
7 Die Reorganisation von DB2

Ab und an sollte eine Tabelle reorganisiert werden. Besonders, nachdem größere Datenmengen eingefügt oder gelöscht wurden, muß über eine Reorganisation nachgedacht werden. Eine optimale Performance ist nur bei korrekt aufgebauten Tabellen mit aktualisierten Statistiken zu erreichen. Die nun vorgestellten DB2-Kommandos helfen bei der Analyse, ob eine Reorganisation nötig ist und führen bei Bedarf eine solche durch.

7.1 REORGCHK

Beim DB2-Kommando *REORGCHK* handelt es sich um ein wichtiges Analysewerkzeug zur Sammlung von Informationen zu den Tabellenstatistiken. Hierbei ergeben sich wichtige Hinweise, ob *RUNSTATS* zum Aktualisieren der Tabellenstatistiken oder *REORG* zum Reorganisieren von Tabellen notwendig ist.

REORGCHK ist sowohl in der Kommandozeile (CLP) als auch im Command Center ausführbar.

Das Befehlsschema sieht so aus:

```
REORGCHK [{UPDATE | CURRENT} STATISTICS]  
[ON TABLE { USER | SYSTEM | ALL | table-name }]
```

UPDATE: Ruft zum Start von *REORGCHK* das Utility *RUNSTATS* auf. Hierbei werden die Tabellenstatistiken erzeugt. Anschließend arbeitet *REORGCHK* mit den neu erstellten Statistiken auf die Tabelle und den verfügbaren Indizes. So steht es jedenfalls in der Onlinehilfe. Allerdings hat *UPDATE* nicht die gleiche Wirkung, als wenn das *RUNSTATS*-Utility explizit eingesetzt wird, um die Statistiken zu aktualisieren. *RUNSTATS* bietet zusätzliche Optimierungsmöglichkeiten und dauert in der Ausführung deutlich länger.

CURRENT: Prüft auf Basis der vorhandenen Statistiken.

USER: Prüft alle Tabellen des aktuell an der Datenbank angemeldeten Benutzers (User).

SYSTEM: Prüft alle Systemtabellen. Ja, Sie lesen richtig! Auch für die Systemtabellen macht es Sinn, die Tabellenstatistiken zu analysieren beziehungsweise zu aktualisieren.

ALL: Prüft alle Benutzer (analog *USER*) und zusätzlich alle Systemtabellen (analog *SYSTEM*).

7 Die Reorganisation von DB2

<table_name>: Prüft eine einzelne Tabelle.

Um die Arbeitsweise von *REORGCHK* zu erkennen, benötigen wir erst einmal eine neue Tabelle.

Darin sollen die Messergebnisse der Performanceversuche auf Stunde und Minute verdichtet werden. Die Felder *SESSION* und *LFDNR* entfallen. In *MESSWERT* steht anschließend der durchschnittliche Wert pro Minute. Das Statement *CREATE TABLE* für die Tabelle »ntperfsum« sieht so aus:

```
CREATE TABLE ntperfsum (
    datum      DATE NOT NULL WITH DEFAULT,
    zeit       TIME NOT NULL WITH DEFAULT,
    messwert   DEC(12,2) NOT NULL WITH DEFAULT,
    counterid  INT NOT NULL WITH DEFAULT,

    CONSTRAINT fk_ntperfsum_01
    FOREIGN KEY (counterid)
    REFERENCES tw.ntperfobjekt (counterid)
    ON DELETE RESTRICT,

    PRIMARY KEY ( datum, zeit, counterid )
)
```

7.1.1 REORGCHK auf leere Tabelle anwenden

Mit *REORGCHK* schauen wir uns nun die aktuellen (*CURRENT*) Tabellenstatistiken der vorerst leeren Tabelle an.

```
REORGCHK CURRENT STATISTICS
ON TABLE tw.ntperfsum;
```

Das Ergebnis ist erst einmal verwirrend, aber keine Panik, die einzelnen Abschnitte und Zeilen müssen getrennt betrachtet werden, dann klärt sich das vermeintliche Chaos recht schnell.

Table statistics:

```
F1: 100 * OVERFLOW / CARD < 5
F2: 100 * TSIZE / ((FPAGES-1) * (TABLEPAGESIZE-76)) > 70
F3: 100 * NPAGES / FPAGES > 80
```

CREATOR	NAME	CARD	OV	NP	FP	TSIZE	F1	F2	F3	REORG
TW	NTPERFSUM	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Index statistics:

F4: CLUSTERRATIO or normalized CLUSTERFACTOR > 80

F5: $100 * (KEYS * (ISIZE+8) + (CARD-KEYS) * 4) / (NLEAF * INDEXPAGESIZE) > 50$

F6: $(100-PCTFREE) * (INDEXPAGESIZE-96) / (ISIZE+12) ** (NLEVELS-2) * (INDEXPAGESIZE-96) / (KEYS * (ISIZE+8) + (CARD-KEYS) * 4) < 100$

CREATOR	NAME	CARD	LEAF	LVLS	ISIZE	KEYS	F4	F5	F6	REORG
Table: TW.NTPERFSUM										
SYSIBM	SQL000812152140540	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Bei der Analyse beginnen wir mit den Abschnitt *Table statistics*:

Table statistics:

F1: $100 * OVERFLOW / CARD < 5$

F2: $100 * TSIZE / ((FPAGES-1) * (TABLEPAGESIZE-76)) > 70$

F3: $100 * NPAGES / FPAGES > 80$

Unter »Table statistics« sehen wir drei Formeln (F1 bis F3) und deren Berechnung. In der Anzeige werden zum Teil verkürzte Namen verwendet, was zu Verwirrungen führen kann, deshalb achten Sie bitte bei der folgenden Tabelle auch auf die Abkürzungen in den Klammern.

F1: $100 * OVERFLOW / CARD < 5$

OVERFLOW (OV): Anzahl der Tabellenspalten, bei denen durch einen Update einzelne Spalteninhalte vergrößert wurden (bei *VARCHAR*) und somit die Daten nicht mehr »am Stück« gespeichert sind, sondern eine Verkettung auf den zusätzlichen Speicherplatz notwendig ist.

CARD: Anzahl der Zeilen in der Tabelle.

Das Ergebnis der Formel F1 wird weiter unten angezeigt. Wenn mehr als fünf Prozent *OVERFLOW*-Rows vorhanden sind, wird unterhalb von *REORG* ein »*« als Warnung angezeigt. Ist der Prozentsatz kleiner als fünf Prozent, erscheint nur ein »-«.

F2: $100 * TSIZE / ((FPAGES-1) * (TABLEPAGESIZE-76)) > 70$

7 Die Reorganisation von DB2

TSIZE: Berechnete Anzahl Byte pro Record, wobei ein »durchschnittlicher« Wert zur Berechnung jeder Spalte herangezogen wird. *TSIZE* entspricht somit nicht der exakten Recordlänge. Insbesondere *VARCHAR*-Felder sind problematisch.

FPAGES (FP): Anzahl Pages der Tabelle, unabhängig ob gefüllt oder nicht.

TABLEPAGESIZE: Größe der Page Size des Table Space, in der die Tabelle liegt.

NPAGES (NP): Anzahl Pages der Tabelle, die Daten enthalten.

Das Ergebnis der Formel F2 wird weiter unten angezeigt. Wenn mehr als siebenzig Prozent *OVERFLOW*-Rows vorhanden sind, wird unterhalb von *REORG* ein »*« als Warnung angezeigt. Ist der Prozentsatz kleiner als fünf Prozent, erscheint nur ein »-«.

F3: $100 * NPAGES / FPAGES > 80$

FPAGES (FP): Anzahl Pages der Tabelle, unabhängig ob gefüllt oder nicht.

NPAGES (NP): Anzahl Pages der Tabelle, die Daten enthalten.

Das Ergebnis der Formel F2 wird weiter unten angezeigt.

CREATOR	NAME	CARD	OV	NP	FP	TSIZE	F1	F2	F3	REORG
TW	NTPERFSUM	-	-	-	-	-	-	-	-	-

In übersichtlicher Form sind nochmal die einzelnen Basiswerte und die Ergebnisse der Formel F1..F3 zusammengestellt. Wichtig ist hier die Spalte *REORG*.

REORG: Ist korrespondierend zu den Formeln F1..F3. Hier werden die Ergebnisse in Form von drei einzelnen Zeichen angezeigt. Ist das erste Zeichen ein »-«, dann ist das Ergebnis der Formel 1 kleiner als fünf und somit in Ordnung (weder *REORG* noch *RUNSTATS* ist notwendig). Andernfalls wird »*« dargestellt. Dann muß reagiert werden.

Das mittlere Zeichen steht für die Formel F2. Analog zu F1 steht »-« dafür, daß alles in Ordnung ist. Erscheint ein »*«, empfiehlt sich ein *REORG* oder *RUNSTATS*. Ganz rechts finden Sie das Ergebnis der Formel F3. Auch hier steht »-« für alles ok und »*« als Reorganisationshinweis.

Bis hierhin gehen die Informationen zur Tabelle selbst. Alles was den Index angeht, folgt im Abschnitt »Index statistics«.

Index statistics:

F4: CLUSTERRATIO or normalized CLUSTERFACTOR > 80

F5: $100 * (KEYS * (ISIZE+8) + (CARD-KEYS) * 4) / (NLEAF * INDEXPAGESIZE) > 50$

F6: $(100-PCTFREE) * (INDEXPAGESIZE-96) / (ISIZE+12) ** (NLEVELS-2) * (INDEXPAGESIZE-96) / (KEYS * (ISIZE+8) + (CARD-KEYS) * 4) < 100$

Für die Indexstatistiken liefert *REORGCHK* drei weitere Formeln (F4...F6), die Informationen zur Qualität des Index liefern.

F4: CLUSTERRATIO or normalized CLUSTERFACTOR > 80

CLUSTERRATIO, *CLUSTERFACTOR*: Zeigt den Prozentsatz der Datensätze an, die in der gleichen physikalischen Reihenfolge wie der Index gespeichert sind. Sind mehrere Indizes vorhanden, muß der wichtigste Index beim *REORG* für die Sortierung verwendet werden.

Das Ergebnis der Formel F4 wird weiter unten angezeigt. Wenn weniger als achtzig Prozent ermittelt werden, wird unterhalb von *REORG* ein »*« als Warnung angezeigt. Anderfalls erscheint nur ein »-«.

F5: $100 * (KEYS * (ISIZE+8) + (CARD-KEYS) * 4) / (NLEAF * INDEXPAGESIZE) > 50$

KEYS (FULLKEYCARD): Anzahl eindeutiger Schlüssel (Unique Index).

ISIZE: Größe des Index. Berechnet sich aus der durchschnittlichen Spaltenlänge aller Columns, die in einem Index vorkommen.

CARD: Anzahl der Zeilen in der Tabelle.

NLEAF: Gesamtanzahl der Index Pages.

INDEXPAGESIZE: Page Size des Table Space, in der der Index erzeugt wurde. Ist dieser Wert nicht vorhanden, wird *TABLESPACESIZE* verwendet.

Das Ergebnis der Formel F5 wird weiter unten angezeigt. Wenn von F5 weniger als fünfzig Prozent ermittelt wird, steht unterhalb von *REORG* ein »*« als Warnung. Anderfalls erscheint nur ein »-«. Falls »+++« angezeigt wird, steht dies für das Ergebnis 999 und ist somit ungültig. In diesem Fall ist es notwendig, *RUNSTATS* durchzuführen.

F6: $(100-PCTFREE) * (INDEXPAGESIZE-96) / (ISIZE+12) ** (NLEVELS-2) * (INDEXPAGESIZE-96) / (KEYS * (ISIZE+8) + (CARD-KEYS) * 4) < 100$

PCTFREE: Prozentsatz, der bei jeder Index Page leer bleibt (0 bis 99, Default ist 10)

INDEXPAGESIZE: Page Size der Table Space, in der der Index erzeugt wurde. Ist dieser Wert nicht vorhanden, wird *TABLESPACESIZE* verwendet.

7 Die Reorganisation von DB2

ISIZE: Größe des Index. Diese berechnet sich aus der durchschnittlichen Spaltenlänge aller Columns, die in einem Index vorkommen.

NLEVELS: Anzahl der Indexebenen, bis der RID ermittelt ist.

KEYS (FULLKEYCARD): Anzahl eindeutiger Schlüssel (Unique Index).

CARD: Anzahl der Zeilen in der Tabelle.

Das Ergebnis der Formel F6 wird weiter unten angezeigt. Wenn von F6 der Wert hundert Prozent ermittelt wird, steht unterhalb von *REORG* ein »*« als Warnung. Anderfalls erscheint nur ein »-«. Falls »+++« angezeigt wird, steht dies für das Ergebnis 999 und ist somit ungültig. In diesem Fall ist es notwendig, *RUNSTATS* durchzuführen.

Der letzte Abschnitt der Ausgabe von *REORGCHK* ist die Zusammenfassung der Formeln F4..F6 und deren Berechnungsgrundlage in Tabellenform.

CREATOR	NAME	CARD	LEAF	LVLS	ISIZE	KEYS	F4	F5	F6	REORG

Table: TW.NTPERFSUM										
SYSIBM	SQL000812152140540	-	-	-	-	-	-	-	-	---

Pro vorhandenem Index wird eine Zeile ausgegeben. Der Primärschlüssel der Tabelle »ntperfsun« hat den Namen »SQL000812152140540«. Wenn kein anderer Indexname angegeben wird, erzeugt DB2 einen Defaultnamen auf Basis eines Timestamps. *REORGCHK* liefert hier nebenbei eine übersichtliche Zusammenstellung aller vorhandener Indizes einer Tabelle.

REORG: Wie bereits bei der Tabellenstatistik liefert die Spalte *REORG* auf einen Blick die Ergebnisse der Formeln F4...F6. Ist das erste Zeichen ein »-«, dann gibt es laut Formel F4 nichts zu beanstanden. Steht als mittleres Zeichen ein »-«, dann ist auch laut F5 alles in Ordnung. Ganz rechts steht das Zeichen für die Formel F6. »-« bedeutet wieder alles ok, der »*« gibt den Hinweis, daß aufgrund der Berechnung von Formel F6 ein *REORG* notwendig ist.

7.1.2 REORGCHK auf gefüllte Tabelle anwenden

Bis hierher war unsere Tabelle »ntperfsun« leer. Im nächsten Schritt füllen wir sie mit einigen Sätzen und schauen uns anschließend die Auswertung von *REORGCHK* erneut an.

Aufgabe ist es nun, die Daten aus der Tabelle »ntperfsdata« von Sekunden auf Minuten zu verdichten und den durchschnittlichen Meßwert zu ermitteln. Dies hört sich zuerst ganz einfach an, aber bei genauerem Hinschauen fällt auf: Wie soll eigentlich