

DB2-tehokkuusmittaukset tuotannossa

Paavo Mattila, Yrjö Viinikka, Oy Comptel Ab

Käyttö mittaa DB2-tehokkuutta joka päivä klo 10 - 11 kaikissa tuotantoCicseissä, joissa on DB2-tietokantaa käyttäviä tapahtumia. Mittaus suoritetaan IBM:n DB2 Performance Monitor ohjelmistolla. Mittaukselle annetaan lähtöarvona se seinäkello-sekuntimäärä (tässä 5 sek), jonka ylittävät tapaukset raportoidaan. Kaikista annetun rajan ylittävästä tapauksesta viedään mittaustulokset ko päivän poikkeustiedostoon. Esimerkki raportin yhdestä sivusta kokonaisuudessaan jäljempänä tekstissä. Tiedosto on sukupolvitiedosto / päivä, joista löytää viikon aikana poimitut pitkät tapahtumat.

Tärkeitä tutkittavia asioita raportilla ovat mm.

- PLANNAME ja APPL.TIMES (kuva 1)
- MANIPULATIVE SQL ACTIVITY -(kuva 2), joka kertoo minkälaisia SQL-kutsuja suorituksessa on tehty ja kuinka monta.
- BUFFER MANAGER SUMMARY - (kuva 3), joka kertoo suoritusaikaina puskurialtaiden (bufferpool) tapahtumat.

ORIGAUTH: CICS4	CORRNAME: PT01B520	LU NA	
PLANNAME: BL70520	CORRNMBR: 'BLANK'	INSTA	<===== Suoritetun Planin nimi ja CICS-tunnus
	APPL. TIMES (CLASS 1)	DB2 TIMES/EVENTS (CLASS 2)	
	-----	-----	
ELAPSED TIME	1:00.278148	1:00.241246	<===== suoritukseen kulunut kokonaisaika kokosuoritus ja DB2-aika erikseen
TCB TIME	3.745810	3.744312	<===== suoritukseen käytetty CPU-aika
SRB TIME	N/A	N/A	
DB2 ENTRY/EXIT	N/A	17	

Kuva 1: PLANNAME ja APPL.TIMES

MANIPULATIVE SQL ACTIVITY	TOTAL
-----	-----
SELECT	2
INSERT	0
UPDATE	0
DELETE	0
DESCRIBE	0
DESCRIBE TABLE	0
PREPARE	0
OPEN	1
FETCH	2
CLOSE	1

Kuva 2: MANIPULATIVE SQL ACTIVITY

BUFFER MANAGER SUMMARY	POOL 0	POOL 1	POOL 2	POOL 32	TOTAL
-----	-----	-----	-----	-----	-----
GET PAGE REQUEST	4398	5395	N/P	N/P	9793
BUFFERPOOL EXPANSIONS	0	0	N/P	N/P	0
BUFFER UPDATES	0	0	N/P	N/P	0
SEQ. PREFETCH REQUEST	350	282	N/P	N/P	632
LIST PREFETCH REQUEST	0	0	N/P	N/P	0
SYNCHRONOUS READ I/O	1524	391	N/P	N/P	1915
SYNCHRONOUS WRITE I/O	0	0	N/P	N/P	0

Kuva 3: BUFFER MANAGER SUMMARY

Ne näkyvät rivinä GET PAGE REQUEST, jossa POOL 0 tarkoittaa tuotannossa sivun lukemista taulusta (Bufferpool BP0) ja POOL1 sivun lukemista hakemistosta (Bufferpool BP1). Esimerkissä ohjelman 2 SELECT lausetta, 1 OPEN CURSOR ja siihen tehdyt 2 FETCHiä ovat aiheuttaneet yli 5000 hakemistosivun lukemisen ja yli 4000 taulusivun lukemisen .

Rivi BUFFER UPDATES paljastaa usein SQL-lauseiden suorituksissa DB2:n suorittaman lajittelun, joka varsinkin CICS-ohjelmissa pitäisi pystyä välttämään.

SEQ PREFETCH REQUEST rivi näyttää kuinka monta 'seuraavan' sivun ennaltalukupyyntöä DB2 on tehnyt .

SYNCHRONOUS READ I/O rivillä paljastuu, kuinka monta todellista, levyltä asti tehtyä tietosivun hakua suorituksen aikana on tehty. Pyrkimys on pitää nämä luvut lähellä nollaa

Raportointi

Raportoinnin tarkoitus on helpottaa poikkeusraportin tutkimista. Raportointi on kaksivaiheinen.

Käyttö ajaa päivittäin mittauksen jälkeen yhteenvetoraportin poikkeustapauksista naulatiedostoon. Tässä raportissa on yhdelle riville poimittu kaikki oleellinen tieto yleissilmäystä varten yhden päivän tapahtumista. Raportin rivin viimeiseksi tiedoksi on lisätty syykoodi, jolla pyritään kertomaan se syy, miksi ko tapahtumaon kestänyt yli 5 sekuntia. Syy on päätelty poikkeustapauksen mittaustiedoista eikä ole aina välttämättä oikea.

Viikottain ajetaan yhteenvetoraportti, jossa tapahtumat on lajiteltuna ohjelmittain. Tästä raportista paljastuu hyvin ne ohjelmat, jotka esiintyvät jatkuvasti poikkeusraporteilla.

Raportit tunnetaan Tapio Lahdenmäen / IBM terminologiassa ns naularaportteina, koska ne osoittavat ne törröttävät naulat , jotka on lyötävä sisään, jotta tuotanto pyörisi tasaisesti. Kaikki pitkät tapahtumat häiritsevät suurella resurssien käytöllään ja lukitsemisillaan muita tapahtumia.

Viikottainen raportti jaetaan kaikille tietokannan hoitajille, jotka edelleen kääntyvät tarvittaessa ohjelmasta vastaavan suunnittelijan puoleen ongelman ratkaisemiseksi. Tapahtumien selvittämisessä käytetään mm edellä mainittua poikkeustiedostoa ja ohjelmien EXPLAIN-raportteja. Tarvittaessa voidaan ajaa DB2EEE-raportti, joka kertoo lauseille valitun polun tarkasti. Esimerkki raportista on kuvassa 4.

```
BROWSE -- DB2.HPY.DB2EEE(BL70735) ----- LINE 00000609 COL 001 079
COMMAND ==>                                SCROLL ==> CSR
EXPLAIN Information for Statement      1291 - in DBRM: L70SAL   in Plan: BL70735
=====
SQL statement read from SYSIBM.SYSSTMT:

DECLARE READNEXT_VLASSU CURSOR FOR
SELECT KIRJAUSPVM, LASKUNUMERO, SUORITUSMK
FROM VLASSU
WHERE (LASKUNUMERO = :DCLVLASKU.LASKUNUMERO)
ORDER BY LASKUNUMERO
The Access Path Chosen by DB2 at 19:30:26 on 1995-03-08:
+-----+
! Matching index scan with scan of referenced data pages      !
! Number of matching columns: 1 - The index has 1 columns      !
! Non-Clustered index scan will be used                        !
! Lock mode is Share Lock for the page in the segmented table  !
+-----+
Information for Index DLASLAS2.XLASSU2:
Full Key Card:      630243, Pages: 2755, Levels: 3, ErRule: N, Clustering: N
1'st Key Card:      630243, Space:13680K, Unique: No, ClRule: N, Clustered: N
Cluster Ratio:      51%, PgSize: 4096, BfPool: BP1, DB.IXS: DLASLAS2.XLASSU2

Key
No. Column Name      Col.Type Lng Null  Key
-----
1 LASKUNUMERO         INTEGER  4 No   630243 Asc.  x'80031089 x'8020B280 <===

Information for Table DLASLAS2.TLASSU:
Table Rows: 632995, Columns : 8, RowLength: 45, Edit Proc.:
Pct. Pages: 99%, DBase id: 302, Tb Status: X, ValidProc.:
Pages w/Rows: 7034, Table id: 77, Auditing : None, TabCreator: SYSADC
Pages Active: 7056, TabSp id: 12, Eraserule: No, SpaceOwner: SYSADC
```

Kuva 4: Esimerkki lauseilla valitun polun kertovasta DB2EEE-raporttista.

Käyttökokemuksia

Naularaportti on tullut viikottain n.1,5 vuotta. Korjauksia ei ole tilastoitu. Mutta tuntuma on että suurin osa korjauksista on:

- SQL-korjaus
- Lisähakemisto
- Ei lueta kaikkia sarakkeita (jotta saataisiin index only-luku)
- Kursorille sanotaan montako riviä aiotaan lukea (optimize for 5 rows)
- Erotetaan kursori 'index only'-kursoriksi ja suoraksi selectiksi

Muitakin yksittäisiä korjauksia on ollut ja niihin on yleensä tarvittu enemmän aikaa ja raportteja kuin vain naularaportti ja explain-raportti.

DB2PM-päivä- ja -viikkoraportin otsikot

PRIM-AUTH	CICSin nimi (,jossa ohjelma pyörii)
PLAN NIMI	'Ohjelman' nimi
PÄÄTTYI	Tapahtuman (ohjelman) päättymisaika
C KPL	Committien määrä
PV S	Paikallisvaste (tapahtuman kesto-aika) sekuntia
SQL S	Sql-aika sekuntia
L-OD S	Lukko-odotus sekuntia
CPU S	Cpu-aika sekuntia
SR S	Synkroninen luku (I/O-aika) sekuntia
SR-KA MS	Yhden synkronisen luvun (I/On) kesto keskimäärin millisekuntia
SR-T KPL	Taulu-SRien määrä (SR = synkroninen taltioluku)
SR-I KPL	Indeksi-SRien määrä
SQL KPL	SQL-kutsujen määrä, u luvun perässä tarkoittaa päivitystä
GP/SQL	Get page / sql-kutsut
GP-T KPL	Taulu-get page määrä, s luvun perässä tarkoittaa lajittelua
GP-I KPL	Indeksi-get page määrä
SEQ PREF	Sequential prefetch (= ennakkoluku) määrä
SYU	Todennäköinen syy pitkään kesto: P = polkuongelma, S = sql määrä, L = lukko-odotus, T = taltiojono

Kuva 5: DB2PM-päivä ja viikkoraportin otsikot

Paavo Mattila, Yrjö Viinikka, Oy Comptel Ab, Ruoholahdenkatu 4, 00180 Helsinki,
paavo.mattila@comptel.fi, yrjo.viinikka@comptel.fi

Termistöä

Saantipolku (access path) - Optimoijan SQL-kutsuille valitsema hakutapa: (Hakemisto, rajausta, taulujärjestys, lajittelu, liittotekniikka jne.).

EXPLAIN - Tulostaa optimoijan valitsemat saantipolut tutkittavan ohjelman SQL-kutsuille

Index only-saantipolku - Tiedot kerätään hakemistosta tauluun kaajoamatta.

Optimoija - Relaatietietokantajärjestelmän älykkäin osa: ennustaa mahdollisten saantipolkujen

keston (CPU-aika + levy-aika) ja valitsee nopeimmalta näyttävän.

OPTIMIZE FOR N ROWS - SELECT-lauseen valmisosa: optimoijaa pyydetään valitsemaan nopein saantipolku N FETCH-lauseella (tulostaulu luetaan N ensimmäistä riviä).

SR (synchronous read) - synkroninen lyvelukupyynnö: ohjelma odottaa.

GP (get page) - Sivupyynnö: ohjelma tarvitsee tiettyä hakemisto- tai taulusivua.

Plani (väännös alkukielisestä plan:ista) - Ohjelman SQL-kutsuissa syntynyt saantipolkujoukko.

Paketti (package) - Moduulin SQL-kutsuista syntynyt saantipolkujoukko.

Naula - Silmiinpistävän hidas tapahtuma: kuluttaa tietojenkäsittelyyn yli viisi sekuntia.

Kuva 6: Viikkoraportin tiedonkeruu