.000	0,0	5,0	1,2	0,6	0,5	0,0	0,3
20.000.000	0,0	11,3	3,3	1,1	62,9	0,0	0,2
50.000.000	0,0	36,7	11,3	2,7	78,0	0,0	0,2

	MyISAM						
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
2.000.000	1,3	1,9	1,2	1,2	0,2	1,2	0,0
5.000.000	3,4	5,0	3,0	2,9	0,2	3,0	0,0
10.000.000	33,3	9,9	6,0	5,9	0,2	5,9	0,0
20.000.000	63,1	70,1	75,7	63,6	0,9	42,1	0,0
50.000.000	173,9	165,0	167,9	169,8	0,9	140,1	0,1



Übersicht

- Motivation
- Prinzipien und Architektur
- Untersuchungen
- Zusammenfassung & Ausblick



Zusammenfassung (I)

- Motivation:
 - Wachsende Datenmengen insb. Big Data
 - Zunehmende Bedeutung Open Source in DWH/BI-Umfeld
- Infobright:
 - Spaltenorientierung
 - Kompression
 - Knowledge Grid
 - Anfrageverarbeitung
- Evaluation:
 - Ladezeiten
 - Kompressionsfaktoren
 - Anfragezeiten



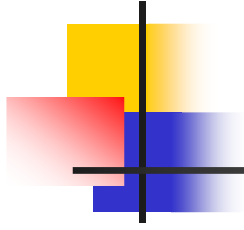
Zusammenfassung (II)

- Vorteile der Kompression:
 - Einsparung Plattenplatz (Faktor 8-10 und mehr)
 - Schnellere Antwortzeiten
 - Nebeneffekte:
 - Reduzierung Energieverbrauch
 - Kleinere Backups, schnellere Sicherung und Wiederherstellung
- Noch offen/problematisch:
 - Kompressionsrate schwer vorherzusagen
 - Keine allgemeinen Aussagen der Form „Wenn Daten soundso, dann wird Kompression Dasunddas bringen“
 - Also: Immer Test mit realen Daten notwendig



Ausblick

- Weitere Untersuchungen:
 - Bezgl. Kompressionsfaktor
 - Bezgl. Verarbeitungsgeschwindigkeit
- Vergleiche mit anderen Datenbanken
- Entwicklungen Infobright beobachten



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

Haben Sie Fragen?