

8

Quản trị không gian lưu trữ

The Oracle logo is centered at the bottom of the slide. It consists of the word "ORACLE" in a white, sans-serif font, with a registered trademark symbol (®) to its upper right. The text is superimposed on a light red, cloud-like shape that has a soft, irregular outline.

ORACLE®

Mục tiêu

Sau bài học hôm nay, bạn có thể:

- Hiểu được cơ chế tự động quản lý không gian lưu trữ của CSDL Oracle
- Nén dữ liệu để tiết kiệm không gian lưu trữ
- Chủ động giám sát và quản lý dung lượng của tablespace
- Hiểu được cơ chế tạo segment trong CSDL Oracle
- Quản lý việc tạo segment
- Sử dụng tiện ích Segment Advisor
- Thu hồi các không gian lãng phí từ bảng và index sử dụng chức năng shrink
- Quản lý việc cấp phát không gian lưu trữ với tính năng tự hồi phục lại khi hết dung lượng

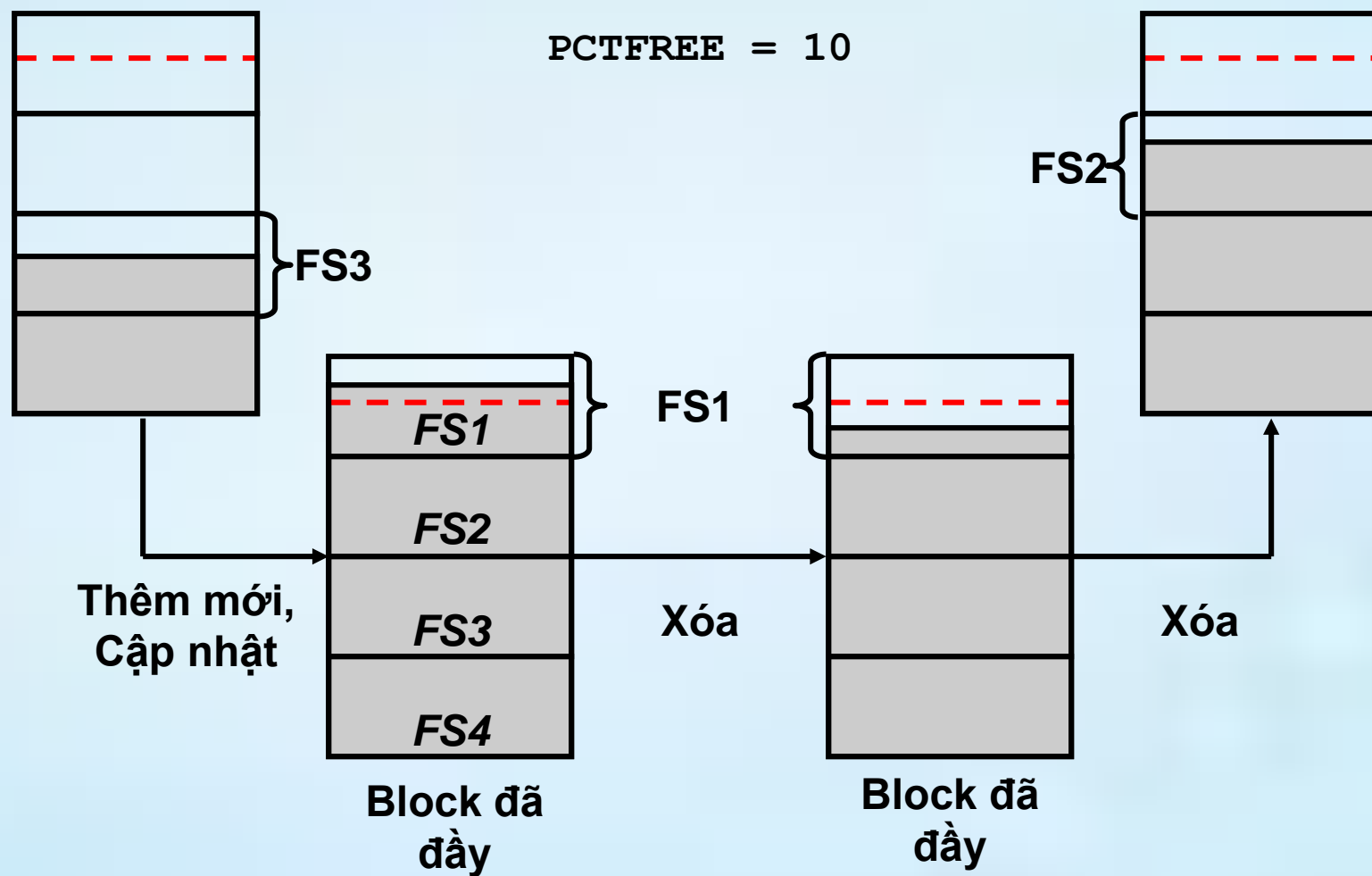
Quản lý không gian lưu trữ: Tổng quan

Quản lý không gian lưu trữ tự động bởi CSDL Oracle (ASSM), khi gặp vấn đề phát sinh sẽ tạo ra các cảnh báo và các khuyến cáo giải pháp tương ứng.

Các chức năng quản lý không gian lưu trữ:

- Quản lý file dựa vào Oracle (OMF)
- Quản lý không gian lưu trữ trống với bitmap (locally managed) và tự động bổ sung dung lượng cho các data file
- Chủ động quản lý không gian lưu trữ (với ngưỡng mặc định và cảnh báo được tạo ra thông báo qua alert log và Cloud Control, EM)
- Thu hồi không gian lưu trữ (shrinking segment, tạo lại các bảng online)
- Lên kế hoạch lưu trữ (dựa trên báo cáo tăng trưởng dung lượng dữ liệu)

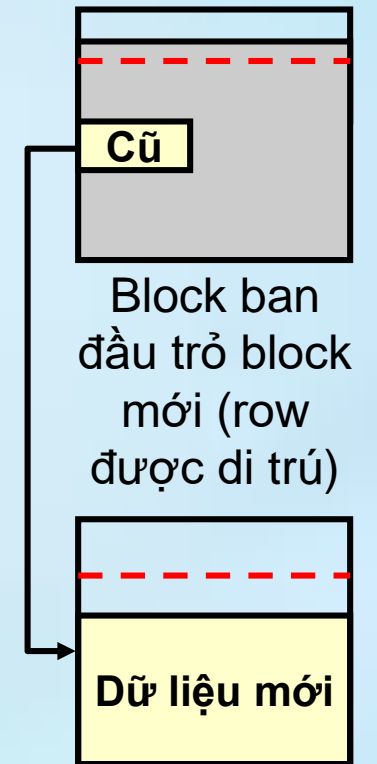
Quản lý không gian lưu trữ Block



Row kết nối block (chaining) và di trú (migrating)

Ví dụ: khi update dữ liệu mới:

- Độ dài của row tăng lên nhưng phải trong giới hạn ở dung lượng trống của block.
- Dữ liệu cần cập nhật lưu thêm vào trong block mới
- Định danh vật lý ban đầu của row (ROWID) được duy trì
- CSDL Oracle cần đọc 2 block để nhận dữ liệu của 1 row
- Công cụ Segment Advisor xác định các segment chứa các row di trú
- Tự động kết hợp các không gian trống trong block bị phân mảnh với nhau



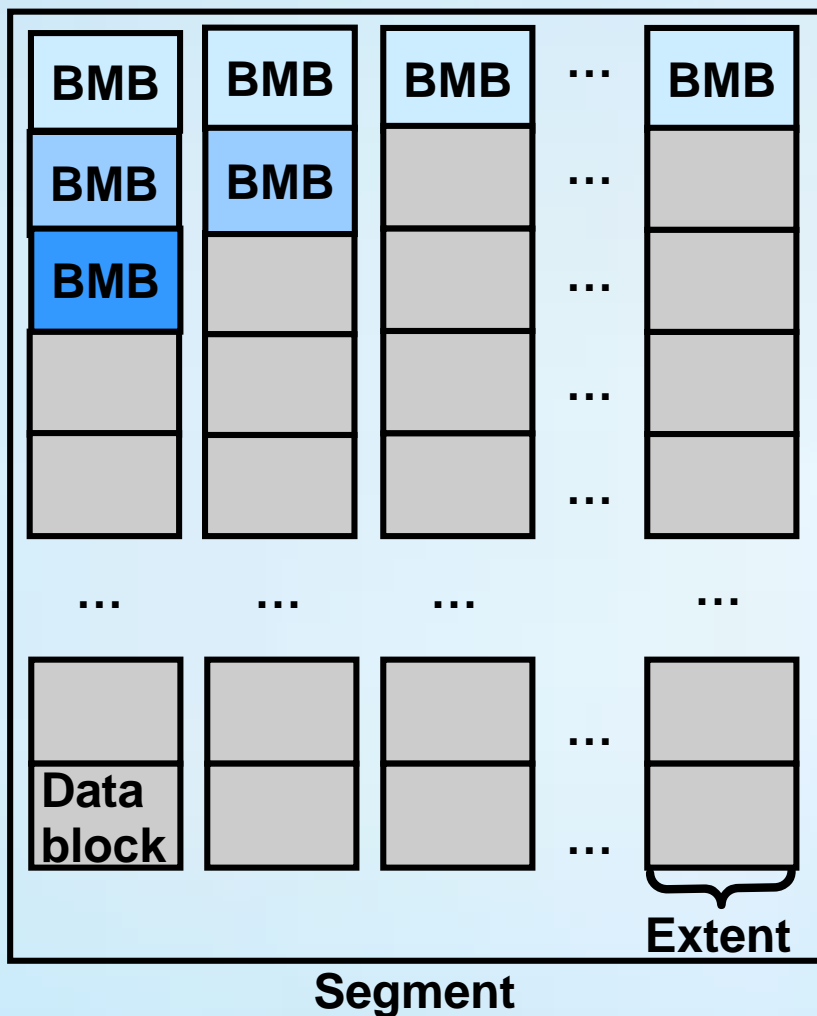
Câu hỏi

Khi một row có các block kết nối các block khác hoặc di trú với các block khác thì hiệu năng IO của row đó giảm bởi vì CSDL Oracle phải quét nhiều hơn 1 block mới nhận được dữ liệu của row đó?

a. Đúng.

b. Sai

Quản lý không gian lưu trữ trống của segment



- Ghi những bitmap vào segment

Lợi ích:

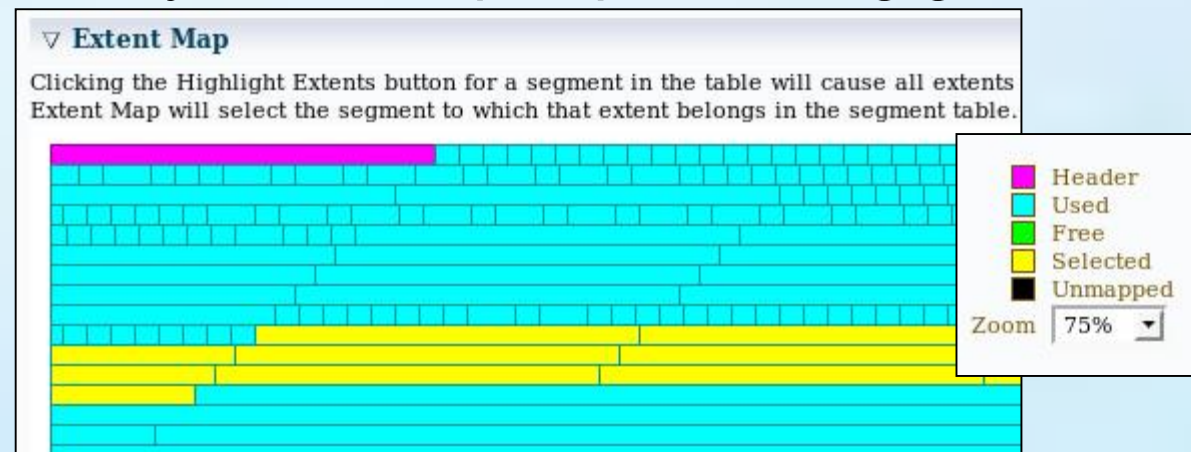
- Sử dụng không gian lưu trữ tốt hơn
- Điều chỉnh trong lúc các truy cập đồng thời cần sử dụng không gian lưu trữ
- Đạt hiệu năng trên nhiều instance của CSDL

Các kiểu segment

- Một segment là tập hợp các extent, các kiểu segment:
 - Table và cluster
 - Index
 - Undo
 - Temporary
- CSDL Oracle sẽ tự động cấp phát segment

Cấp phát Extent

- Trước khi cấp phát, Oracle tìm kiếm các block trống theo sơ đồ bitmap của data file
- Khi xác định cỡ extent trong mệnh đề lưu trữ:
 - UNIFORM: Cùng size
 - AUTOALLOCATE: Khác size
- Hiển thị biểu đồ extent như bên dưới (dùng EM)
- Segment Advisor sẽ khuyến cáo sắp xếp lại không gian lưu trữ



Kiểm tra thông tin Segment

```
SQL> SHOW PARAMETERS deferred_segment_creation
```

NAME	TYPE	VALUE
-----	-----	-----
deferred_segment_creation	boolean	TRUE

```
SQL> CREATE TABLE seg_test(c number, d varchar2(500));  
Table created.
```

```
SQL> SELECT segment_name FROM user_segments;  
no rows selected
```

Inserting rows and creating segments:

```
SQL> INSERT INTO seg_test VALUES(1, 'aaaaaaa');  
1 row created.
```

```
SQL> SELECT segment_name FROM user_segments;
```

```
SEGMENT_NAME
```

```
-----  
SEG_TEST
```

Quản trị quá trình tạo Segment

Với tham số `DEFERRED_SEGMENT_CREATION` đặt là `TRUE` hay `FALSE` trong file khởi tạo, ngoài ra có thể dùng:

- Lệnh `ALTER SESSION`
- Lệnh `ALTER SYSTEM`

Với mệnh đề `SEGMENT CREATION` với tham số:

- `IMMEDIATE`
- `DEFERRED` (mặc định)

```
CREATE TABLE SEG_TAB3 (C1 number, C2 number)
    SEGMENT CREATION IMMEDIATE TABLESPACE SEG_TBS;
CREATE TABLE SEG_TAB4 (C1 number, C2 number)
    SEGMENT CREATION DEFERRED;
```

Ghi chú: Index sẽ thừa kế các đặc tính của bảng

Hạn chế và ngoại lệ

- Segment được tạo ra phụ thuộc vào:
 - Bảng, index không partition
 - Không hỗ trợ bảng dựa vào index, bảng cluster hoặc bảng đặc biệt khác
 - Không hỗ trợ bảng trong tablespace quản lý bởi dictionary
- Nếu chuyển một bảng không có segment mà tablespace quản lý theo local sang tablespace quản lý theo dictionary, thì phải drop và tạo lại.

Chức năng bổ sung tự động

Không cần quản trị tác động, các hoạt động này được tự động:

- Không có segment nào cho index, partition index unusable
- Tạo index nhưng không tạo ra segment:

```
CREATE INDEX test_i1 ON seg_test(c) UNUSABLE;
```

- Loại bỏ cấp phát không gian lưu trữ cho index:

```
ALTER INDEX test_i UNUSABLE;
```

- Tạo segment cho index:

```
ALTER INDEX test_i REBUILD;
```

```
SELECT segment_name, partition_name, segment_type  
FROM user_segments  
WHERE segment_name like '%DEMO';
```

Nén bảng: Tổng quan

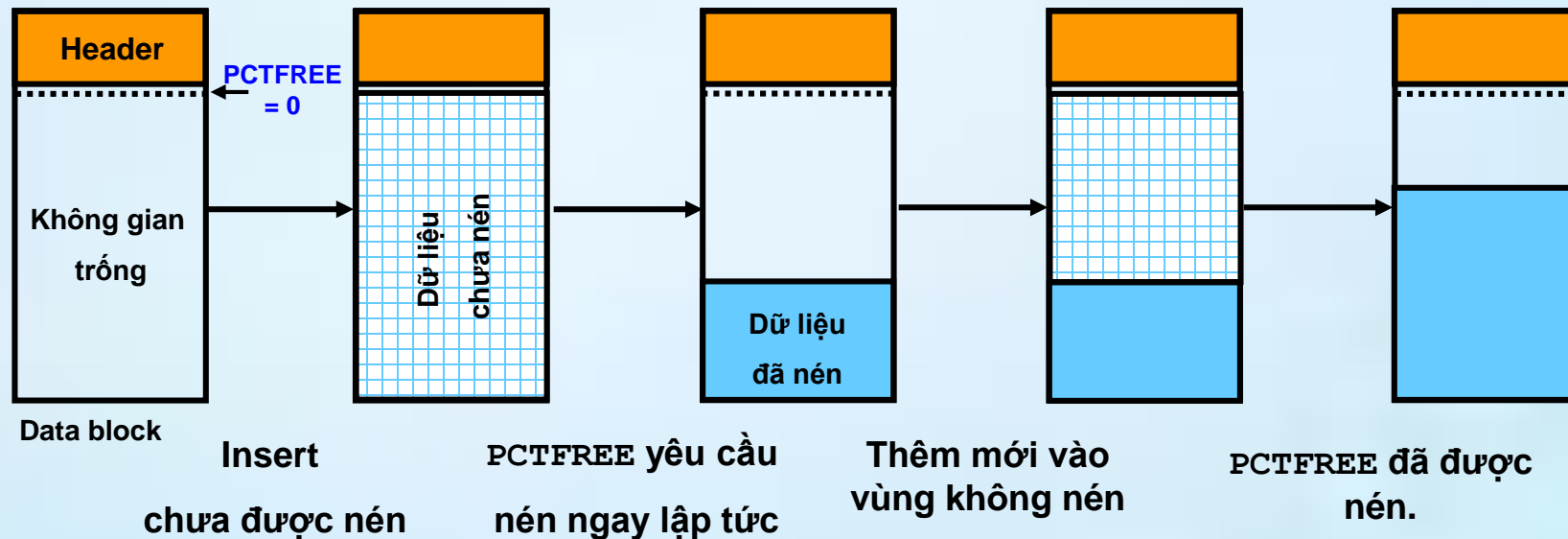
Giảm chi phí lưu trữ bằng cách nén dữ liệu:

- Nén bảng cơ bản khi thực hiện thêm mới dữ liệu trực tiếp: Giảm **10 lần**
- Nén mức dòng mở rộng cho các câu lệnh DML: Giảm **2–4 lần**

Phương thức nén	Tỷ lệ nén	Tăng CPU	CREATE và ALTER TABLE	Ứng dụng phù hợp
Nén bảng cơ bản	Cao	Tối thiểu	COMPRESS [BASIC]	DSS
Nén mức dòng mở rộng	Cao	Tối thiểu	ROW STORE COMPRESS ADVANCED	OLTP, DSS

Nén khi thêm mới dữ liệu trực tiếp

- Cú pháp `CREATE TABLE ... COMPRESS BASIC ...;`
- Khuyến cáo sử dụng khi đẩy dữ liệu lớn (bulk load) vào hệ thống data warehouse
- Tối đa các không gian liền nhau của block dữ liệu



Nén mức row mở rộng với DML

- Cú pháp:
`CREATE TABLE ... ROW STORE COMPRESS ADVANCED ...;`
- Khuyến cáo sử dụng cho ứng dụng OLTP

	Y		Y		Y
G		Y		G	
	G		Y	Y	G

Block chưa nén

G	Y				
	Y		Y		Y
G		Y		G	
	G		Y	Y	G

Nén OLTP dùng bảng đánh dấu với block đầu tiên

Nén sử dụng tiện ích Compression Advisor

Tiện ích Compression Advisor:

- Phân tích các object và ước tính dung lượng có thể tiết kiệm được với các kiểu nén khác nhau
- Giúp ứng dụng lựa chọn đúng kiểu nén
- Khuyến cáo các chiến lược nén:
 - Lựa chọn thuật toán nén với tập dữ liệu cụ thể
 - Sắp xếp các cột cụ thể với các tỷ xuất nén
- Làm việc với ứng dụng OLTP (qua Enterprise Manager)

Nén sử dụng gói DBMS_COMPRESSION

Xác định hệ số nén tối ưu:

```
BEGIN
DBMS_COMPRESSION.GET_COMPRESSION_RATIO ('USERS', 'SH', 'SALES',
    NULL, DBMS_COMPRESSION.COMP_FOR_OLTP, blkcnt_cmp, blkcnt_uncmp,
    rowcnt_cmp, rowcnt_uncmp, comp_ratio, comptype);
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Blk count compressed = ' || blkcnt_cmp);
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Blk count uncompressed = ' || blkcnt_uncmp);
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Row count per block compressed = ' || rowcnt_cmp);
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Row count per block uncompressed = ' || rowcnt_uncmp);
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Compression type = ' || comptype);
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Compression ratio = ' || comp_ratio || ' to 1');
```

Giám sát Tablespace chủ động

Selection Mode Single

Edit View Delete Actions Add Datafile Go

Select	Name ▲	Allocated Size(MB)	Space Used(MB)	Allocated Space Used(%)	Auto Extend	Allocated Free Space(MB)	Status	Datafiles	Type
<input checked="" type="radio"/>	EXAMPLE	357.5	323.1	<div><div></div></div> 90.4	YES	34.4	✓	1	PERMANENT
<input type="radio"/>	SYSAUX	1,240.0	1,171.2	<div><div></div></div> 94.5	YES	68.8	✓	1	PERMANENT
<input type="radio"/>	SYSTEM	800.0	794.3	<div><div></div></div> 99.3	YES	5.7	✓	1	PERMANENT
<input type="radio"/>	TEMP	88.0	3.0	<div><div></div></div> 3.4	YES	85.0	✓	1	TEMPORARY

Tablespaces > Edit Tablespace: EXAMPLE

Edit Tablespace: EXAMPLE

General Storage Thresholds

Extent Allocation

Allocation Type Automatic

Segment Space Management

Type Automatic

Compression Options

Enable data segment compression to reduce disk and cache

Compression ☒ No Compression

☐ Basic Compression

Dictionary based compression for direct load operation

☐ OLTP Compression

Dictionary based compression for all SQL operations

☐ Data Warehouse Compression

Hybrid Columnar compression optimized for query performance

☐ Online Archival Compression

Hybrid Columnar compression optimized for maximum compression

✓ **TIP** Dictionary based compression provides maximum compression achieved during direct load

Tablespaces > Edit Tablespace: EXAMPLE

Edit Tablespace: EXAMPLE

General Storage Thresholds

Actions Add Datafile Go Execute On M

Available Space (MB) 32767.98

Space Used (MB) 323.06

Space Used (%) 0.99

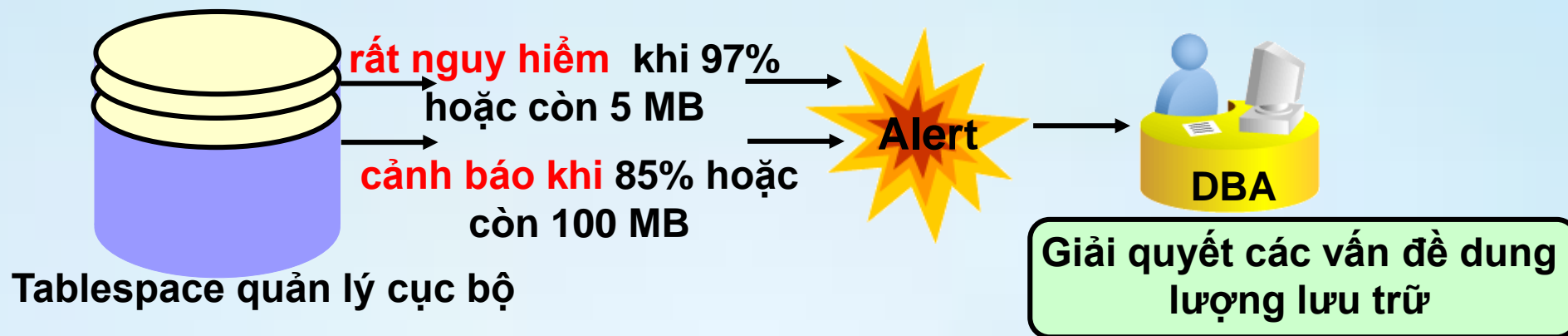
Available Free Space (MB) 32444.92

Tablespace Full Metric Thresholds

Monitor the fullness of the tablespace using either of the metrics below.

Space Used (%)	Free Space (MB)
A warning or critical alert will be generated if the percentage of space used exceeds the corresponding threshold. A warning or critical alert will be generated if the free space falls below the corresponding threshold.	
<input checked="" type="radio"/> Use Database Default Thresholds Modify	<input checked="" type="radio"/> Use Database I
Warning (%) 85	
Critical (%) 97	
<input type="radio"/> Specify Thresholds	<input type="radio"/> Specify Thresho
Warning (%) <input type="text" value="85"/>	
Critical (%) <input type="text" value="97"/>	
<input type="radio"/> Disable Thresholds	<input type="radio"/> Disable Thresho

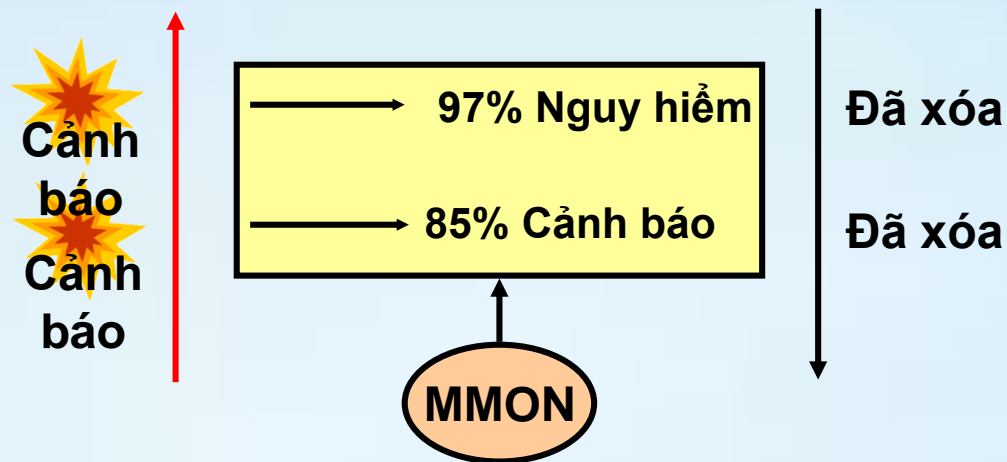
Ngưỡng và xử lý các vấn đề liên quan đến dung lượng lưu trữ



Giải quyết các vấn đề dung lượng lưu trữ bằng cách:

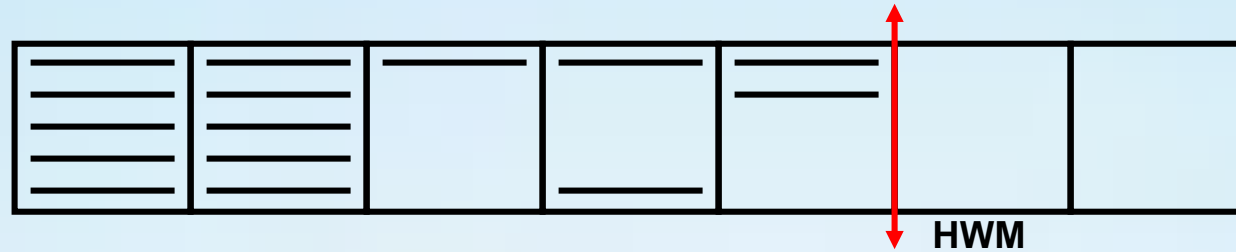
- Thêm hoặc mở rộng data file
- Thiết lập thuộc tính `AUTOEXTEND ON`
- Co lại dung lượng của object
- Giảm thời gian tham số `UNDO_RETENTION`
- Kiểm tra truy vấn thời gian dài với tablespace temp

Giám sát dung lượng tablespace

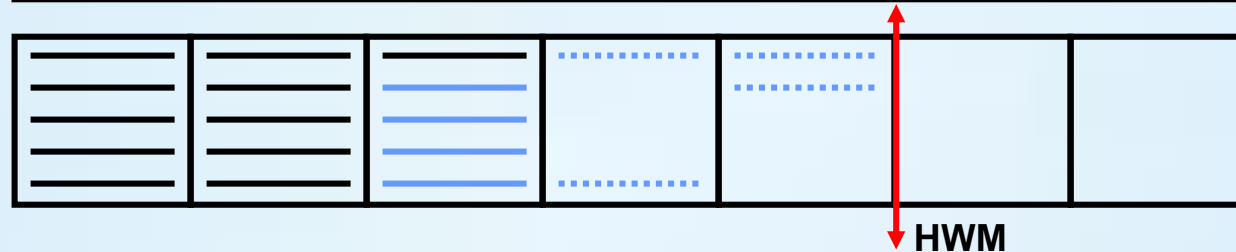


- Tablespace read-only và offline: Không cần thiết lập cảnh báo
- Temporary tablespace: Đặt ngưỡng dung lượng cần thiết cho các session đang sử dụng
- Undo tablespace: Đặt ngưỡng dung lượng cần thiết và chưa hết hạn
- Tự động mở rộng dung lượng: Dung lượng dựa trên cỡ tối đa data file

Thu hồi phần dung lượng không sử dụng dùng Shrink

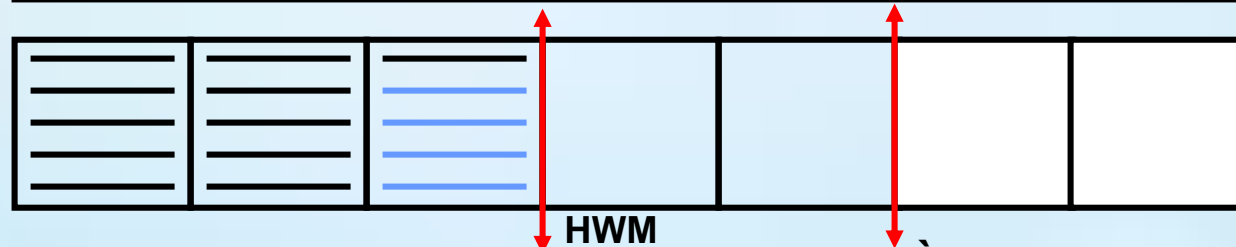


① ALTER TABLE employees SHRINK SPACE COMPACT;



Hoạt động DML và truy vấn có thể được sử dụng khi thu hồi dung lượng

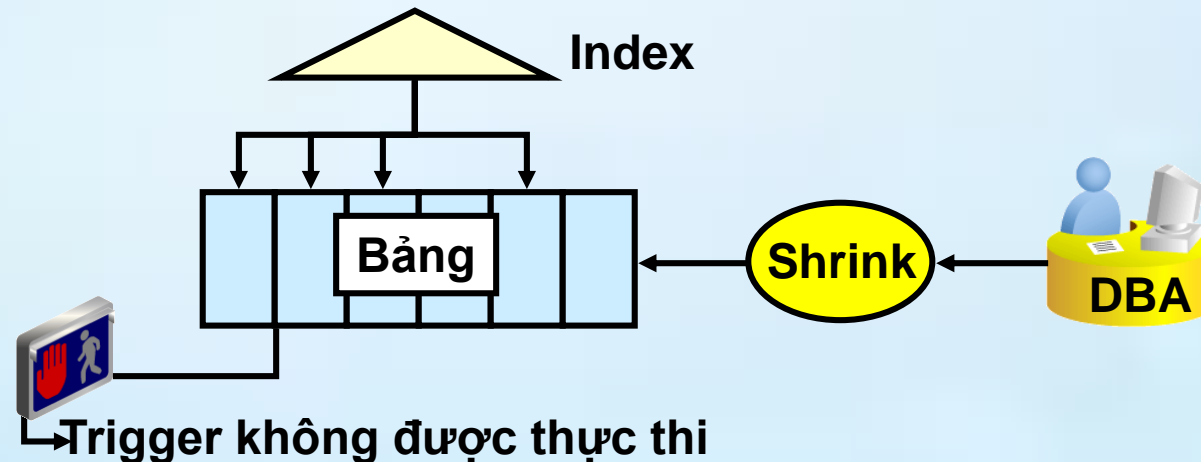
② ALTER TABLE employees SHRINK SPACE;



Hoạt động DML được block khi HWM điều chỉnh

Kết quả của hoạt động Shrink

- Tăng hiệu năng và bổ sung thêm dung lượng lưu trữ
- Index được bảo trì
- Trigger không được thực thi
- Số lượng row liên kết được giảm bớt
- Xây dựng lại index thứ 2 cho bảng dựa vào index đã khuyến cáo



Thu hồi dung lượng với segment ASSM

- Online và hoạt động tại chỗ
- Chỉ thích hợp với segment bên trong tablespace ASSM
- Các kiểu segment phù hợp:
 - Bảng dựa trên Heap và bảng dựa trên index
 - Index
 - Partition và subpartition
 - Materialized view và materialized view log

Sử dụng Segment Advisor

The screenshot shows the Oracle Enterprise Manager Cloud Control 12c interface. At the top, the header includes the Oracle logo, 'Enterprise Manager Cloud Control 12c', and navigation links for Setup, Help, SYSMAN, and Log Out. Below the header is a navigation bar with links for Enterprise, Targets, Favorites, and History, along with a search bar for 'Search Target Name'. The main content area is titled 'orcl' and shows a breadcrumb trail: Oracle Database > Performance > Availability > Schema > Administration. A progress bar indicates the current step is 'Scope', followed by 'Objects', 'Schedule', and 'Review'. The 'Segment Advisor: Scope' section shows the database 'orcl' and the user 'sys'. It includes a 'Cancel' button and a 'Next' button, indicating 'Step 1 of 4'. A yellow box highlights the 'Automatic Segment Advisor Information' section, which states: 'Beginning in Oracle Database 11, Oracle provides an Automatic Segment Advisor task which automatically detects segment issues.' Below this, there are two radio buttons: 'Tablespaces' (selected) and 'Schema Objects'. An 'Overview' section on the right explains that the segment advisor determines whether objects have unused space that can be released, taking estimated future space requirements into consideration. The estimated future space calculation is based on historical trends.

ORACLE Enterprise Manager Cloud Control 12c

Setup Help SYSMAN Log Out

Enterprise Targets Favorites History Search Target Name

orcl

Oracle Database Performance Availability Schema Administration

Scope Objects Schedule Review

Segment Advisor: Scope

Database orcl Logged In As sys

Cancel Step 1 of 4 Next

Automatic Segment Advisor Information

Beginning in Oracle Database 11, Oracle provides an Automatic Segment Advisor task which automatically detects segment issues.

You can get advice on shrinking segments for individual schema objects or entire tablespaces.

☒ Tablespaces

☐ Schema Objects

Overview

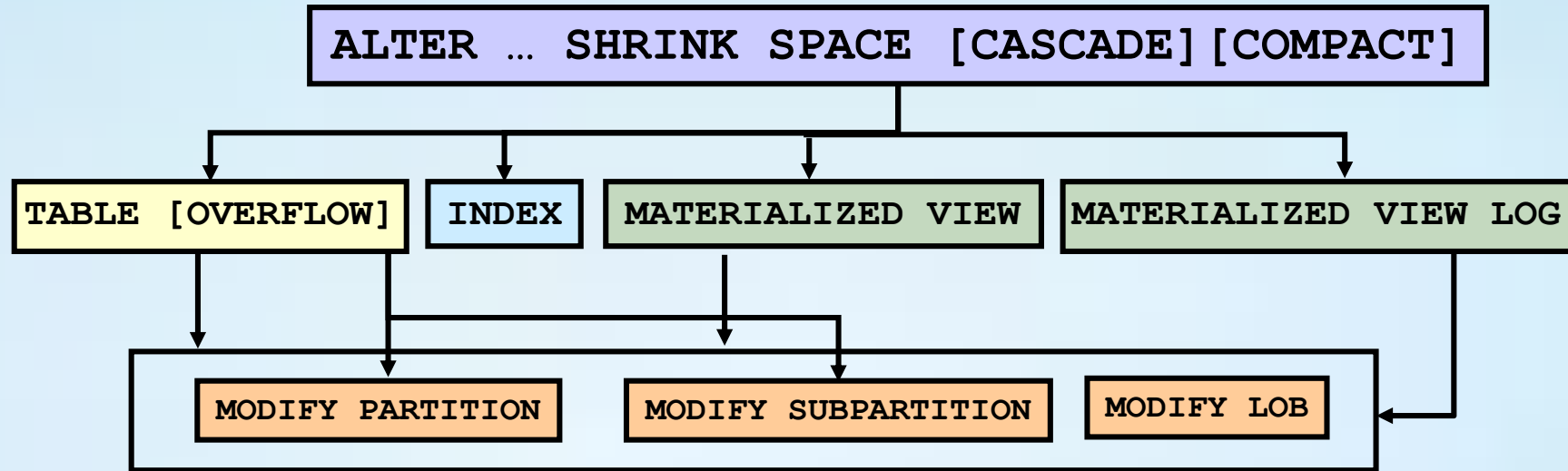
The segment advisor determines whether objects have unused space that can be released, taking estimated future space requirements into consideration. The estimated future space calculation is based on historical trends.

Segment Advisor tự động

Segment Advisor tự động:

- Được bật bởi Scheduler chạy với maintenance window mặc định:
 - Cuối tuần, từ thứ 2 – thứ 6, từ 10:00 PM tới 2:00 AM
 - Thứ 7, chủ nhật, với window bắt đầu lúc 6:00 AM và 20 giờ trước
- Xem xét thông tin thống kê về CSDL, dữ liệu segment mẫu và lựa chọn các object bên dưới để phân tích:
 - Tablespace đạt ngưỡng nguy hiểm và ngưỡng cảnh báo
 - Segment có thao tác nhất
 - Segment có tốc độ tăng trưởng nhanh nhất

Shrink Segment dùng SQL



- ① ALTER TABLE employees ENABLE ROW MOVEMENT;
- ② ALTER TABLE employees SHRINK SPACE CASCADE;
- ③ ALTER TABLE employees MODIFY LOB(resume) (SHRINK SPACE);
- ④ ALTER TABLE employees OVERFLOW SHRINK SPACE;

Shrink Segment dùng Enterprise Manager

Selection Mode Single

Edit View Delete With Options Actions Shrink Segment Go

Select	Schema ▲	Table Name	Tablespace	Partitioned
<input type="radio"/>	HR	COUNTRIES	EXAMPLE	NO
<input type="radio"/>	HR	DEPARTMENTS	EXAMPLE	NO
<input checked="" type="radio"/>	HR	EMPLOYEES	EXAMPLE	NO
<input type="radio"/>	HR	JOBS		
<input type="radio"/>	HR	JOB_HISTORY		
<input type="radio"/>	HR	LOCATIONS		
<input type="radio"/>	HR	REGIONS		

Shrink Options

☒ Compact Segments and Release Space
This will first compact the segments and then release the recovered space to the tablespace. During the short space release, the tablespace will be in a non-optimal state.

☐ Compact Segments
Compacting will compact segment data without releasing the recovered space. After compacting the data, the recovered space will remain available for reuse.

Segment Selection

☒ Shrink HR.EMPLOYEES Only
☐ Shrink HR.EMPLOYEES and All Dependent Segments

Dependent Segments

Schema	Segment Name	Type
HR	EMPLOYEES	TABLE
HR	EMP_EMP_ID_PK	INDEX
HR	EMP_DEPARTMENT_IX	INDEX
HR	EMP_JOB_IX	INDEX
HR	EMP_EMAIL_UK	INDEX
HR	EMP_NAME_IX	INDEX
HR	EMP_MANAGER_IX	INDEX

Quản lý khả năng hồi phục lại quá trình chạy khi thiếu dung lượng

Khả năng hồi phục lại (resumable) khi thiếu dung lượng:

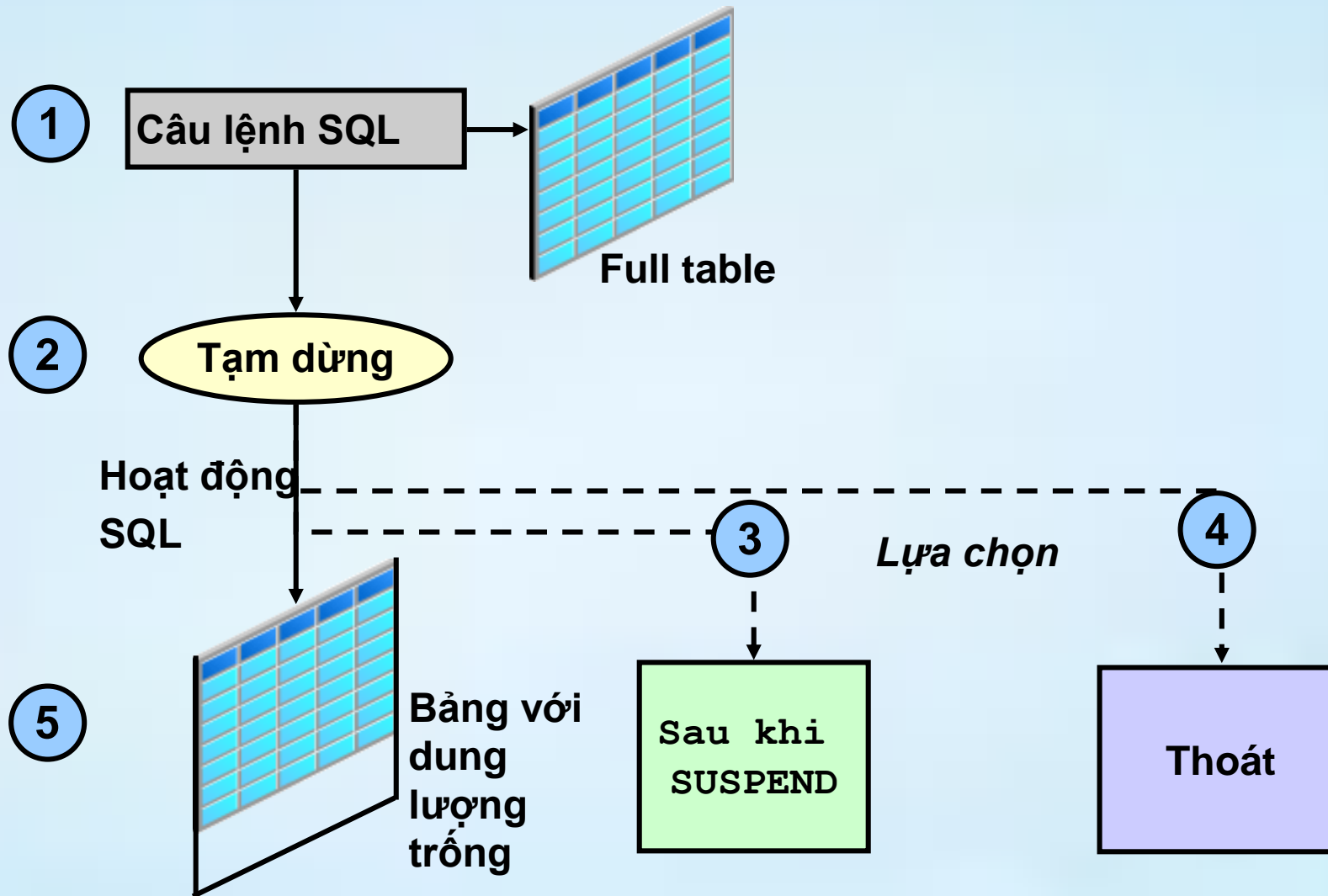
- Cho phép tạm dừng việc thay đổi lượng lớn dữ liệu thay vì lỗi
- Việc tạm dừng để chờ bổ sung thêm dung lượng
- Việc tạm dừng xảy ra khi:
 - Hết dung lượng
 - Số lượng extent đạt tối đa
 - Hết hạn mức dung lượng cấp cho user đó
- Việc hồi phục lại khi tạm dừng có thể được chạy nhiều lần.

Sử dụng khả năng hồi phục lại quá trình chạy khi thiếu dung lượng

- Truy vấn, DML, DDL có thể hồi phục lại được khi hết dung lượng
- Câu lệnh đang chạy từ SQL, PL/SQL, SQL*Loader và tiện ích Data Pump hay Oracle Call Interface (OCI).
- Một câu lệnh được thực thi ở chế độ hồi phục được chỉ khi session thỏa mãn:
 - Tham số khởi tạo **RESUMABLE_TIMEOUT** được thiết lập non-zero
 - Câu lệnh **ALTER SESSION ENABLE RESUMABLE** được thiết lập:

```
ALTER SESSION ENABLE RESUMABLE 3600;  
INSERT INTO sales_new SELECT * FROM sh.sales;  
ALTER SESSION DISABLE RESUMABLE;
```

Hồi phục lại câu lệnh đang tạm dừng



Các hoạt động đảm bảo tính năng hồi phục lại quá trình chạy khi thiếu dung lượng

Các hoạt động được sử dụng:

- Truy vấn: Câu lệnh `SELECT` vượt quá dung lượng tablespace tạm (hoạt động sắp xếp)
- DML: `INSERT`, `UPDATE` và `DELETE`
- Các câu lệnh DDL dưới đây:
 - `CREATE TABLE ... AS SELECT`
 - `CREATE INDEX`
 - `ALTER INDEX ... REBUILD`
 - `ALTER TABLE ... MOVE PARTITION`
 - `ALTER TABLE ... SPLIT PARTITION`
 - `ALTER INDEX ... REBUILD PARTITION`
 - `ALTER INDEX ... SPLIT PARTITION`
 - `CREATE MATERIALIZED VIEW`

Câu hỏi

Lựa chọn các câu đúng về quản lý dung lượng:

- a. Tạo segment trong CSDL Oracle 12c với mọi bảng. Không có ngoại lệ nào.
- b. Mọi index và partition index `UNUSABLE` không tạo segment.
- c. Shrink không gian segment không thể hồi phục được
- d. Có thể thiết lập ngưỡng cho tablespace.

Tổng kết

Trong bài học này, bạn đã được học:

- Cơ chế tự động quản lý không gian lưu trữ của CSDL Oracle
- Tiết kiệm không gian lưu trữ với tính năng nén
- Chủ động giám sát và quản lý dung lượng của tablespace
- Cơ chế tạo segment trong CSDL Oracle
- Quản lý việc tạo segment
- Sử dụng tiện ích Segment Advisor
- Thu hồi các không gian lãng phí từ bảng và index sử dụng chức năng shrink
- Quản lý việc cấp phát không gian lưu trữ với tính năng tự hồi phục lại quá trình chạy khi hết dung lượng

Thực hành

Thực hành các nội dung sau:

- Sử dụng ngưỡng cảnh báo để chủ động quản lý tablespace
- Kiểm tra cảnh báo và lịch sử cảnh báo trong SQL*Plus và Enterprise Manager
- Sử dụng Segment Advisor để shrink dung lượng
- Nén dữ liệu