

# Real Time Statistics i praktiken

Anders Johansson

## RTS

### Nutid, problem och möjliga RTS lösningar.

- **Runstats**, periodiska runstats körs på allt.  
Problem: Här saknas behovsanalys. Vilka space har ändrats så mycket att en ny runstats ger någon effekt?  
RTS kan ge oss information så att vi kan köra runstats bara på space som ändrats.
- **Imagecopy**, körs enligt olika scheman för olika system, ofta ingår hela databaser i enskilda jobb.  
Problem: Förändringar i systemens driftscheman kan medföra att några space 'glöms' bort, vissa space kanske kan behöva lite tätare mellan varje full imagecopy än vad driftplaner säger.  
RTS har den information som vi behöver för att köra avpassade imagecopy.
- **Reorg**, körs enligt tids-scheman som tagits fram när behov uppstår.  
Problem: Gäller fortfarande tidsintervallen? Reorgar vi för lite, för mycket?  
RTS har den information vi behöver för att avgöra om reorg behövs. Ska vi fråga RTS innan varje reorg om behov finns? Eller ska vi ha en mer manuell hantering, med listor på space?

## RTS

- Information om RTS hittar man i Administration Guide. Appendix G.
- DSNACCOR, En SP för RTS, beskrivning finns i Adm. Guide. Appendix H, där det också finns många fina exempel på användbar sql.
- Tabellerna SYSIBM.INDEXSPACESTATS, SYSIBM.TABLESPACESTATS uppdateras av DB2-utilities (REORG, LOAD REPLACE, RECOVER, COPY, RUNSTATS, REBUILD INDEX) Samt uppdateras av insert, delete, update och rollback.

## RTS-Tabellerna

### SYSIBM.TABLESPACESTATS

DBNAME	CHAR	8	
NAME	CHAR	8	
PARTITION	SMALLINT	2	
DBID	SMALLINT	2	
PSID	SMALLINT	2	
UPDATESTATSTIME	TIMESTAMP	10	
TOTALROWS	FLOAT	8	Uppdateras enbart av Reorg och Load replace
NACTIVE	INTEGER	4	
SPACE	INTEGER	4	
EXTENTS	SMALLINT	2	
LOADRLASTTIME	TIMESTAMP	10	
REORGLASTTIME	TIMESTAMP	10	
REORGINSERTS	INTEGER	4	
REORGDELETES	INTEGER	4	
REORGUPDATES	INTEGER	4	
REORGUNCLUSTINS	INTEGER	4	
REORGDISORGLOB	INTEGER	4	
REORGMASSDELETE	INTEGER	4	
REORGNEARINDREF	INTEGER	4	
REORGFARINDREF	INTEGER	4	
STATSLASTTIME	TIMESTAMP	10	
STATSINSERTS	INTEGER	4	
STATSDELETES	INTEGER	4	
STATSUPDATES	INTEGER	4	
STATSMASSDELETE	INTEGER	4	
COPYLASTTIME	TIMESTAMP	10	
COPYUPDATEDPAGES	INTEGER	4	
COPYCHANGES	INTEGER	4	
COPYUPDATELRSN	CHAR	6	
COPYUPDATETIME	TIMESTAMP	10	

## RTS-Tabellerna

### SYSIBM.INDEXSPACESTATS

DBNAME	CHAR	8	
INDEXSPACE	CHAR	8	
PARTITION	SMALLINT	2	
DBID	SMALLINT	2	
ISOBID	SMALLINT	2	
PSID	SMALLINT	2	
UPDATESTATSTIME	TIMESTAMP	10	
TOTALENTRIES	FLOAT	8	Uppdateras enbart av Reorg. Load replace och Rebuild
NLEVELS	SMALLINT	2	
NACTIVE	INTEGER	4	
SPACE	INTEGER	4	
EXTENTS	SMALLINT	2	
LOADRLASTTIME	TIMESTAMP	10	
REBUILDLASTTIME	TIMESTAMP	10	
REORGLASTTIME	TIMESTAMP	10	
REORGINSERTS	INTEGER	4	
REORGDELETES	INTEGER	4	
REORGAPPENDINSERT	INTEGER	4	
REORGPSEUDODELETES	INTEGER	4	
REORGMASSDELETE	INTEGER	4	
REORGLAFNEAR	INTEGER	4	
REORGLAFFAR	INTEGER	4	
REORGNUMLEVELS	INTEGER	4	
STATSLASTTIME	TIMESTAMP	10	
STATSINSERTS	INTEGER	4	
STATSDELETES	INTEGER	4	
STATSMASSDELETE	INTEGER	4	
COPYLASTTIME	TIMESTAMP	10	
COPYUPDATEDPAGES	INTEGER	4	
COPYCHANGES	INTEGER	4	
COPYUPDATERSN	CHAR	6	
COPYUPDATETIME	TIMESTAMP	10	

## RUNSTATS – Tablespace AR80UL98 Unload

Vilka space behöver få en runstats körd?

Steg 1, Unload, bygger en lista

```
//AR80UL98 JOB (TR80),'RUNSTATS',  
//      MSGCLASS=Q,MSGLEVEL=(1,1),REGION=0M  
//*-----  
//* UNLOAD FRÅN TABLESPACESTATS  
//* TAR BARA MED APPLIKATIONSDATABASES  
//* TAR INTE MED AUX-TABELLER  
//* TAR INTE MED SPACE SOM ÄR DEFINE NO  
//*-----  
//SR80UL01 EXEC PGM=IKJEFT01  
//SYSTSPRT DD SYSOUT=*  
//SYSPRINT DD SYSOUT=*  
//SYSOUT   DD SYSOUT=*  
//SYSPUNCH DD DUMMY  
//SYSREC00 DD DSN=R80.TEST.DB2U.R80UL981,  
//      DISP=(NEW,CATLG,DELETE),DATACLAS=NULL,  
//      AVGREC=U,SPACE=(4096,(10,10),RLSE)  
//SYSTSIN DD *  
      DSN SYSTEM(DB2U)  
      RUN PROGRAM(DSNTIAUL) PLAN(DSNTIAUL) PARM('SQL')  
//SYSIN   DD *
```

## RUNSTATS – Tablespace AR80UL98 Unload

```
SELECT CHAR(' INCLUDE TABLESPACE '!! STRIP(DBNAME,T,' ') !!'!  
STRIP(NAME,T,' ') !! ' PARTLEVEL('!! STRIP(CHAR(PARTITION),T,' ') !!)',80)  
FROM SYSIBM.TABLESPACESTATS A  
WHERE DBNAME NOT LIKE 'DSN%'  
AND DBNAME NOT LIKE 'QDDTMP%'  
AND DBNAME NOT LIKE 'CC390%'  
AND NOT EXISTS (SELECT 'A' FROM SYSIBM.SYSTABLESPACE X  
WHERE A.DBNAME = X.DBNAME  
AND A.NAME = X.NAME AND  
(X.STATUS = 'T' OR X.NTABLES = 0))  
AND EXISTS (SELECT 'A' FROM SYSIBM.SYSTABLEPART B  
WHERE SPACE >= 0  
AND A.DBNAME = B.DBNAME  
AND A.NAME = B.TSNAME  
AND A.PARTITION = B.PARTITION)  
AND  
(STATSLASTTIME IS NULL OR  
(TOTALROWS>0 AND  
(FLOAT(FLOAT(STATSINSERTS+STATSDELETES+STATSUPDATES)*100)/TOTALROWS>20  
AND (FLOAT(STATSINSERTS+STATSDELETES+STATSUPDATES))>0)) OR  
STATSMASSDELETE>0)  
FETCH FIRST 50 ROWS ONLY  
WITH UR;
```

## RUNSTATS – Tablespace AR80UL98 Unload

```
//*****  
//*   CHECK IF FILE IS EMPTY  
//*   Om filen är tom, lämnas CC=02, vilken är signalen att inga fler space behöver runstats  
//*****  
//*  
//SYSREC01 EXEC PGM=IKJEFT01,PARM='CHKOKUT'  
//*  
//SYSPROC DD DSN=D06.PROD.REXX,DISP=SHR  
//SYSFILE DD DSN=R80.TEST.DB2U.R80UL981,DISP=SHR  
//SYSTSPRT DD SYSOUT=*  
//SYSTSIN DD DUMMY  
//*
```

## RUNSTATS – Tablespace AR80RU98

```
//AR80RU98 JOB (TR80),'RUNSTATS',  
//      MSGCLASS=Q,MSGLEVEL=(1,1),REGION=0M  
/*-----  
/* EDITERAR STAT-FILEN  
/*-----  
//EDIT   EXEC PGM=IKJEFT01  
//SYSTSPRT DD SYSOUT=*  
//SYSTSIN DD *  
EDIT 'R80.TEST.DB2U.R80UL981' DATA NONUM  
TOP  
INSERT LISTDEF R80RU98RU01  
TOP  
LIST * 9999  
END SAVE  
/*  
/*-----  
/* RUNSTATS TABLESPACE  
/*-----  
//SR80RU01 EXEC DSNUPROC,UID='AR80RU98RU01',SYSTEM='DB2U',  
//      UTPROC="",  
//      LIB='D56.DB2.DSNLOAD'  
//LISTLIB DD DSN=R80.TEST.DB2U.R80UL981,DISP=SHR  
//SYSIN DD *  
  OPTIONS LISTDEFDD LISTLIB  
  LISTDEF R80RU98 INCLUDE LIST R80RU98RU01  
  RUNSTATS TABLESPACE LIST R80RU98  
  INDEX ALL KEYCARD SHRLEVEL CHANGE  
  REPORT NO UPDATE ALL HISTORY NONE  
/*
```

## RUNSTATS – Index AR80UL99 Unload

Samma princip som för tablespace, skillnaden ligger i Unload-Sql och Runstats.

```
AR80UL99 JOB (TR80),'RUNSTATS',
//      MSGCLASS=Q,MSGLEVEL=(1,1),REGION=0M
      -----
SELECT DISTINCT CHAR('INCLUDE INDEXSPACE '!! STRIP(DBNAME,T,' ')
      !!'!! STRIP(INDEXSPACE,T,' '),80)
FROM SYSIBM.INDEXSPACESTATS A
WHERE DBNAME NOT LIKE 'DSN%'
      AND DBNAME NOT LIKE 'QDDTMP%'
      AND DBNAME NOT LIKE 'CC390%'
      AND EXISTS (SELECT 'A' FROM SYSIBM.SYSINDEXES X
      WHERE A.DBNAME = X.DBNAME
      AND A.INDEXSPACE = X.INDEXSPACE)
AND
(STATSLASTTIME IS NULL OR
(TOTALENTRIES>0 AND
((FLOAT(STATSINSERTS+STATSDELETES)*100)/TOTALENTRIES>20 AND
FLOAT(STATSINSERTS+STATSDELETES)>0)) OR
STATSMASSDELETE>0)
FETCH FIRST 50 ROWS ONLY
WITH UR;
```

## RUNSTATS – Index AR80UL99 Runstat

```
//*****  
/* RUNSTATS INDEX  
//*****  
//SR80RU01 EXEC DSNUPROC,UID='AR80RU99RU01',SYSTEM='DB2U',  
//   UTPROC="",  
//   LIB='D56.DB2.DSNLOAD'  
//LISTLIB DD DSN=R80.TEST.DB2U.STAT.R80UL991,DISP=SHR  
//SYSIN DD *  
   OPTIONS LISTDEFDD LISTLIB  
   LISTDEF R80RU99 INCLUDE LIST R80RU99RU01  
   RUNSTATS INDEX LIST R80RU99  
   SHRLEVEL CHANGE REPORT NO UPDATE ALL SORTDEVT SYSWK HISTORY NONE  
/*
```

## RUNSTATS Schedule-hantering

### AR80UL98

*Unload tablespace*

If CC=00 starta AR80RU98

If CC=02 starta AR80UL99

### AR80RU98

*Runstats tablespace*

If CC=00 starta AR80UL98

### AR80UL99

*Unload index*

If CC=00 starta AR80RU99

### AR80RU99

*Runstats index*

If CC=00 starta AR80UL99

## IMAGECOPY

```
//AR80IC99 JOB (TR80),'COPY',
//      MSGCLASS=Q,MSGLEVEL=(1,1),REGION=0M
//*****
//*
//*  START AV IMAGE-COPY
//*
//*  KÖRS EFTER ORDINARIE VECKO IMAGE-COPY, TAR HAND
//*  OM DE SPACE SOM AV NÅGON ANLEDNING INTE VAR MED I VECKO-KÖRNINGEN
//*
//*****
//*
//JOB LIB DD DSN=D56.DB2.DSNLOAD,DISP=SHR
//  DD DSN=D56.DB2.RUNLIB.LOAD,DISP=SHR
//*-----
//* UNLOAD FRÅN TABLESPACESTATS
//* TAR BARA MED DATABASER SOM BÖRJAR MED QDA%
//* TAR INTE MED SPACE SOM ÄR DEFINE NO
//*-----
//SR61UL01 EXEC PGM=IKJEFT01
//SYSTSPRT DD SYSOUT=*
//SYSPRINT DD SYSOUT=*
//SYSOUT DD SYSOUT=*
//SYSPUNCH DD DUMMY
//SYSREC00 DD DSN=R80.ATST.IMC.LISTDEF,
//      DISP=(NEW,CATLG,DELETE),DATACLAS=TL
//SYSTSIN DD *
DSN SYSTEM(DB2U)
RUN PROGRAM(DSNTIAUL) PLAN(DSNTIAUL) PARM('SQL')
//SYSIN DD *
```

# IMAGECOPY

```
SELECT DISTINCT CHAR(' INCLUDE TABLESPACE '!! STRIP(DBNAME,T','
!!'!! STRIP(NAME,T','),80)
FROM SYSIBM.TABLESPACESTATS A
WHERE DBNAME LIKE 'QDA%'
AND (COPYLASTTIME IS NULL OR
REORGLASTTIME > COPYLASTTIME OR
LOADRLASTTIME > COPYLASTTIME OR
(DAYS(CURRENT DATE) - DAYS(COPYLASTTIME)) > 30 OR
(COPYUPDATEDPAGES*100)/NACTIVE > 20 OR
((TOTALROWS > 0) AND (COPYCHANGES*100)/TOTALROWS>10))
AND EXISTS (SELECT 'A'
FROM SYSIBM.SYSTABLEPART B
WHERE SPACE >= 0 AND A.DBNAME = B.DBNAME AND A.NAME = B.TSNAME
AND B.PARTITION = A.PARTITION)
WITH UR;
/*
//*****
/* CHECK IF FILE IS EMPTY
//*****
//SYSREC01 EXEC PGM=IKJEFT01,PARM='CHKOKUT'
/*
//SYSPROC DD DSN=H50.PROD.REXX,DISP=SHR
//SYSPFILE DD DSN=R80.ATST.IMC.LISTDEF,DISP=SHR
//SYSPRT DD SYSOUT=*
//SYSTSIN DD DUMMY
/*
/*-----
/* EDITERAR STAT-FILEN
/*-----
//EDIT EXEC PGM=IKJEFT01,COND=((0,LT,SYSREC01))
//SYSPRT DD SYSOUT=*
//SYSTSIN DD *
EDIT 'R80.ATST.IMC.LISTDEF' DATA NONUM
TOP
INSERT LISTDEF R80IC99IC01
TOP
LIST * 9999
END SAVE
/*
```

# IMAGECOPY

```
//*****  
//* IMAGECOPY  
//*****  
//SR80IC01 EXEC PGM=DSNUTILB,PARM='DB2U,AR80IC99IC01',  
//   COND=((0,LT,SYSREC01))  
//SYSPRINT DD SYSOUT=*  
//LISTLIB DD DSN=R80.ATST.IMC.LISTDEF,DISP=SHR  
//SYSIN DD *  
  TEMPLATE COPYDSN DSN('R80.ATST.IC.&DB.&TS.(+1)')  
  UNIT SMCB EXPDL '1999000'  
  GDGLIMIT(5)  
  STACK YES  
  OPTIONS LISTDEFDD LISTLIB  
  LISTDEF R80IC99IC02 INCLUDE LIST R80IC99IC01  
  COPY LIST R80IC99IC02 COPYDDN(COPYDSN) SHRLEVEL CHANGE  
  QUIESCE LIST R80IC99IC02  
  MODIFY RECOVERY LIST R80IC99IC02 DELETE AGE(45)  
/*
```

## REORG

### Bara en lista ännu så länge....

```
SELECT DBNAME ,NAME , PARTITION
FROM SYSIBM.TABLESPACESTATS A
WHERE DBNAME NOT LIKE 'DSN%'
  AND DBNAME NOT LIKE 'QDDTMP%'
  AND DBNAME NOT LIKE 'CC390%'
  AND DBNAME LIKE 'QD%'
  AND EXISTS (SELECT 'A' FROM SYSIBM.SYSTABLEPART B
              WHERE SPACE >= 0 AND A.DBNAME = B.DBNAME
              AND A.NAME = B.TSNAME AND A.PARTITION = B.PARTITION)
AND (TOTALROWS IS NULL OR
(TOTALROWS > 0 AND
(FLOAT(FLOAT(REORGINSERTS+REORGDELETES+REORGUPDATES)*100)/TOTALROWS>20
OR FLOAT(REORGUNCLUSTINS*100)/TOTALROWS>10 OR
(REORGDISORGL0B*100)/TOTALROWS>10 OR
FLOAT(FLOAT(REORGNEARINDREF*REORGFARINDREF)*100)/TOTALROWS>10)) OR
REORGMASDELETE>0 OR
EXTENTS>40
UNION ALL
SELECT DBNAME, INDEXSPACE ,PARTITION
FROM SYSIBM.INDEXSPACESTATS
WHERE A.DBNAME NOT LIKE 'DSN%'
  AND A.DBNAME NOT LIKE 'QDDTMP%'
  AND A.DBNAME NOT LIKE 'CC390%'
  AND A.DBNAME LIKE 'QD%'
AND (TOTALENTRIES IS NULL OR
(TOTALENTRIES > 0 AND
(FLOAT(FLOAT(REORGINSERTS+REORGDELETES)*100)/TOTALENTRIES>20
OR FLOAT(REORGAPPENDINSERT*100)/TOTALENTRIES>10
OR FLOAT(REORGPSEUDODELETES*100)/TOTALENTRIES>10))
OR REORGMASDELETE>0
OR (REORGLEAFFAR*100)/NACTIVE>10
OR REORGNUMLEVELS>0
OR EXTENTS>40
WITH UR;
```

## Problem

### RTS uppfinner nya partitioner

DBNAME	NAME	PARTITION	DBID	PSID
QDAH50H	SAUDTRL	<b>-23472</b>	330	2
QDAH50H	SAUDTRL	1	330	2
QDAH50H	SAUDTRL	2	330	2
QDAH50H	SAUDTRL	3	330	2
QDAH50H	SAUDTRL	4	330	2
QDAH50H	SAUDTRL	5	330	2
QDAH50H	SAUDTRL	6	330	2
QDAH50H	SAUDTRL	7	330	2
QDAH50H	SAUDTRL	8	330	2
QDAH50H	SAUDTRL	9	330	2
QDAH50H	SAUDTRL	10	330	2
QDAH50H	SAUDTRL	11	330	2
QDAH50H	SAUDTRL	12	330	2
QDAH50H	SAUDTRL	13	330	2
QDAH50H	SAUDTRL	14	330	2
QDAH50H	SAUDTRL	15	330	2
QDAH50H	SAUDTRL	16	330	2
QDAH50H	SAUDTRL	<b>26976</b>	330	2

Lösning:

```
SELECT * FROM SYSIBM.TABLESPACESTATS A
WHERE EXISTS (SELECT 'A' FROM SYSIBM.SYSTABLEPART B
              WHERE SPACE >= 0 AND A.DBNAME = B.DBNAME
              AND A.NAME = B.TSNAME AND A.PARTITION = B.PARTITION)
```

## Problem

### Reorg med inline copy

Vid reorg med inline copy så uppdateras inte timestamp för copy, COPYLASTTIME

Tydligen uppstår samma problem med LOAD Replace med inline-copy,  
HIPER APAR PK11061 med PTF UK08387

#### **APAR status**

Closed as program error.

#### **Error description**

Running a LOAD REPLACE with INLINE COPY produces an incorrect output for RTS columns COPYLASTTIME and LOADRLASTTIME. COPYLASTTIME value is less than LOADRLASTTIME, causing DSNACCOR stored procedure to always recommend COPY on the object