

# PROTECȚIA ȘI RECUPERAREA DATELOR

Suport Laborator Saptămâna 12

FEAA Master SIA/SDBIS

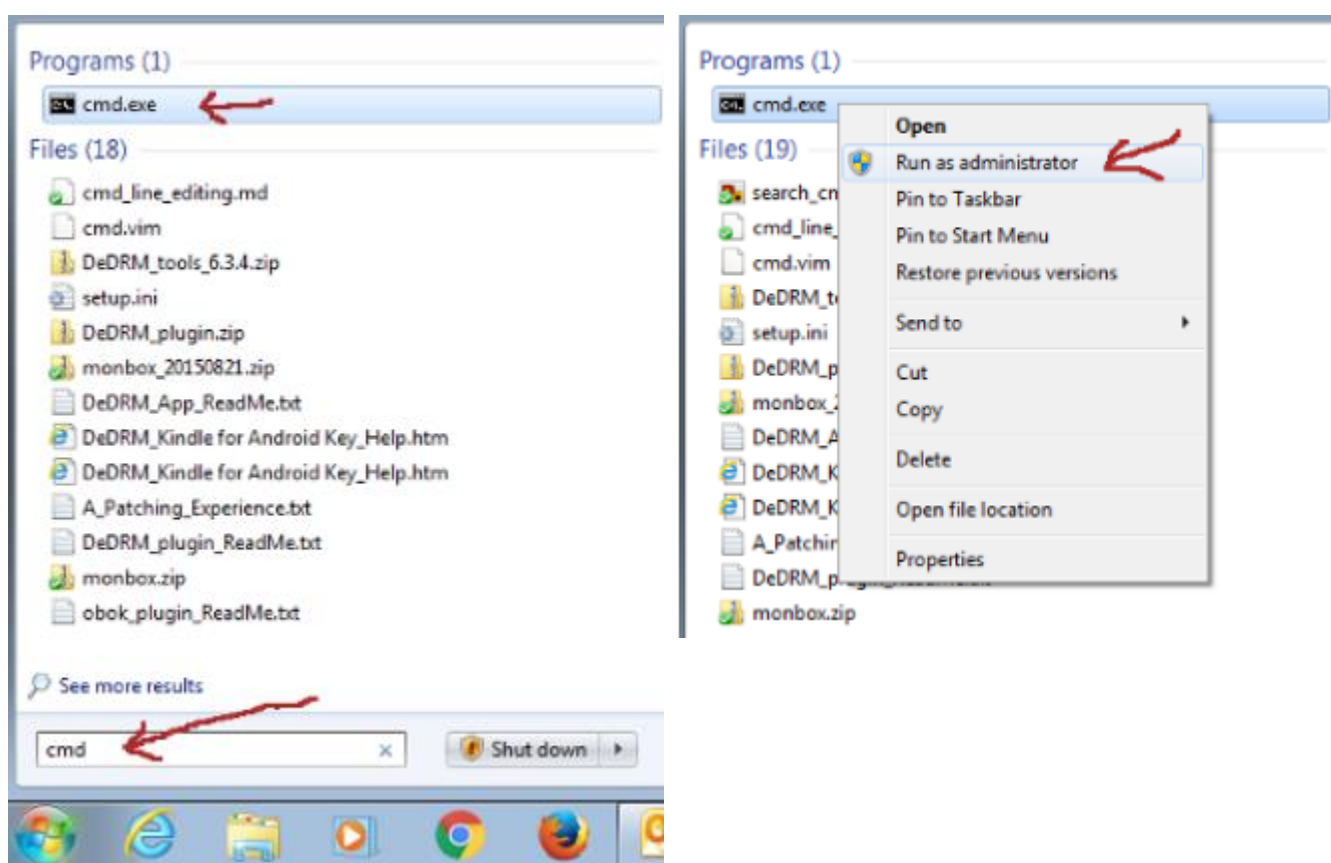
## Cuprins

Pregătirea mediului de lucru .....	2
Duplicarea schemei FB.....	3
Configurarea bazei de date în modul ARCHIVELOG.....	5
Backup-ul tablespace-ului FB_TBS la nivel OS .....	7
Recuperarea datelor din tablespace-ul FB_TBS.....	7
Backup cu RMAN .....	10

Vi s-a întâmplat vreodată să vi se strice unitatea de stocare și să pierdeți fișierele stocate acolo? Sau poate să dați din greșală un DELETE și să vă treziți că ați șters ce nu trebuia? Lucrurile nu sunt cu mult diferite din perspectiva bazei de date. Discurile pot "crăpa" și pe server sau, din neatenție, se poate întâmpla să ștergeți un fișier din componența bazei de date. Ca administrator al bazei de date va trebui să vă asigurați că în orice moment puteți recupera datele, în marjele de RPO (Recovery Point Objective) și RTO (Recovery Time Objective) stabilite în strategia de backup și recovery.

## Pregătirea mediului de lucru

Pentru pregătirea mediului de lucru vom avea nevoie de o fereastră "prietenosă" de "cmd" (Command Window) și de câteva utilitare de la Oracle, la fel de "prietenoase": *sqlplus* și *rman*. Este foarte important ca fereastra "Cmd" să fie pornită ca administrator.



Vom lucra cu o variantă ipotetică a aplicației Facebook și presupunem că toate tabelele acestei aplicații se regăsesc în schema FB.

În mașina virtuală descărcați scriptul "br\_setup.sql". Îl găsiți pe portal. Apoi rulați scriptul în terminalul "Cmd".

```
C:\Users\talek>sqlplus / as sysdba
```

```
SQL*Plus: Release 12.1.0.2.0 Production on Mon May 15 10:43:16 2017
```

```
Copyright (c) 1982, 2014, Oracle. All rights reserved.
```

Connected to:  
 Oracle Database 12c Enterprise Edition Release 12.1.0.2.0 - 64bit Production  
 With the Partitioning, OLAP, Advanced Analytics and Real Application Testing options

SQL> @C:\Users\talek\br\_setup.sql

Setup the FB environment...

Clean up...

Create the tablespace FB\_TBS

Create the FB user. The password is: fb123

Connected.

Create the ACCOUNTS table

Create the FRIENDS table

Create the POSTS table

Create the LIKES table

Populating tables...

Connected.

Done. You are connected as SYS.



*Adaptați calea scriptului astfel încât să corespundă cu cea a locației unde l-ați descărcat.*

*Rețineți că schema aplicației noastre este FB, iar datele au fost plasate în tablespace-ul FB\_TBS.*

*Dacă folosiți masina virtuală, totul este deja pregătit.*

După rularea scriptului de instalare a aplicației FB ar trebui să obținem schema alăturată.

Column	Type	Nullable
ACCOUNT_ID	INTEGER	
EMAIL	VARCHAR2(150)	Y
PWD	VARCHAR2(100)	Y
FIRST_NAME	VARCHAR2(100)	Y
LAST_NAME	VARCHAR2(100)	Y
Key		
PK_ACCOUNTS	ACCOUNT_ID	P
UK_ACCOUNTS_EMAIL	EMAIL	U

Column	Type	Nullable	Default
ACCOUNT_ID	INTEGER		
FRIEND_ID	INTEGER		
FRIENDSHIP_DATE	DATE		sysdate
Key			
PK_FRIENDS	ACCOUNT_ID, FRIEND_ID	P	
FK_FRIENDS_ACCOUNT_ID	ACCOUNT_ID	R	
FK_FRIENDS_FRIEND_ID	FRIEND_ID	R	

Column	Type	Default
POST_ID	INTEGER	
LIKED_BY	INTEGER	
Key		
PK_LIKES	POST_ID, LIKED_BY	P
FK_LIKES_ACCOUNTS	LIKED_BY	R
FK_LIKES_POSTS	POST_ID	R

Column	Type	Nullable	Default
POST_ID	INTEGER		
POSTED_BY	INTEGER		
TEXT	VARCHAR2(4000)		
POSTED_ON	DATE		sysdate
Key			
PK_POSTS	POST_ID	P	
FK_POSTS_ACCOUNTS	POSTED_BY	R	

## Duplicarea schemei FB

**Scenariu:** Programatorii s-au hotărât să lucreze la versiunea 2.0 a aplicației FB. Pentru asta ar avea nevoie de duplicarea schemei FB în FB2. DBA-ul este solicitat să facă "clonarea" schemei FB în FB2. Pentru asta va folosi o forma de salvare/restaurare printr-un backup logic cu "Data Pump".

Primul pas e sa exportăm datele din schema FB într-un fișier de tip data pump:

```
expdp system/** schemas=FB directory=DATA_PUMP_DIR dumpfile=fb.dmp nologfile=y
```

```

Export: Release 11.2.0.4.0 - Production on Thu May 5 15:25:10 2016
Copyright (c) 1982, 2011, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
Connected to: Oracle Database 11g Enterprise Edition Release 11.2.0.4.0 - 64bit Prod
uction
With the Partitioning, OLAP, Data Mining and Real Application Testing options
Starting "SYSTEM"."SYS_EXPORT_SCHEMA_01": system/***** schemas=FB directory=DATA
_PUMP_DIR dumpfile=fb.dmp nologfile=y
Estimate in progress using BLOCKS method...
Processing object type SCHEMA_EXPORT/TABLE/TABLE_DATA
Total estimation using BLOCKS method: 256 KB
Processing object type SCHEMA_EXPORT/USER
Processing object type SCHEMA_EXPORT/SYSTEM_GRANT
Processing object type SCHEMA_EXPORT/DEFAULT_ROLE
Processing object type SCHEMA_EXPORT/TABLESPACE_QUOTA
Processing object type SCHEMA_EXPORT/PRE_SCHEMA/PROACT_SCHEMA
Processing object type SCHEMA_EXPORT/TABLE/TABLE
Processing object type SCHEMA_EXPORT/TABLE/INDEX/INDEX
Processing object type SCHEMA_EXPORT/TABLE/CONSTRAINT/CONSTRAINT
Processing object type SCHEMA_EXPORT/TABLE/CONSTRAINT/REF_CONSTRAINT
. . exported "FB"."ACCOUNTS" 7.156 KB 10 rows
. . exported "FB"."FRIENDS" 6.335 KB 28 rows
. . exported "FB"."LIKES" 5.484 KB 5 rows
. . exported "FB"."POSTS" 7.210 KB 18 rows
Master table "SYSTEM"."SYS_EXPORT_SCHEMA_01" successfully loaded/unloaded
*****
Dump file set for SYSTEM.SYS_EXPORT_SCHEMA_01 is:
C:\ORA\ADMIN\SIA1\DPDUMP\FB.DMP
Job "SYSTEM"."SYS_EXPORT_SCHEMA_01" successfully completed at Thu May 5 15:25:37 201
6 elapsed 0 00:00:19

```

Comanda de export este **expdp**, iar semnificatia argumentelor este următoarea:

- **system/\*\*\*** reprezintă utilizatorul și parola acestuia. Cu acest utilizator se face exportul, dar, atenție, prin preluarea datelor dintr-o altă schemă, în acest caz FB. Deoarece exportăm date dintr-o altă schemă, folosim un utilizator puternic, așa cum este SYSTEM. Nu e recomandat a se folosi utilizatorul SYS (cel mai puternic), deși acest lucru este posibil.
- **schemas=FB** se referă la schema de exportat
- **directory=DATA\_PUMP\_DIR** face referire la numele directorului definit in Oracle (deci, ca obiect Oracle) în care fișierul de export va fi salvat. DATA\_PUMP\_DIR e un director predefinit. Se pot vedea toate directoarele definite în Oracle interogând DBA\_DIRECTORIES.
- **dumpfile=fb.dmp** permite specificarea numelui fisierului de export. În acest caz, fb.dmp.
- **nologfile=y** este specificat pentru a indica utilitarului de export sa nu facă un fișier cu log-ul exportului. Îl avem deja pe ecran.

La sfârșitul listing-ului de mai sus se poate vedea și calea completă spre fișierul cu datele exportate: C:\ORA\ADMIN\SIA1\DPDUMP\FB.DMP.

De îndată ce avem datele în fișierul de export, putem să le importăm în schema FB2, folosind următoarea comandă:

```
impdp system/** schemas=FB remap_schema=FB:FB2 directory=DATA_PUMP_DIR dumpfile=fb.dmp nologfile=y

Starting "SYSTEM"."SYS_IMPORT_SCHEMA_01": system/***** schemas=FB remap_schema=F
B:FB2 directory=DATA_PUMP_DIR dumpfile=fb.dmp nologfile=y
Processing object type SCHEMA_EXPORT/USER
Processing object type SCHEMA_EXPORT/SYSTEM_GRANT
Processing object type SCHEMA_EXPORT/DEFAULT_ROLE
Processing object type SCHEMA_EXPORT/TABLESPACE_QUOTA
Processing object type SCHEMA_EXPORT/PRE_SCHEMA/PROACT_SCHEMA
Processing object type SCHEMA_EXPORT/TABLE/TABLE
Processing object type SCHEMA_EXPORT/TABLE/TABLE_DATA
. . imported "FB2"."ACCOUNTS" 7.156 KB 10 rows
. . imported "FB2"."FRIENDS" 6.335 KB 28 rows
. . imported "FB2"."LIKES" 5.484 KB 5 rows
. . imported "FB2"."POSTS" 7.210 KB 18 rows
Processing object type SCHEMA_EXPORT/TABLE/INDEX/INDEX
Processing object type SCHEMA_EXPORT/TABLE/CONSTRAINT/CONSTRAINT
Processing object type SCHEMA_EXPORT/TABLE/CONSTRAINT/REF_CONSTRAINT
Job "SYSTEM"."SYS_IMPORT_SCHEMA_01" successfully completed at Thu May 5 18:09:48 201
6 elapsed 0 00:00:05
```

Observați că de data aceasta am folosit comanda **impdp**. În plus față de argumentele folosite la export mai apare **REMAP\_SCHEMA**. Acesta este folosit pentru a-i indica utilitarului de import că dorim să relocăm tot ce este în schema sursă FB, în destinația FB2. De altfel, se și poate observa în listing-ul de mai sus că tabelele au fost create în schema FB2.



1. Cum se poate verifica, pe baza dicționarului bazei de date, că avem aceleași tabele și în schema FB și în schema FB2?
2. Ce parolă va avea utilizatorul FB2?
3. În ce tablespace au fost create tabelele schemei FB2?

## Configurarea bazei de date în modul ARCHIVELOG

**Scenariu:** Arhitecții aplicației FB au decis, ca parte a strategiei de protecție și recuperare a datelor, că baza de date trebuie să permită crearea de copii de siguranță fără a fi necesară oprirea bazei de date. Prin urmare, au cerut sfatul DBA-ului care a confirmat ca acest lucru nu poate fi posibil decât dacă baza de date e configurată să ruleze în modul ARCHIVELOG.

Pașii necesari sunt:

1. Verificăm că baza de date nu rulează deja în modul ARCHIVELOG:

```
sqlplus / as sysdba
```

```
SQL> archive log list  
Database log mode No Archive Mode  
Automatic archival Disabled  
Archive destination USE_DB_RECOVERY_FILE_DEST  
Oldest online log sequence 1  
Current log sequence 3
```

2. Oprirea instanței oracle:

```
shutdown immediate
```

3. Pornim instanța în modul mount

```
startup mount
```

4. Setăm modul ARCHIVELOG:

```
alter database archivelog;
```

5. Deschidem baza de date:

```
alter database open;
```

6. Verificăm că baza de date rulează în modul arhivat:

```
SQL> archive log list  
Database log mode Archive Mode  
Automatic archival Enabled  
Archive destination USE_DB_RECOVERY_FILE_DEST  
Oldest online log sequence 1  
Next log sequence to archive 3  
Current log sequence 3
```



*Ce înseamnă că instanța Oracle a fost pornită în modul MOUNT?*

*Unde sunt generate arhivele redolog?*

*Care este procesul/procesele care genereaza aceste arhive?*

## Backup-ul tablespace-ului FB\_TBS la nivel OS

**Scenariu:** DBA-ul este solicitat să facă un backup al tablespace-ului FB\_TBS. Deocamdată, DBA-ul e junior și nu știe cum să facă backup-uri cu rman, prin urmare va efectua un backup la nivel de OS.

În primul rând, tablespace-ul FB\_TBS trebuie pus în modul BACKUP:

```
sqlplus / as sysdba
alter tablespace fb_tbs begin backup;
```

La nivelul sistemului de operare, creați un director nou în care planificăm să facem backup. Putem folosi consola cmd:

```
mkdir c:\ora_backup
```

Ajustați calea în funcție de configurația calculatorului pe care lucrați. Mai departe, folosind sqlplus, vom genera comenzile de copiere:

```
SQL> select 'copy ' || file_name || ' c:\ora_backup'
      from dba_data_files where tablespace_name='FB_TBS';

'COPY' || FILE_NAME || 'C:\ORA_BACKUP'
-----
copy C:\ORA\SIA1\DISK4\FB_TBS01.DBF c:\ora_backup
```

Copiem comanda copy generată și o vom rula în consola cmd:

```
C:\>copy C:\ORA\SIA1\DISK4\FB_TBS01.DBF c:\ora_backup
1 file(s) copied.
```

În acest moment avem un backup pentru tablespace-ul FB\_TBS. Următorul pas este să scoatem acest tablespace din modul backup:

```
alter tablespace fb_tbs end backup;
```



*Ce se întâmplă când un tablespace este pus în starea BACKUP?*

## Recuperarea datelor din tablespace-ul FB\_TBS

**Scenariu:** Din greșeală, sysadmin-ul a șters fișierul de date. Toate datele din Facebook s-au pierdut. DBA-ul știe că are un backup mai vechi, dar de la momentul ultimului backup, utilizatorii au postat tot felul de mesaje pe facebook care nu trebuie pierdute.



Mai întâi vom simula un workload. Spre exemplu, Cătălin Crișan a "postat" un articol despre propria-i cură de slăbit.

```
sqlplus fb/fb123
```

```
SQL> insert into posts (post_id, posted_by, text) values (999, 3, 'Cum sa slabesti mancand. Doar cu dieta mea.');
```

```
1 row created.
```

```
SQL> commit;
```

```
Commit complete.
```

Apoi, sysadmin-ul (care nu prea știe Oracle) oprește din "Windows Services" serviciul corpunzător instanței Oracle și dă lovitura de grație prin următoarea comandă:

```
del /f C:\ORA\SIA1\DISK4\FB_TBS01.DBF
```



*Adaptați calea fișierului de date astfel încât să corespundă cu locația de pe calculatorul cu care lucrați.*

Apoi, sysadmin-ul a cărui comportament malefic nu poate fi explicat (poate fi și de la prea multă băutură), va încerca să pornească din "Windows Services" instanța Oracle, dar va fi întâmpinat cu o eroare pe care o va pasa mai departe DBA-ului Oracle.

Primul lucru pe care DBA-ul îl va face e să se uite în fișierul de log/alertă a bazei de date. Dacă instanța este măcar în starea MOUNT se poate afla locația acestui fișier prin următoarea interogare:

```
SQL> select value from v$diag_info where name='Diag Trace';
```

```
VALUE
```

```
-----  
C:\ORA\diag\rdbms\sia1\sia1\trace
```

În locația de mai sus deschideți cu notepad fișierul alert\\*.log. La sfârșitul fișierului veți găsi:

```
Fri May 06 17:57:53 2016
```

```
ALTER DATABASE OPEN
```

```
Errors in file C:\ORA\diag\rdbms\sia1\sia1\trace\sia1_dbw0_2428.trc:
```

```
ORA-01157: cannot identify/lock data file 5 - see DBWR trace file
```

```
ORA-01110: data file 5: 'C:\ORA\SIA1\DISK4\FB_TBS01.DBF'
```

```
ORA-27041: unable to open file
```

```
OSD-04002: unable to open file
O/S-Error: (OS 2) The system cannot find the file specified.
Errors in file C:\ORA\diag\rdbms\sia1\sia1\trace\sia1_ora_3616.trc:
ORA-01157: cannot identify/lock data file 5 - see DBWR trace file
ORA-01110: data file 5: 'C:\ORA\SIA1\DISK4\FB_TBS01.DBF'
ORA-1157 signalled during: ALTER DATABASE OPEN...
```

Din mesajele de eroare ne putem da seama că fișierul FB\_TBS01.DBF nu mai există în locația cu pricina. Pentru a remedia eroarea, DBA-ul va pune mai întâi fișierul de date în modul OFFLINE. Presupunem că baza de date e deja în starea MOUNT.

```
SQL> alter database datafile 'C:\ORA\SIA1\DISK4\FB_TBS01.DBF' offline;

Database altered.
```

Este interesant că, de îndată ce fișierul de date cu probleme a fost setat ca OFFLINE, baza de date poate fi deschisă. E important, mai ales dacă în respectiva bază de date ar fi fost și alte scheme cu date în alte tablespace-uri. Datele din celelalte tablespace-uri pot fi accesate fără probleme. În schimb datele din FB vor fi indisponibile:

```
SQL> select * from fb.posts;
select * from fb.posts
          *
ERROR at line 1:
ORA-00376: file 5 cannot be read at this time
ORA-01110: data file 5: 'C:\ORA\SIA1\DISK4\FB_TBS01.DBF'
```

Pentru a restaura datele, DBA-ul va copia backup-ul care a fost făcut în scenariul precedent, din locația de backup în locația originală unde baza de date se așteaptă să găsească acest fișier:

```
C:\>copy c:\ora_backup\FB_TBS01.DBF C:\ORA\SIA1\DISK4\
1 file(s) copied.
```

Problema e că în backup-ul mai vechi nu se regăsește postarea lui Cătălin Crișan. De aceea, va trebui să aplicăm și informația redolog peste backup-ul mai vechi, restaurat acum în locația originală:

```
SQL> recover datafile 'C:\ORA\SIA1\DISK4\FB_TBS01.DBF';

Media recovery complete.
```

În acest moment, putem să punem fișierul de date ONLINE:

```
SQL> alter database datafile 'C:\ORA\SIA1\DISK4\FB_TBS01.DBF' online;

Database altered.
```

Ar trebui să găsim ultimele actualizări, inclusiv postarea lui Cătălin Crișan:

```
SQL> select text from fb.posts where post_id=999;
```

TEXT

-----  
Cum sa slabesti mancand. Doar cu dieta C  
atalin Crisan.



*Ce s-ar fi întâmplat dacă după restaurarea fișierului din backup nu am fi dat comanda RECOVER?*

## Backup cu RMAN

**Scenariu:** După evenimentul nefericit în care toate datele erau cât pe ce să fie pierdute, juniorul DBA s-a hotărât să învețe RMAN, asta fiind și metoda recomandată de Oracle pentru a face copii de siguranță ale bazei de date. Prin urmare, în acest scenariu vom face un backup complet al bazei de date folosind RMAN.

Pentru a vă conecta la baza de date cu rman, în fereastra cmd vom scrie următoarele comenzi:

```
C:\Users\talek>rman target /
```

```
Recovery Manager: Release 12.1.0.2.0 - Production on Mon May 15 12:07:30 2017
```

```
Copyright (c) 1982, 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
```

```
connected to target database: TESTDB (DBID=2721703651)
```

În primul rând vom activa funcția de backup automat a fișierului de control:

```
RMAN> configure controlfile autobackup on;
```

```
old RMAN configuration parameters:
```

```
CONFIGURE CONTROLFILE AUTOBACKUP ON;
```

```
new RMAN configuration parameters:
```

```
CONFIGURE CONTROLFILE AUTOBACKUP ON;
```

```
new RMAN configuration parameters are successfully stored
```

Apoi, vom face un backup la întreaga bază de date în locația de backup pe care am folosit-o și la scenariul 3.

```
RMAN> backup as compressed backupset  
       database include current controlfile  
       plus archivelog  
       format 'c:\ora_backup\%U';
```

```

Starting backup at 06-MAY-16
current log archived
allocated channel: ORA_DISK_1
channel ORA_DISK_1: SID=36 device type=DISK
allocated channel: ORA_DISK_2
channel ORA_DISK_2: SID=40 device type=DISK
channel ORA_DISK_1: starting compressed archived log backup set
channel ORA_DISK_1: specifying archived log(s) in backup set
input archived log thread=1 sequence=3 RECID=1 STAMP=905027443
input archived log thread=1 sequence=4 RECID=2 STAMP=905027474
input archived log thread=1 sequence=5 RECID=9 STAMP=905530887
input archived log thread=1 sequence=6 RECID=10 STAMP=905530887
input archived log thread=1 sequence=7 RECID=8 STAMP=905530887
piece handle=C:\ORA_BACKUP\0VR4U8JP_1_1 tag=TAG20160506T185031 comment=NONE
channel ORA_DISK_1: backup set complete, elapsed time: 00:00:03
Finished backup at 06-MAY-16

```

<... output truncated ...>

```

Starting backup at 06-MAY-16
using channel ORA_DISK_1
using channel ORA_DISK_2
channel ORA_DISK_1: starting compressed full datafile backup set
channel ORA_DISK_1: specifying datafile(s) in backup set
input datafile file number=00001 name=C:\ORA\SIA1\DISK4\SYSTEM01.DBF
input datafile file number=00004 name=C:\ORA\SIA1\DISK4\USERS01.DBF
channel ORA_DISK_1: starting piece 1 at 06-MAY-16
channel ORA_DISK_2: starting compressed full datafile backup set
channel ORA_DISK_2: specifying datafile(s) in backup set
input datafile file number=00002 name=C:\ORA\SIA1\DISK4\SYSAUX01.DBF
input datafile file number=00003 name=C:\ORA\SIA1\DISK4\UNDOTBS01.DBF
input datafile file number=00005 name=C:\ORA\SIA1\DISK4\FB_TBS01.DBF
channel ORA_DISK_2: starting piece 1 at 06-MAY-16
piece handle=C:\ORA_BACKUP\13R4U8KO_1_1 tag=TAG20160506T185104 comment=NONE
channel ORA_DISK_1: backup set complete, elapsed time: 00:00:01
Finished backup at 06-MAY-16

```

```

Starting Control File and SPFILE Autobackup at 06-MAY-16
piece
handle=C:\ORA\FAST_RECOVERY_AREA\SIA1\AUTOBACKUP\2016_05_06\01_MF_S_911155866_CLSHCB6G_.B
KP comment=NONE
Finished Control File and SPFILE Autobackup at 06-MAY-16

```



*Care este beneficiul backup-ului automat al fișierului de control?*

*Care este rolul clauzei format 'c:\ora\_backup\%U'?*

*Comparativ cu dimensiunea bazei de date, cât va ocupa pe disc backup-ul făcut anterior cu RMAN? Argumentați.*

*Folosind RMAN, cum se poate verifica ce backup-uri sunt disponibile?*

	<i>Ce comanda RMAN putem folosi pentru a vedea toate tablespace-urile și fișierele de date corespunzătoare?</i>
--	---