

Язык PL/SQL

Версия Oracle	Версия PL/SQL
Oracle6	1.0
Oracle7	2.0
Oracle7.1	2.1
Oracle7.3	2.3
Oracle8	8.0
Oracle8i	8.1
Oracle9i Release 1	9.0
Oracle9i Release 2	9.2
Oracle10g Release 1	10.0

```
SELECT * FROM sys.v_$version;
```

Oracle8i

- Автономные транзакции
- Процедуры с правами вызывающего
- Динамический встроенный SQL (Native Dynamic SQL, NDS)
- Пакетные операции
- Новые возможности триггеров
- Вызов Java из PL/SQL

Oracle9i

- Для SQL и PL/SQL один и тот же синтаксический анализатор
- Команды DML с ориентацией на записи
- Индексация коллекций не только целыми числами, но и строками

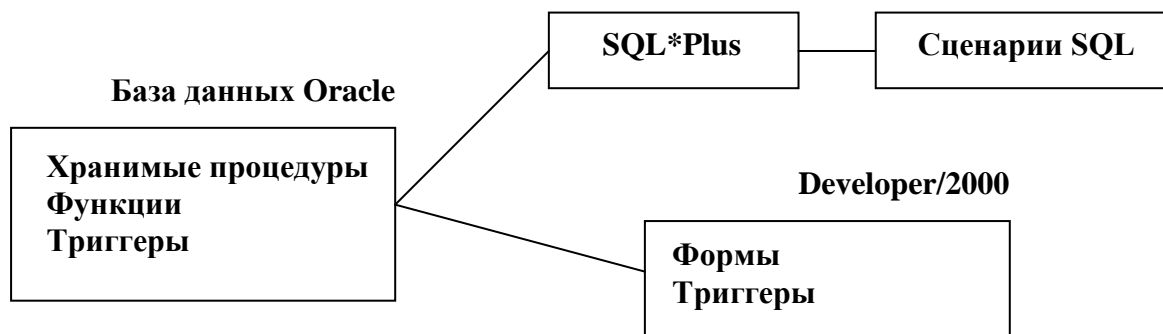
Oracle10g

- Новые типы данных – BINARY_FLOAT и BINARY_DOUBLE
- Пакет DBMS_LOB поддерживает LOB от 8 до 128 терабайт
- Настройка строк литералов – конструкция q'!...!'

Oracle11g

<http://www.oraclebi.ru/files/presentations/imelnikov/plsql11g.pdf>

1. Области применения PL/SQL



1.1. Файлы сценариев SQL

```
DECLARE
    ...
    (объявление переменных)
BEGIN
    (команды SQL и PL/SQL)
[EXCEPTION
    (команды SQL и PL/SQL)]
END;
```

1.2. Хранимые процедуры

```
CREATE OR REPLACE PROCEDURE myproc
    (custid IN NUMBER, term IN NUMBER DEFAULT 30)
AS
    (объявления переменных)
BEGIN
    (операторы SQL и PL/SQL)
END;
```

1.3. Функции

$Y = \text{SIN}(x) + 2;$

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION x_to_y
    (xin IN NUMBER ) RETURN NUMBER
IS
    (объявления переменных)
BEGIN
    (операторы SQL и PL/SQL)
    RETURN (выражение);
END;
```

1.4. Пакеты

```
CREATE OR REPLACE PACKAGE имя_пакета IS
  (определение общедоступных переменных, процедур и функций)
END [имя_пакета];
```

```
CREATE OR REPLACE PACKAGE BODY имя_пакета IS
  (определение локальных переменных, процедур и функций)
  (реализация процедур и функций)
[BEGIN
  (инициализация)]
END [имя_пакета];
```

```
CREATE OR REPLACE PACKAGE score_all
AS
  PROCEDURE score_answers
    (custid IN NUMBER, term IN NUMBER DEFAULT 30);
END;
```

```
CREATE OR REPLACE PACKAGE BODY score_all
AS
  PROCEDURE score_answers
    (custid IN NUMBER, term IN NUMBER DEFAULT 30)
  IS
    (определение переменных)
  BEGIN
    (операторы SQL и PL/SQL)
  END;

  PROCEDURE letter_grade
  IS
    (объявления переменных)
  BEGIN
    (операторы SQL и PL/SQL)
  END;
END;
```

1.5. Триггеры

```
CREATE OR REPLACE TRIGGER populate_total
  AFTER UPDATE OF hole_sscore ON golf_score
  FOR EACH ROW
DECLARE
BEGIN
  (операторы SQL и PL/SQL)
END;
```

2. Синтаксис PL/SQL

- команды и операторы заканчиваются точкой с запятой:
 $x := 2 * y + 1;$
- после операторов PL/SQL, которые стоят в начале программного блока (IF или BEGIN) точка с запятой не ставится
`IF y = 7 THEN`
`...`
`END IF;`
- текстовые значения должны быть заключены в одинарные (а не двойные) кавычки
`IF last_name = 'SMITH' THEN ...`
- допускается выход только в конце процедуры. Оператор EXIT позволяет выйти из цикла, но не позволяет осуществить выход из процедуры в середине программы.

3. Структура блока

```
DECLARE
  (список объявлений переменных)
BEGIN
  (список команд SQL и PL/SQL)
EXCEPTION
  (обработчики исключений)
END;
```

4. Передача значений в процедуры и из процедур

```
Test_proc(x, y, output_v);
```

```
CREATE OR REPLACE PROCEDURE test_proc
(xin IN NUMBER, yin IN CHAR, return_code OUT NUMBER)
...
AS
...

```

5. Переменные в PL/SQL

- CHAR
- VARCHAR2
- NUMBER
- DATE
- BINARY_INTEGER
- BOOLEAN
- %TYPE
- %ROWTYPE

```
last_name(1) := 'Smith';
last_name(2) := 'Jones';
last_name(3) := 'Davis';
```

```
TYPE last_name_list IS TABLE OF VARCHAR2(20);
INDEX BY binary_integer;
last_name last_name_list;
```

```
TYPE last_name_list IS ARRAY(15) OF VARCHAR2(20);
INDEX BY binary_integer;
last_name last_name_list;
```

```
CREATE OR REPLACE PACKAGE loan_calc
AS
prime_rate NUMBER(4,2);
...
PROCEDURE ...
...

```

6. Операторы языка. Управление ходом выполнения программ

6.1. Составление выражений

- Оператор присваивания (:=).
у := 6 * x + 2;
- Арифметические операции и оператор конкатенации (||).
у := 3 * x + 4/2 - 8;
full_name := first_name || ' ' || last_name;
- Функции, встроенные и разрабатываемые пользователем.
у := SIN(x);

6.2. Конструкция IF ... THEN ... ELSE ...

I. IF условие THEN
 (операторы SQL или PL/SQL)
END IF;

II. IF условие THEN
 (операторы SQL или PL/SQL)
ELSIF условие THEN
 (операторы SQL или PL/SQL)
ELSE
 (операторы SQL или PL/SQL)
END IF;

6.2. Оператор выбора CASE

CASE выражение
WHEN значение1 THEN действия;
WHEN значение2 THEN действия;
...
ELSE действия;
END CASE;

```
DECLARE
    N number;
BEGIN
    N := Last_day(sysdate);
    CASE N
    WHEN 28 THEN
```

```
update my_tab set priznak=1;
WHEN 29 THEN
update my_tab set priznak=1;
WHEN 30 THEN
update my_tab set priznak=2;
ELSE
update my_tab set priznak=3;
END CASE;
END;
/
```

6.3. Цикл LOOP

```
BEGIN
  cnt := 0;
  LOOP
    INSERT INTO test VALUES(2 * cnt);
    cnt := cnt +1;
    IF cnt >= 8 THEN EXIT; END IF;
  END LOOP;
END;
```

6.4. Цикл WHILE

```
BEGIN
  cnt := 0;
  WHILE cnt < 8 LOOP
    INSERT INTO test VALUES(2 * cnt);
    cnt := cnt +1;
  END LOOP;
END;
```

6.5. Цикл FOR

```
BEGIN
  cnt := 0;
  FOR cnt IN [REVERSE] 1 .. 8 LOOP
    INSERT INTO test VALUES(2 * cnt);
  END LOOP;
END;
```

6.6. Оператор перехода GOTO

```
GOTO имя_метки;  
<<имя_метки>>
```

```
BEGIN  
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Начало блока');  
    GOTO m_last;  
  
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Пропускаемый оператор');  
    RETURN ;  
  
    <<m_last>>  
    DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Конец блока');  
END;
```

/

6.7. Цикл CURSOR FOR

```
DECLARE  
    CURSOR cursor_name IS ...  
BEGIN  
    FOR for_name IN cursor_name LOOP  
        (команды SQL и PL/SQL)  
    END LOOP;  
END;
```


7. Оператор FORALL

**FORALL индекс_записи IN начальное значение .. конечное значение
SQL-инструкция**

Атрибуты неявного курсора для оператора FORALL

SQL%FOUND	TRUE, если последняя DML-инструкция модифицировала хотя бы одну строку
SQL%NOTFOUND	TRUE, если последняя DML -инструкция не модифицировала ни одной строки
SQL%ROWCOUNT	Количество строк, модифицированных всеми DML-инструкциями
SQL%ISOPEN	Всегда FALSE. Пользоваться атрибутом не следует
SQL%BULK_ROWCOUNT	Возвращает коллекцию с информацией о количестве строк, обработанных каждой DML-инструкцией, выполненной в операторе FORALL

```

CREATE OR REPLACE PROCEDURE add_sal (
    sal_num IN num_arr,
    sal_comm IN comm_arr) IS
BEGIN
    FORALL idx IN sal_num.FIRST .. sal_num.LAST
        UPDATE sal SET comm = sal_comm(idx)
            WHERE snum = sal_num(idx);
END;
```

8. Предложение BULK COLLECT

... BULK COLLECT INTO *имя_коллекции* [, *имя_коллекции*] ...

Функционально эквивалентные программные блоки:

```

DECLARE
  CURSOR c_sal IS
    SELECT * FROM sal;
  TYPE t_arr_sal IS TABLE OF c_sal%ROWTYPE
    INDEX BY binary_integer;
  arr_sal t_arr_sal;
BEGIN
  FOR v_sal IN c_sal LOOP
    arr_sal(c_sal%ROWCOUNT).snum := v_sal.snum;
    arr_sal(c_sal%ROWCOUNT).sname := v_sal.sname;
    arr_sal(c_sal%ROWCOUNT).city := v_sal.city;
    arr_sal(c_sal%ROWCOUNT).comm := v_sal.comm;
  END LOOP;
  -- работа с массивом arr_sal
END;
```

```

DECLARE
  CURSOR c_sal IS
    SELECT * FROM sal;
  TYPE t_arr_sal IS TABLE OF c_sal%ROWTYPE
    INDEX BY binary_integer;
  arr_sal t_arr_sal;
BEGIN
  OPEN c_sal;
  FETCH c_sal BULK COLLECT INTO arr_sal;
  CLOSE c_sal;
  -- работа с массивом arr_sal
END;
```

```

DECLARE
  TYPE t_arr_sal IS TABLE OF sal%ROWTYPE
    INDEX BY binary_integer;
  arr_sal t_arr_sal;
BEGIN
  SELECT * BULK COLLECT INTO arr_sal FROM sal;
  -- работа с массивом arr_sal
END;
```