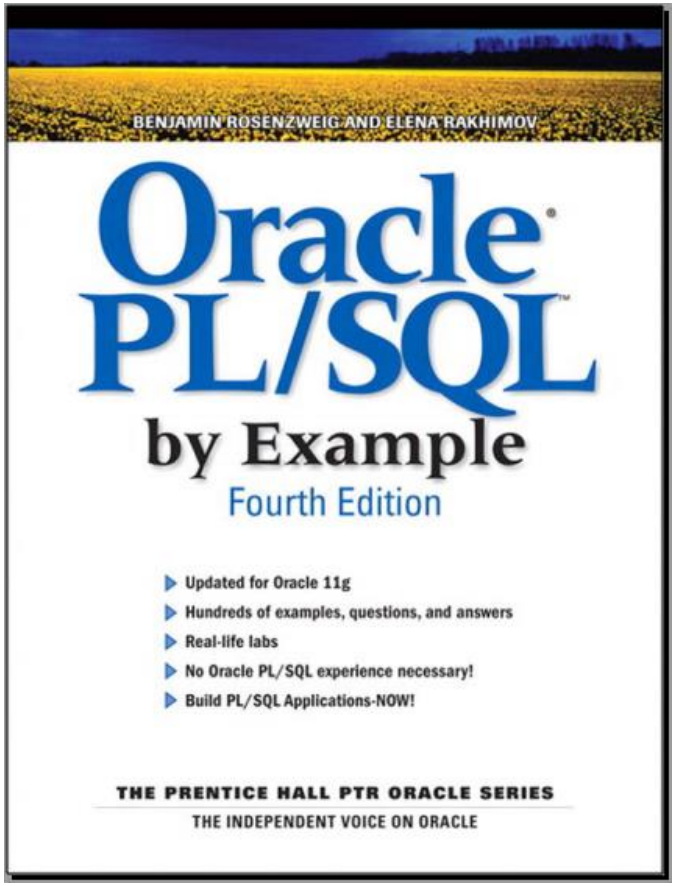
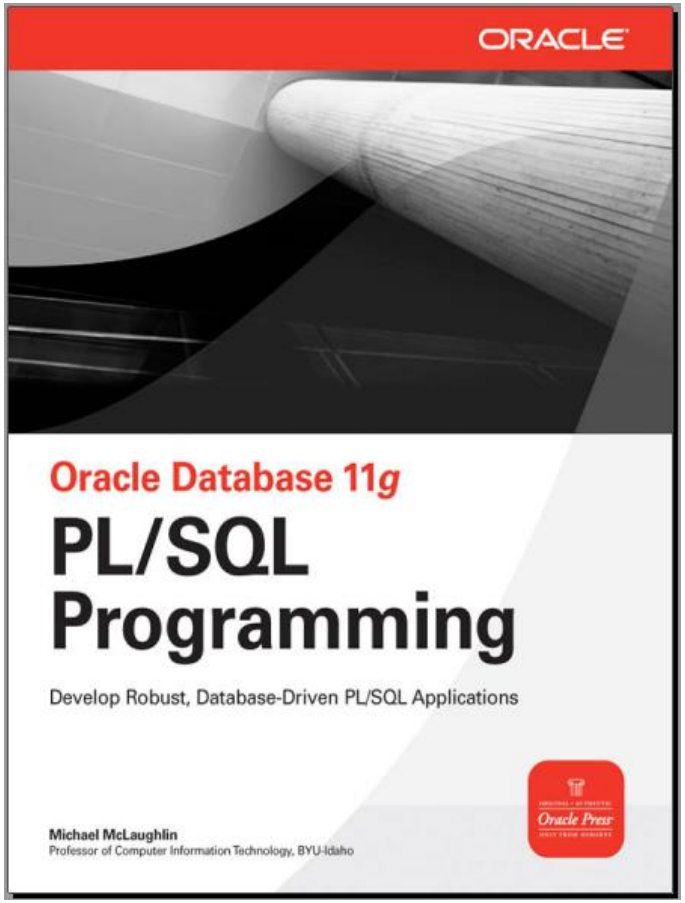
TRƯỜNG ĐẠI HỌC
CÔNG NGHỆ ĐÔNG Á
EAST ASIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

CHƯƠNG 3:CƠ BẢN VỀ PL/SQL

TRƯỜNG ĐẠI HỌC
CÔNG NGHỆ ĐÔNG Á
EAST ASIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Tài liệu tra cứu





TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ ĐÔNG Á
EAST ASIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Nội dung chính

- PL/SQL là gì?
- Cấu trúc khối lệnh của PL/SQL
- Biến số, hằng số
- Phép gán, các phép toán
- Cấu trúc điều khiển: điều kiện rẽ nhánh, lặp
- Con trỏ
- Hàm và thủ tục
- Trigger
- Package

PL/SQL ORACLE

ORACLE DATABASE 11g

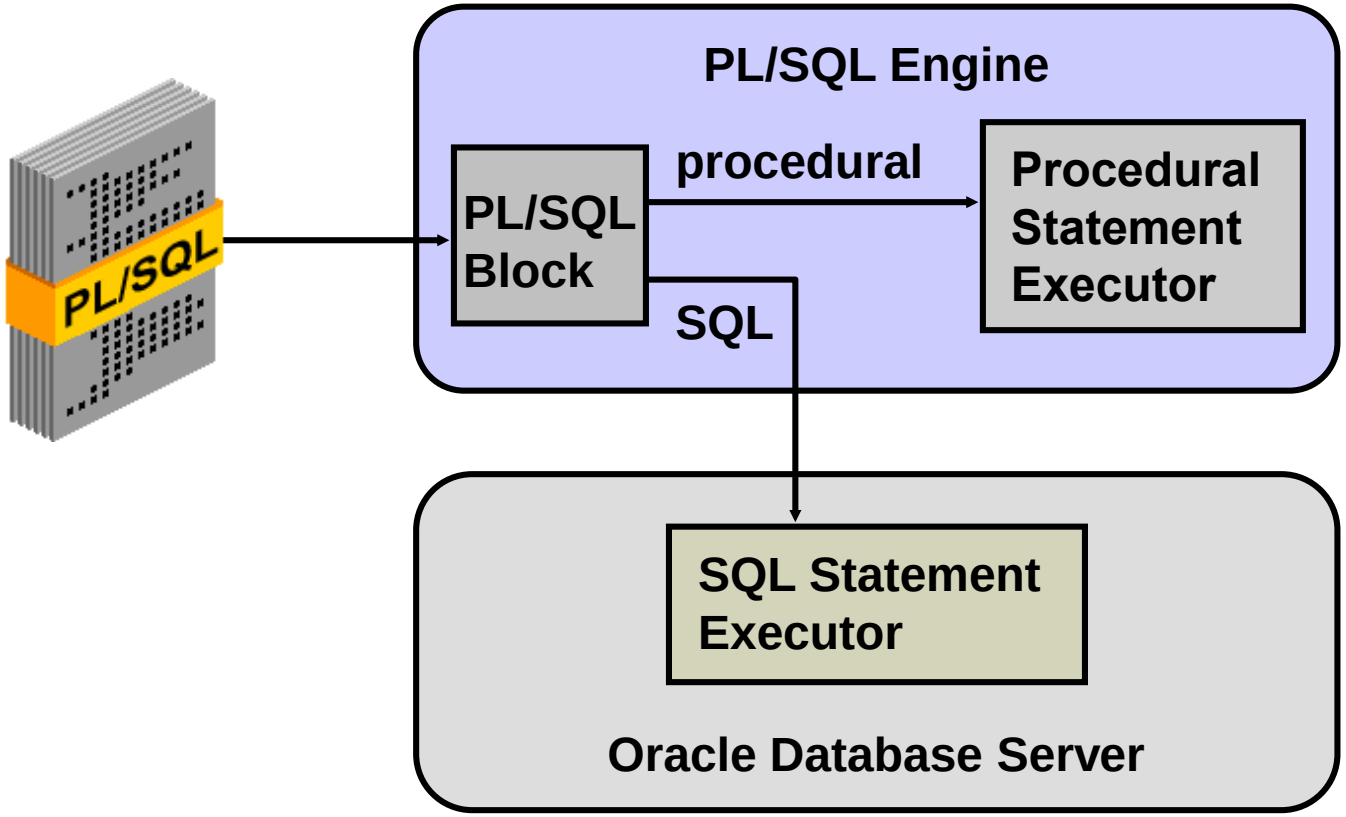
TRƯỜNG ĐẠI HỌC
CÔNG NGHỆ ĐÔNG Á
EAST ASIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

PL/SQL là gì?

- SQL: Structure Query Language
- SQL chưa đủ mạnh để lập trình
- PL/SQL: Procedural Language extensions for SQL

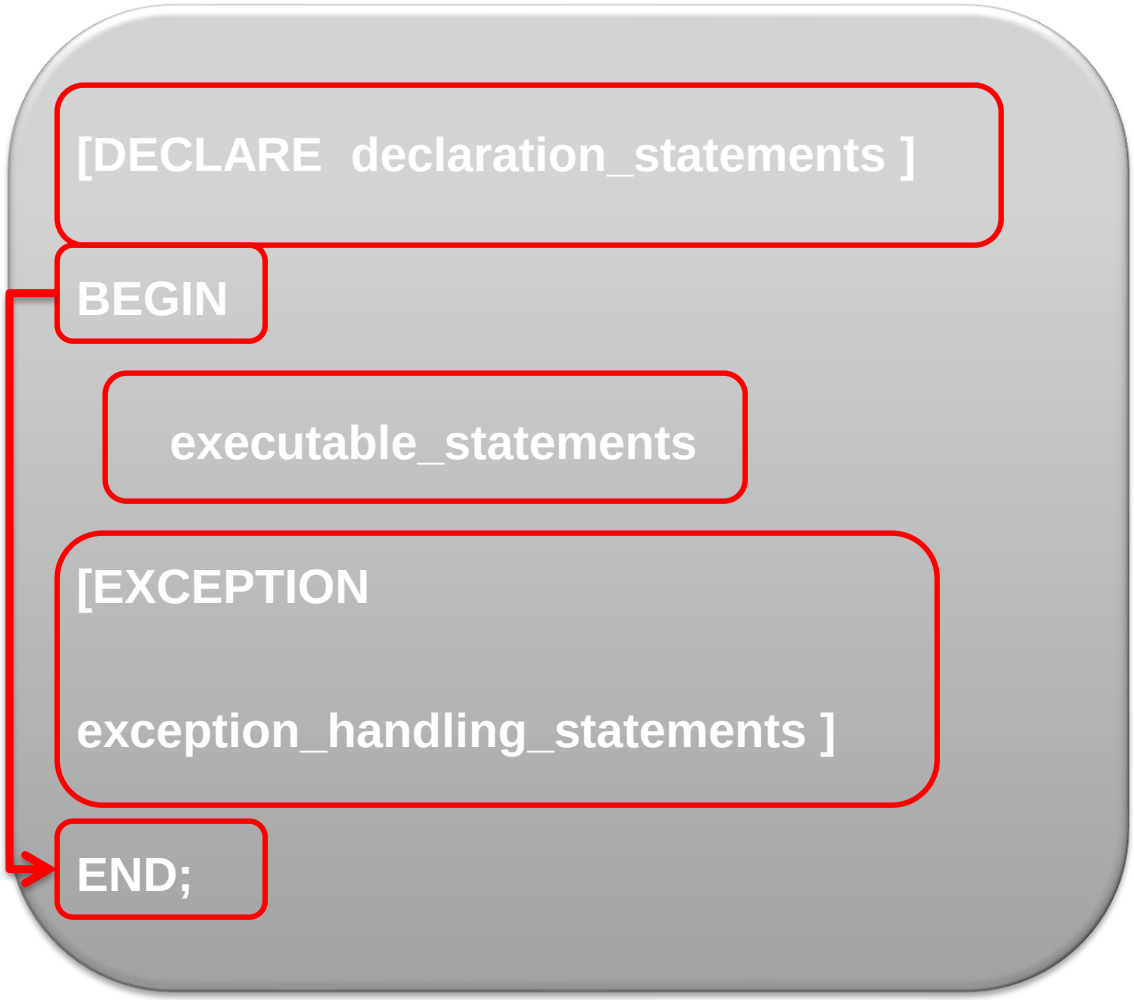
- Điểm mạnh của PL/SQL:
  - Tích hợp cấu trúc hướng thủ tục vào SQL
  - Tăng hiệu năng xử lý
  - Module hóa chương trình
  - Khả chuyển
  - Có cơ chế xử lý ngoại lệ

Cách thực thi các lệnh PL/SQL



TRƯỜNG ĐẠI HỌC
CÔNG NGHỆ ĐÔNG Á
EAST ASIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Cấu trúc khối lệnh



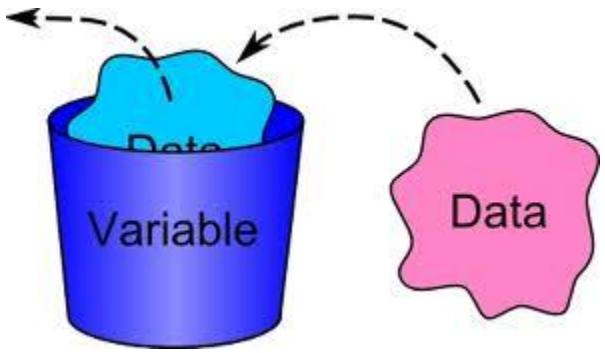
TRƯỜNG ĐẠI HỌC
CÔNG NGHỆ ĐÔNG Á
EAST ASIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Biến (variable)

Biến
là gì?

❖ Đặc điểm của biến:

- Lưu trữ dữ liệu tạm thời
- Cho phép sửa dữ liệu
- Cho phép tái sử dụng



TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ ĐÔNG Á
EAST ASIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Quy tắc đặt tên biến

- Bắt đầu bằng chữ cái
- Có thể chứa cả số và chữ cái
- Có thể chứa kí tự đặc biệt: dấu $, gạch dưới, … (hạn chế dùng $)
- Tối đa 30 kí tự
- Không trùng với từ khóa mà Oracle sử dụng, ví dụ: varchar, table…

Khai báo và khởi tạo giá trị cho biến

- Đặt trong phần DECLARE
- Khai báo biến

```
Tên_biến kiểu_dữ_liệu [NOT NULL] [:= expr];
```

- Ví dụ

```
DECLARE
  emp_hiredate    DATE;
  emp_deptno      NUMBER(2) NOT NULL := 10;
  location        VARCHAR2(13) := 'Atlanta';
  c_comm          CONSTANT NUMBER := 1400;
```

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ ĐÔNG Á
EAST ASIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Gán giá trị cho biến

- Có thể gán giá trị theo 2 cách
  - Gán trực tiếp:

```
Tên_biến := giá_trị;
```

  - Gán "gián tiếp":

```
SELECT tên_cột_1, tên_cột_2, …
INTO tên_biến_1, tên_biến_2,…
FROM tên_bảng
[WHERE điều kiện];
```

Gán giá trị cho biến – ví dụ

```
DECLARE
   deptno          NUMBER(4);
   loc_id          NUMBER(4);
   empno           CHAR(5);
BEGIN
   empno := '00010';
   SELECT  department_id,
           location_id
   INTO    deptno,
           loc_id
   FROM    departments
   WHERE   department_name
           = 'Sales';
...
END;
/
```

Phép toán

- Toán học
- Logic
- So sánh

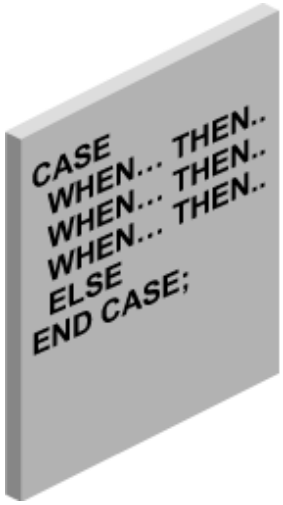
} **Giống với SQL**

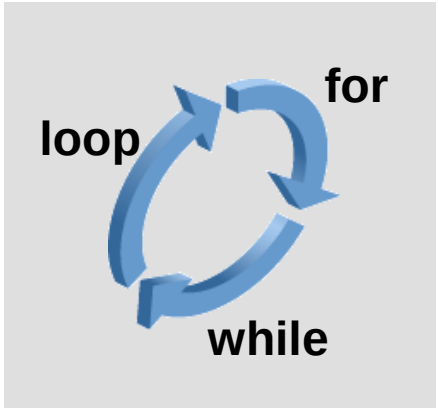
- Lũy thừa (**)
  - Ví dụ: 4**2 = 16

TRƯỜNG ĐẠI HỌC
CÔNG NGHỆ ĐÔNG Á
EAST ASIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Cấu trúc điều khiển

- Rẽ nhánh
  - IF… THEN…ELSE
  - CASE…WHEN
- Lặp
  - Vòng lặp đơn giản
  - Vòng lặp WHILE
  - Vòng lặp FOR
  - GOTO





TRƯỜNG ĐẠI HỌC
CÔNG NGHỆ ĐÔNG Á
EAST ASIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Rẽ nhánh

IF…THEN…ELSE	CASE…WHEN

IF *condition* THEN
  statements;
[ELSIF *condition* THEN
  statements;]
[ELSE
  statements;]
END IF;
	CASE selector
	  WHEN expression1 THEN result1
	  WHEN expression2 THEN result2
	  ...
	  WHEN expressionN THEN resultN
	  [ELSE resultN+1]
	END;

TRƯỜNG ĐẠI HỌC
CÔNG NGHỆ ĐÔNG Á
EAST ASIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Vòng lặp

❖ Vòng lặp: thực hiện lặp đi lặp lại một dòng lệnh hoặc tập hợp các dòng lệnh.

❖ Có 3 loại lặp cơ bản:

- Lặp đơn giản
- FOR
- WHILE

❖ Ngoài ra có thể sử dụng lệnh GOTO để lặp

Lặp đơn giản

- Cú pháp

```
LOOP
  statement1;
  . . .
  EXIT [WHEN condition];
END LOOP;
```

Vòng lặp đơn giản – ví dụ

```
DECLARE
  countryid    CHAR(5) := '00001';
  loc_id       NUMBER(4);
  counter       NUMBER(2) := 1;
  new_city     VARCHAR2(20) := 'Montreal';
BEGIN
  SELECT MAX(location_id) INTO loc_id FROM locations
  WHERE country_id = countryid;
  LOOP
    INSERT INTO locations
         VALUES((loc_id + counter), new_city, countryid);
    counter := counter + 1;
    EXIT WHEN counter > 3;
  END LOOP;
END;
```

TRƯỜNG ĐẠI HỌC
CÔNG NGHỆ ĐÔNG Á
EAST ASIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Vòng lặp FOR

- Cú pháp

```
FOR counter IN [REVERSE]
    lower_bound..upper_bound LOOP
  statement1;
  statement2;
  . . .
END LOOP;
```

Vòng lặp FOR – ví dụ

```
DECLARE
  countryid     CHAR(5);
  loc_id        NUMBER(4);
  new_city      VARCHAR2(20) := 'Montreal';
BEGIN
  SELECT MAX(location_id) INTO loc_id
    FROM locations
    WHERE country_id = countryid;
  FOR i IN 1..3 LOOP
    INSERT INTO locations
      VALUES((loc_id + i), new_city, countryid );
  END LOOP;
END;
```

Vòng lặp WHILE

- Cú pháp

```
WHILE condition LOOP
  statement1;
  statement2;
  . . .
END LOOP;
```

Vòng lặp WHILE – ví dụ

```
DECLARE
  countryid    CHAR(5);
  loc_id       NUMBER(4);
  new_city     VARCHAR2(20) := 'Montreal';
BEGIN
  SELECT MAX(location_id) INTO loc_id
    FROM locations
    WHERE country_id = countryid;
  WHILE counter <= 3 LOOP
    INSERT INTO locations
      VALUES((loc_id + counter), new_city, countryid);
    counter := counter + 1;
  END LOOP;
END;
```

Con trỏ

- Là kiểu biến có cấu trúc, cho phép xử lý dữ liệu gồm nhiều dòng
- Có 2 loại con trỏ
  - Không tường minh
  - Tường minh

Con trỏ không tường minh

- Là con trỏ PL/SQL tự động sinh ra khi gặp câu lệnh SELECT hoặc DML
- User chỉ có thể lấy thông tin của con trỏ
  - **SQL%ISOPEN**: Trả về FALSE
  - **SQL%FOUND**: Trả về NULL/TRUE/ FALSE
  - **SQL%NOTFOUND**: Trả về NULL/TRUE/ FALSE
  - **SQL%ROWCOUNT**: Trả về NULL, số lượng bản ghi tác động bởi DML hoặc SELECT

Con trỏ tường minh

- Con trỏ do người dùng tự định nghĩa
- Các bước sử dụng con trỏ:
  - Bước 1: Khai báo

```
CURSOR tên_con_trỏ( danh sách biến) IS câu_truy_vấn;
```

  - Bước 2: Mở con trỏ

```
OPEN tên_con_trỏ| tên_con_trỏ( danh sách biến);
```

  - Bước 3: Lấy dữ liệu xử lý

```
FETCH tên_con_trỏ INTO danh_sách_biến;
```

  - Bước 4: Đóng con trỏ

```
CLOSE Tên cursor;
```

TRƯỜNG ĐẠI HỌC
CÔNG NGHỆ ĐÔNG Á
EAST ASIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Con trỏ (cursor)…

- Các thuộc tính của con trỏ:
  - **Tên_con_trỏ%ISOPEN**
  - **Tên_con_trỏ%NOTFOUND**
  - **Tên_con_trỏ%FOUND**
  - **Tên_con_trỏ%ROWCOUNT**

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ ĐÔNG Á
EAST ASIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Con trỏ (cursor)…

```
DECLARE
CURSOR c_Emp IS SELECT empno, ename, job FROM emp
                WHERE dept_id = 10;
v_empno CHAR(5);
v_ename VARCHAR2(20);
v_job VARCHAR2 (20);
BEGIN
OPEN c_Emp;
LOOP
    FETCH c_Emp INTO v_empno, v_ename, v_job;
    EXIT WHEN c_Emp%notfound;
    INSERT INTO Emp_ext (empno, ename, job)
    VALUES (v_empno, v_ename, v_job);
END LOOP;
CLOSE c_Emp;
END;
```

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ ĐÔNG Á
EAST ASIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Hàm và thủ tục

- Một nhóm lệnh thực hiện một chức năng cụ thể được nhóm lại
- Mục đích:
  - Tăng khả năng xử lý
  - Tăng khả năng sử dụng chung
  - Tăng tính bảo mật và an toàn dữ liệu
- Lưu trữ trong CSDL dưới dạng p-code

Thủ tục

- Cú pháp

```
CREATE [OR REPLACE] PROCEDURE procedure_name
 [(argument1 [mode1] datatype1,
  argument2 [mode2] datatype2,
  . . .)]
IS|AS
procedure_body;
```

- Gọi thủ tục
  - EXEC tên_thủ_tục;
  - Tên_thủ_tục;

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ ĐÔNG Á
EAST ASIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Thủ tục – ví dụ

```
CREATE PROCEDURE add_dept IS
 dept_id NUMBER(4);
 dept_name VARCHAR2(50);
BEGIN
 dept_id:=280;
 dept_name:='ST-Curriculum';
 INSERT INTO dept VALUES(dept_id,dept_name);
 DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(' Inserted '||
SQL%ROWCOUNT ||' row ');
END;
```

Hàm

- Cú pháp

```
CREATE [OR REPLACE] FUNCTION function_name
 [(argument1 [mode1] datatype1,
  argument2 [mode2] datatype2,
  . . .)]
RETURN datatype
IS|AS
function_body;
```

- Gọi hàm
  - Tên _biến := tên_hàm;
  - Dùng trong câu lệnh truy vấn

Hàm – ví dụ

```
CREATE FUNCTION check_sal RETURN Boolean IS
 dept_id NUMBER(4);
 empno   NUMBER(4);
 sal     NUMBER(8);
 avg_sal NUMBER(8,2);
BEGIN
 empno:=205;
 SELECT salary,department_id INTO sal,dept_id
 FROM employees WHERE employee_id= empno;
 SELECT avg(salary) INTO avg_sal FROM employees
 WHERE department_id=dept_id;
 IF sal > avg_sal THEN
  RETURN TRUE;
 ELSE
  RETURN FALSE;
 END IF;
EXCEPTION
  WHEN NO_DATA_FOUND THEN
   RETURN NULL;
END;
/
```

Hủy bỏ và sửa thủ tục/hàm

- Hủy

```
DROP PROCEDURE tên_thủ_tục;
```

```
DROP FUNCTION tên_hàm;
```

- Sửa

```
ALTER PROCEDURE tên_thủ_tục …
```

```
ALTER FUNCTION tên_hàm …
```

So sánh thủ tục và hàm

Thủ tục	Hàm
Thực hiện giống như thực hiện các câu lệnh	Có thể được gọi giống như một phần của lệnh PL/SQL
Không có kiểu giá trị trả về	Có chứa giá trị trả về
Có thể trả về một hoặc nhiều tham số	Trả về một giá trị

TRƯỜNG ĐẠI HỌC
CÔNG NGHỆ ĐÔNG Á
EAST ASIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Trigger

1. Trigger là gì?

2. Trigger dùng để làm gì?

❖ Là một thủ tục được thực hiện ngầm định ngay khi thực hiện lệnh SQL nhằm đảm bảo các quy tắc logic phức tạp của dữ liệu.

❖ Các loại trigger:

- DDL trigger
- DML trigger
- Compound trigger
- Instead-of trigger
- System/database trigger

Chú ý khi sử dụng trigger

- Chú ý khi sử dụng trigger:
  - Chỉ sử dụng trigger với các thao tác trọng tâm
  - Không sử dụng trigger cho trường hợp có thể sử dụng constraint
  - Trigger có thể gây khó khăn cho việc bảo trì và phát triển hệ thống lớn

Chỉ sử dụng trigger khi thật cần thiết

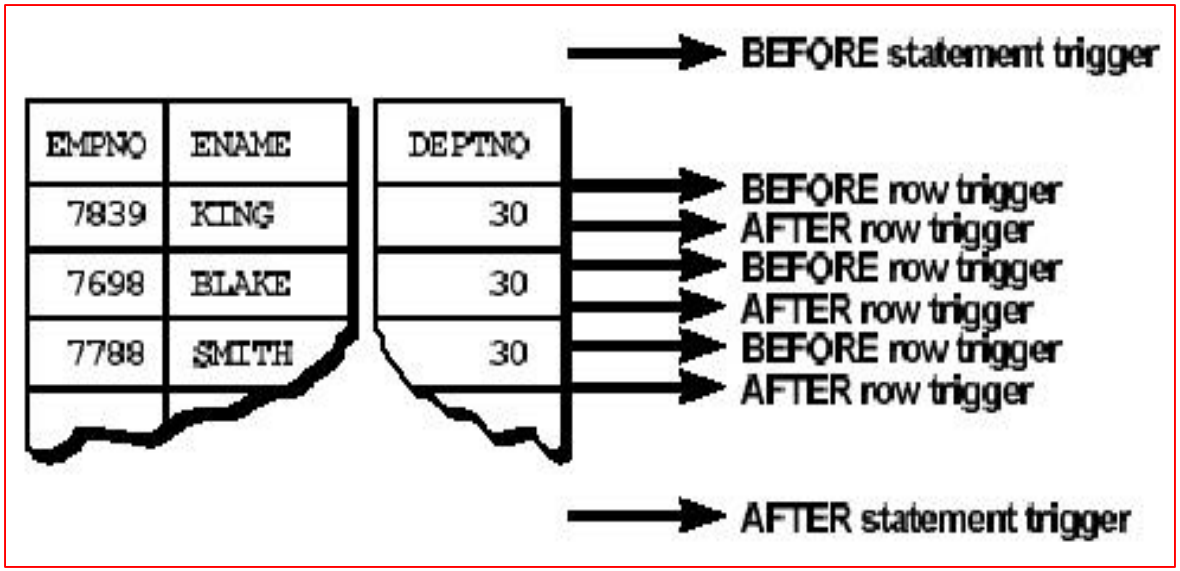
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ ĐÔNG Á
EAST ASIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Phân loại trigger DML

- Phân theo thời gian thực hiện
  - BEFORE
  - AFTER
- Phân loại theo loại câu lệnh kích hoạt
  - INSERT
  - UPDATE
  - DELETE
- Phân loại theo số lần kích hoạt
  - Mức câu lệnh
  - Mức dòng

TRƯỜNG ĐẠI HỌC
CÔNG NGHỆ ĐÔNG Á
EAST ASIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Phân loại trigger…



TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ ĐÔNG Á
EAST ASIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Tạo trigger

- Mức câu lệnh

```
CREATE [OR REPLACE] TRIGGER
trigger_name
timing event1 [OR event2 OR
event3]
ON table_name
BEGIN
PL/SQL Block;
END;
```

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ ĐÔNG Á
EAST ASIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Tạo trigger…

- Mức dòng

```
CREATE [OR REPLACE] TRIGGER
trigger_name timing event1 [OR
event2 OR event3]
ON table_name
FOR EACH ROW
[WHEN condition]
BEGIN
PL/SQL Block;
END;
```

TRƯỜNG ĐẠI HỌC
CÔNG NGHỆ ĐÔNG Á
EAST ASIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Instead-of trigger

- Cú pháp viết như trigger DML
- Chỉ được dùng cho view

TRƯỜNG ĐẠI HỌC
CÔNG NGHỆ ĐÔNG Á
EAST ASIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Quản lý trigger

- Thay đổi trạng thái

```
ALTER TRIGGER trigger_name DISABLE | ENABLE;
```

```
ALTER TABLE table_name DISABLE | ENABLE ALL TRIGGERS;
```

- Hủy trigger

```
DROP TRIGGER trigger_name;
```

TRƯỜNG ĐẠI HỌC
CÔNG NGHỆ ĐÔNG Á
EAST ASIA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

PL/SQL
ORACLE

ORACLE 11g
DATABASE