FIAP GRADUAÇÃO

FIAP

Application Development For Databases

PROF. MILTON

Versão 1.1 – <fevereiro de 24>

FIAP

Criando Instruções Executáveis

Objetivos

Ao concluir esta lição, você será capaz de:

- Identificar as unidades lexicais de um bloco PL/SQL
- Usar funções SQL predefinidas no código PL/SQL
- Descrever quando ocorrem conversões implícitas e quando conversões explícitas devem ser usadas
- Criar blocos aninhados e qualificar variáveis com labels
- Criar código legível com recuos adequados
- Usar sequências em expressões PL/SQL

4

Objetivos

Você aprendeu a declarar variáveis e criar instruções executáveis em um bloco PL/SQL. Nesta lição, você aprenderá como as unidades lexicais formam um bloco PL/SQL. Você aprenderá a criar blocos aninhados. Você também aprenderá sobre o escopo e a visibilidade das variáveis nos blocos aninhados e a qualificar variáveis com labels.

Agenda

- Criando instruções executáveis em um bloco PL/SQL
- Criando blocos aninhados
- Usando operadores e desenvolvendo código legível

Unidades Lexicais de um Bloco PL/SQL

Unidades lexicais:

- São blocos de construção para qualquer bloco PL/SQL
- São sequências de caracteres, incluindo letras, dígitos, tabulações, espaços, quebras de linha e símbolos
- Podem ser classificadas como:
  - Identificadores: `v_fname, c_percent`
  - Delimitadores: `; , +, -`
  - Literais: `John, 428, True`
  - Comentários: `--, /* */`

6

Unidades Lexicais de um Bloco PL/SQL

As unidades lexicais incluem letras, números, caracteres especiais, tabulações, espaços, quebras de linha e símbolos.

- **Identificadores:** Os identificadores são os nomes dados aos objetos PL/SQL. Você aprendeu a reconhecer identificadores válidos e inválidos. Lembre-se de que as palavras-chave não podem ser usadas como identificadores.
  Identificadores entre aspas:
  - Fazem os identificadores distinguirem entre maiúsculas e minúsculas.
  - Incluem caracteres, como espaços.
  - Usam palavras reservadas.

  Exemplos:

```
"begin date" DATE;
"end date"   DATE;
"exception thrown" BOOLEAN DEFAULT TRUE;
```

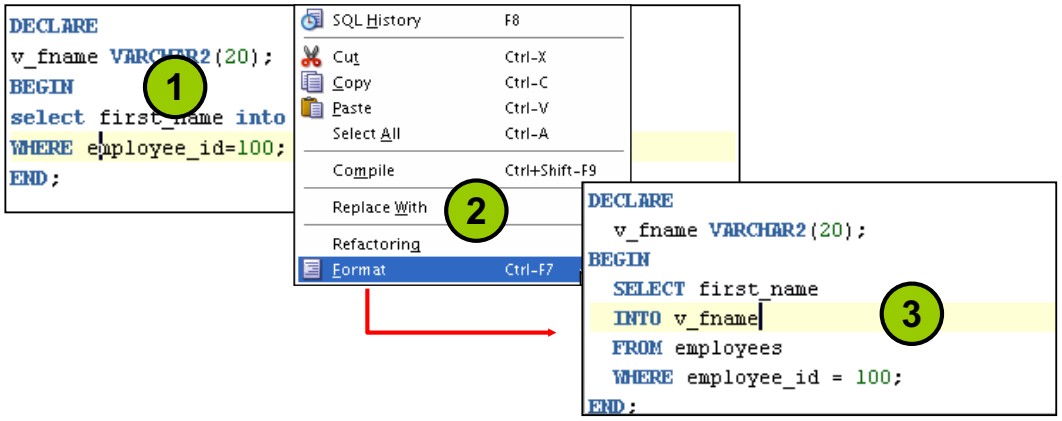
  Todos os usos subsequentes dessas variáveis deverão ter aspas duplas. No entanto, o uso de identificadores entre aspas não é recomendado.
- **Delimitadores:** Os delimitadores são símbolos que têm significado especial. Você já aprendeu que o ponto e vírgula (`;`) é usado para encerrar uma instrução SQL ou PL/SQL. Portanto, `;` é um exemplo de delimitador.
  Para obter mais informações, consulte *PL/SQL User's Guide and Reference*.

Diretrizes e Sintaxe de Blocos PL/SQL

- Usando Literais
  - Os literais de caractere e de data devem ser delimitados por aspas simples.
  - Os números podem estar em valores simples ou em notação científica.

```
v_name := 'Henderson';
```

- Formatando código: as instruções podem abranger várias linhas.



8

Diretrizes e Sintaxe de Blocos PL/SQL

Usando Literais

Um literal é um valor explícito numérico, de string de caracteres, de data ou booleano que não é representado por um identificador.

- Os literais de caracteres incluem todos os caracteres imprimíveis no conjunto de caracteres PL/SQL: letras, números, espaços e símbolos especiais.
- Os literais numéricos podem ser representados por um simples valor (por exemplo, `-32.5`) ou em notação científica (por exemplo, `2E5` significa 2 * 10^5 = 200.000).

Formatando Código

Em um bloco PL/SQL, uma instrução SQL pode abranger várias linhas (como mostrado no exemplo 3 do slide).

Você pode formatar uma instrução SQL não formatada (como mostrado no exemplo 1 do slide) usando o menu de atalho SQL Worksheet. Clique com o botão direito do mouse na SQL Worksheet ativa e, no menu de atalho que aparecer, selecione a opção Format (como mostrado no exemplo 2).

Observação: Também é possível usar a combinação de teclas de atalho Ctrl + F7 para formatar o código.

Comentando o Código

- Inicie os comentários de uma única linha com dois hífens (--).
- Coloque um comentário em bloco entre os símbolos /* e */.

```
DECLARE
...
v_annual_sal NUMBER (9,2);
BEGIN
/* Compute the annual salary based on the
   monthly salary input from the user */
v_annual_sal := monthly_sal * 12;
--The following line displays the annual salary
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(v_annual_sal);
END;
/
```

9

Comentando o Código

Comente o código para documentar cada fase e para ajudar a depuração. No código PL/SQL:

- Normalmente, o comentário de uma única linha é iniciado por dois hífens (--)
- Você também pode colocar um comentário entre os símbolos /* e */

Observação: No caso de comentários de várias linhas, você pode iniciar cada linha do comentário com dois hífens ou usar o formato de comentário em bloco.

Os comentários são estritamente informativos e não impõem condições ou comportamento na lógica ou nos dados. Comentários bem colocados são extremamente importantes para a legibilidade do código e a sua manutenção futura.

Funções SQL no Código PL/SQL

- Disponíveis em instruções procedurais:
  - Funções de uma única linha
- Não disponíveis em instruções procedurais:
  - `DECODE`
  - Funções de grupo

10

Funções SQL no Código PL/SQL

O código SQL oferece várias funções predefinidas que podem ser usadas em instruções SQL. A maioria delas (como funções de uma única linha de número e caractere, de conversão de tipo de dados e de data e timestamp) é válida em expressões PL/SQL.

Estas funções não estão disponíveis em instruções procedurais:

- `DECODE`
- Funções de grupo: `AVG`, `MIN`, `MAX`, `COUNT`, `SUM`, `STDDEV` e `VARIANCE`
  As funções de grupo aplicam-se a grupos de linhas de uma tabela e, por isso, estão disponíveis apenas em instruções SQL de um bloco PL/SQL. As funções aqui mencionadas são apenas um subconjunto da lista completa.

Funções SQL no Código PL/SQL: Exemplos

- Obter o tamanho de uma string:

```
v_desc_size INTEGER(5);
v_prod_description VARCHAR2(70):='You can use this
product with your radios for higher frequency';

-- get the length of the string in prod_description
v_desc_size:= LENGTH(v_prod_description);
```

- Obtenha o número de meses que um funcionário trabalhou:

```
v_tenure:= MONTHS_BETWEEN (CURRENT_DATE, v_hiredate);
```

11

Funções SQL no Código PL/SQL: Exemplos

É possível usar funções SQL para manipular dados. Essas funções estão agrupadas nas seguintes categorias:

- Número
- Caractere
- Conversão
- Data
- Diversos

Usando Sequências em Expressões PL/SQL

Iniciando no 11*g*:

```
DECLARE
  v_new_id NUMBER;
BEGIN
  v_new_id := my_seq.NEXTVAL;
END;
/
```

Antes do 11*g*:

```
DECLARE
  v_new_id NUMBER;
BEGIN
  SELECT my_seq.NEXTVAL INTO v_new_id FROM Dual;
END;
/
```

12

Acessando Valores de Sequência

No Oracle Database 11*g*, você pode usar as pseudocolunas `NEXTVAL` e `CURRVAL` em qualquer contexto PL/SQL, no qual uma expressão de tipo de dados `NUMBER` possa ser exibida legalmente. Embora o estilo antigo de utilização de uma instrução `SELECT` para consultar uma sequência ainda seja válido, é recomendável não utilizá-lo.

Antes do lançamento do Oracle Database 11*g*, era obrigatório que você criasse uma instrução SQL para usar um valor de objeto de sequência em uma subrotina PL/SQL. Normalmente, você cria uma instrução `SELECT` para fazer referência às pseudocolunas `NEXTVAL` e `CURRVAL` a fim de obter um número de sequência. Esse método criava um problema de utilização.

No Oracle Database 11*g*, a limitação da obrigatoriedade da criação de uma instrução SQL para recuperar um valor de sequência é eliminada. Com o recurso de aprimoramento da sequência:

- A utilização da sequência é aprimorada
- O desenvolvedor digita menos
- O código resultante é mais claro

Conversão de Tipo de Dados

- Converte dados em tipos de dados comparáveis
- É de dois tipos:
  - Conversão implícita
  - Conversão explícita
- Funções:
  - TO_CHAR
  - TO_DATE
  - TO_NUMBER
  - TO_TIMESTAMP

13

Conversão de Tipo de Dados

Em qualquer linguagem de programação, converter um tipo de dados em outro é um requisito importante. O código PL/SQL pode tratar dessas conversões com tipos de dados escalares. As conversões de tipo de dados podem ser de dois tipos:

Conversões implícitas: O código PL/SQL tentará converter os tipos de dados dinamicamente se eles estiverem misturados em uma instrução. Considere o seguinte exemplo:

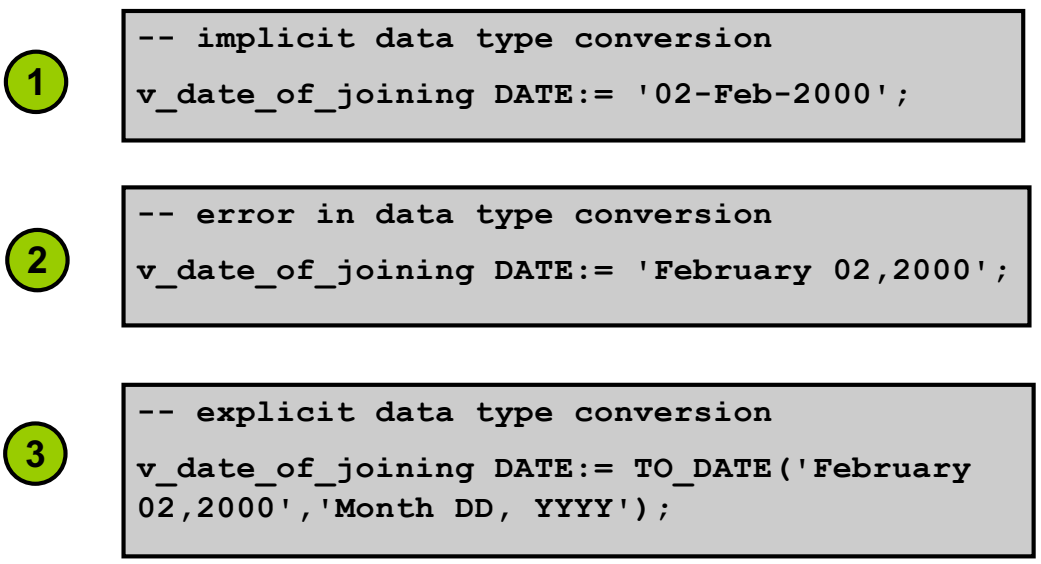
```
DECLARE
 v_salary NUMBER(6):=6000;
 v_sal_hike VARCHAR2(5):='1000';
 v_total_salary v_salary%TYPE;
BEGIN
 v_total_salary:=v_salary + v_sal_hike;
END;
/
```

Nesse exemplo, a variável `sal_hike` é do tipo `VARCHAR2`. Ao calcular o salário total, o código PL/SQL primeiro converterá `sal_hike` em `NUMBER` e, em seguida, realizará a operação. O resultado é do tipo `NUMBER`.

As conversões implícitas podem acontecer entre:

- Caracteres e números
- Caracteres e datas

Conversão de Tipo de Dados



15

Conversão de Tipo de Dados (continuação)

Observe os três exemplos de conversões implícitas e explícitas do tipo de dados `DATE` do slide:

1. Como a literal de string designada à variável `date_of_joining` está no formato default, este exemplo executa a conversão implícita e designa a data especificada à `date_of_joining`.
2. O código PL/SQL retorna um erro porque a data que está sendo designada não está no formato default.
3. A função `TO_DATE` é usada para converter explicitamente a data determinada em um formato específico e designá-la ao tipo de dados `DATE` com a variável `date_of_joining`.

Agenda

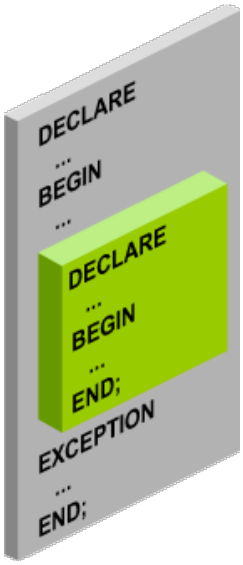
- Criando instruções executáveis em um bloco PL/SQL
- Criando blocos aninhados
- Usando operadores e desenvolvendo código legível

16

Blocos Aninhados

Os blocos PL/SQL podem ser aninhados.

- Uma seção executável (`BEGIN ... END`) pode conter blocos aninhados.
- Uma seção de exceções pode conter blocos aninhados.



17

Blocos Aninhados

Por ser procedural, a linguagem PL/SQL permite aninhar instruções. É possível aninhar blocos onde quer que uma instrução executável seja permitida, transformando, então, o bloco aninhado em uma instrução. Se a seção executável tiver código para muitas funcionalidades logicamente relacionadas para suportar vários requisitos de negócios, você poderá dividir a seção executável em blocos menores. A seção de exceções também pode conter blocos aninhados.

Blocos Aninhados: Exemplo

```
DECLARE
 v_outer_variable VARCHAR2(20):='GLOBAL VARIABLE';
BEGIN
  DECLARE
   v_inner_variable VARCHAR2(20):='LOCAL VARIABLE';
  BEGIN
   DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(v_inner_variable);
   DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(v_outer_variable);
  END;
 DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(v_outer_variable);
END;
```

```
anonymous block completed
LOCAL VARIABLE
GLOBAL VARIABLE
GLOBAL VARIABLE
```

18

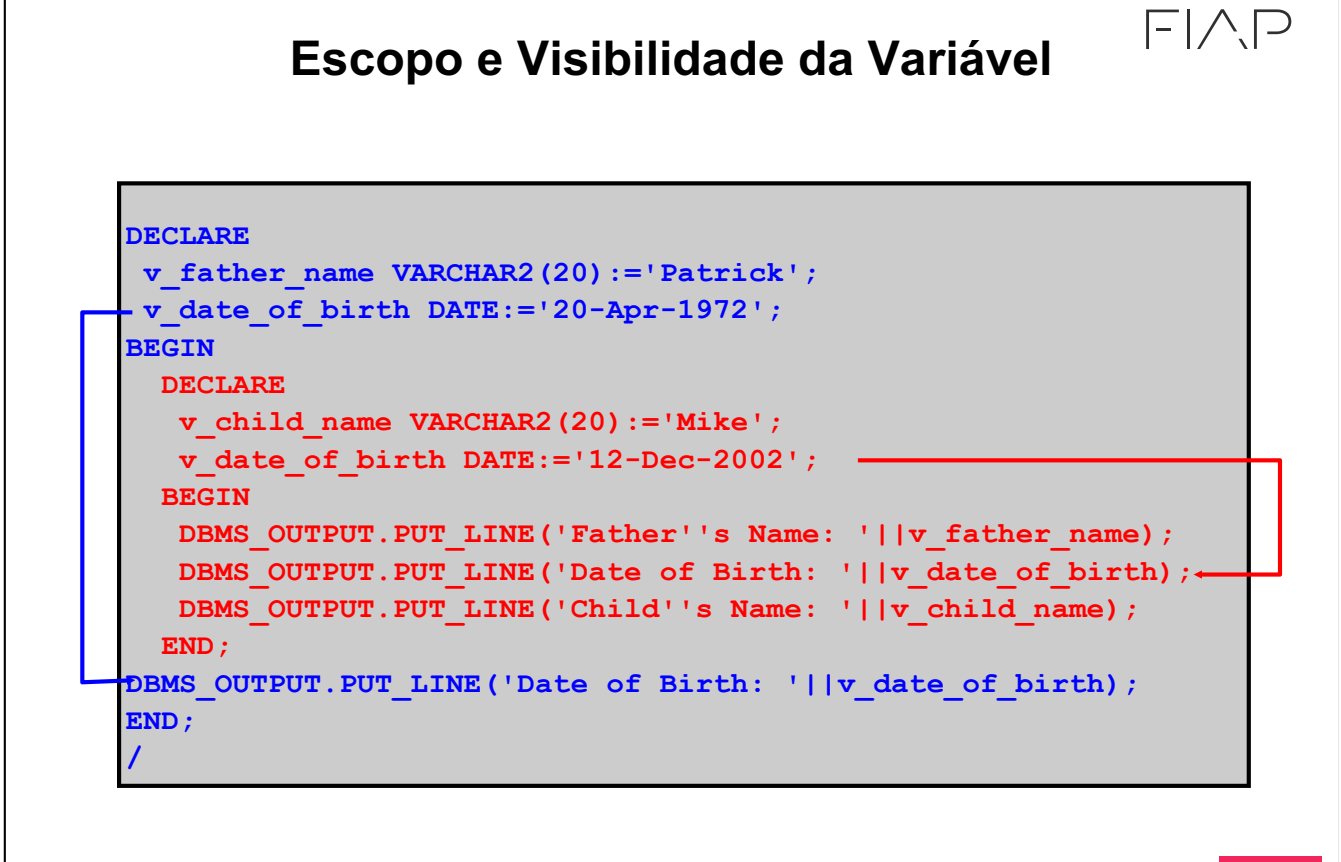
Blocos Aninhados (continuação)

O exemplo mostrado no slide tem um bloco externo (pai) e um bloco aninhado (filho). A variável `v_outer_variable` é declarada no bloco externo e a variável `v_inner_variable` é declarada no bloco interno.

A variável `v_outer_variable` é local no bloco externo, mas é global no bloco interno. Se você acessar essa variável no bloco interno, o código PL/SQL primeiro procurará uma variável local no bloco interno com esse nome. Não há variável com o mesmo nome no bloco interno, por isso o PL/SQL procura a variável no bloco externo. Portanto, `v_outer_variable` é considerada a variável global para todos os blocos que contêm outros. Essa variável pode ser acessada nos blocos internos como é mostrado no slide. As variáveis declaradas em um bloco PL/SQL são consideradas locais para aquele bloco e globais para todos os seus sub-blocos.

A variável `v_inner_variable` é local para o bloco interno e não é global porque o bloco interno não possui blocos aninhados. Essa variável só pode ser acessada dentro do bloco interno. Se o bloco PL/SQL não encontrar a variável declarada localmente, ele procurará acima na seção declarativa dos blocos pais. O bloco PL/SQL não procura de cima para baixo, na direção dos blocos filhos.

Escopo e Visibilidade da Variável



Escopo e Visibilidade da Variável

A saída do bloco mostrado no slide é a seguinte:

```
anonymous block completed
Father's Name: Patrick
Date of Birth: 12.12.02
Child's Name: Mike
Date of Birth: 20.04.72
```

Examine a data de nascimento que é impressa para pai e filho. A saída não oferece as informações corretas porque o escopo e a visibilidade das variáveis não estão aplicadas corretamente.

- O *escopo* de uma variável é a parte do programa em que a variável é declarada e está acessível.
- A *visibilidade*de uma variável é a parte do programa em que a variável pode ser acessada sem usar um qualificador.

Escopo

- A variável `v_father_name` e a primeira ocorrência da variável `v_date_of_birth` são declaradas no bloco externo. Essas variáveis têm o escopo do bloco em que foram declaradas. Portanto, o escopo dessas variáveis está limitado ao bloco externo.

Usando um Qualificador com Blocos Aninhados

```
BEGIN <<outer>>
DECLARE
 v_father_name VARCHAR2(20):='Patrick';
 v_date_of_birth DATE:='20-Apr-1972';
BEGIN
  DECLARE
   v_child_name VARCHAR2(20):='Mike';
   v_date_of_birth DATE:='12-Dec-2002';
  BEGIN
   DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Father''s Name: '||v_father_name);
   DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Date of Birth: '
                        ||outer.v_date_of_birth);
   DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Child''s Name: '||v_child_name);
   DBMS_OUTPUT.PUT_LINE('Date of Birth: '||v_date_of_birth);
  END;
END;
END outer;
```

21

Usando um Qualificador com Blocos Aninhados

Um *qualificador* é um label dado a um bloco. Você pode usar um qualificador para acessar as variáveis que têm escopo, mas não são visíveis.

Exemplo

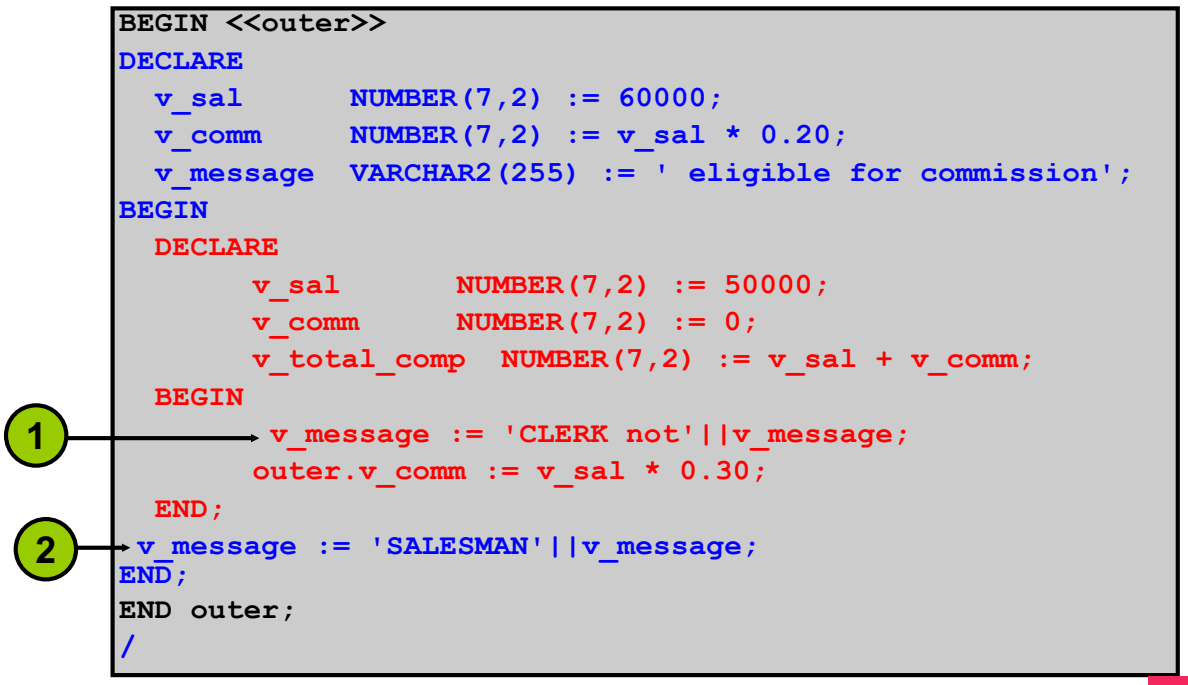
No código de exemplo:

- O bloco externo recebeu o label `outer`
- Dentro do bloco interno, o qualificador `outer` é usado para acessar a variável `v_date_of_birth` que está declarada no bloco externo. Portanto, a data de nascimento do pai e a do filho podem ser impressas de dentro do bloco interno.
- A saída do código do slide mostra as informações corretas:

```
anonymous block completed
Father's Name: Patrick
Date of Birth: 20-APR-72
Child's Name: Mike
Date of Birth: 12-DEC-02
```

Observação: O uso de labels não se limita ao bloco externo. Você pode pôr label em qualquer bloco.

Desafio: Determinação do Escopo de Variáveis



22

Desafio: Determinação do Escopo de Variáveis

Avalie o bloco PL/SQL no slide. Determine cada um dos seguintes valores, de acordo com as regras de escopo:

1. O valor de `v_message` na posição 1
2. O valor de `v_total_comp` na posição 2
3. O valor de `v_comm` na posição 1
4. O valor de `outer.v_comm` na posição 1
5. O valor de `v_comm` na posição 2
6. O valor de `v_message` na posição 2

Agenda

- Criando instruções executáveis em um bloco PL/SQL
- Criando blocos aninhados
- Usando operadores e desenvolvendo código legível

Operadores no Código PL/SQL

- Lógicos
- Aritméticos
- Concatenação
- Parênteses para controlar a ordem das operações

Iguais aos do SQL

- Operador exponencial (**)

25

Operadores no Código PL/SQL

As operações dentro de uma expressão são executadas em uma ordem específica, dependendo da precedência (prioridade) delas. A tabela a seguir mostra a ordem default das operações, da prioridade mais alta à prioridade mais baixa.

Operator	Operation
**	Exponenciação
+, -	Identidade, negação
*, /	Multiplicação, divisão
+, -, ||	Adição, subtração, concatenação
=, <, >, <=, >=, <>, !=, ~=, ^=, IS NULL, LIKE, BETWEEN, IN	Comparação
NOT	Negação lógica
AND	Conjunção
OR	Inclusão

Operadores no Código PL/SQL: Exemplos

- Incrementar o contador para um loop.

```
loop_count := loop_count + 1;
```

- Definir o valor de um flag booleano.

```
good_sal := sal BETWEEN 50000 AND 150000;
```

- Validar se o número de um funcionário contém um valor.

```
valid  := (empno IS NOT NULL);
```

26

Operadores no Código PL/SQL (continuação)

Ao trabalhar com nulos, é possível evitar alguns erros comuns seguindo estas regras:

- Comparações envolvendo nulos sempre retornam `NULL`.
- A aplicação do operador lógico `NOT` a um nulo retorna `NULL`.
- Em instruções de controle condicional, se a condição retornar `NULL`, a sequência de instruções associadas não será executada.

Diretrizes de Programação

Facilite a manutenção do código:

- Documentando o código com comentários
- Desenvolvendo uma convenção de letras maiúsculas e minúsculas para o código
- Desenvolvendo convenções de nomes para identificadores e outros objetos
- Melhorando a legibilidade com o uso de recuos

27

Diretrizes de Programação

Siga as diretrizes de programação mostradas no slide para produzir um código claro e reduzir a manutenção ao desenvolver um bloco PL/SQL.

Convenções de Código

A tabela a seguir fornece diretrizes para criar código em caracteres maiúsculos ou minúsculos para ajudar a distinguir palavras-chave de objetos nomeados.

Categoria	Convenção para Maiúsculas/Minúsculas	Exemplos
Instruções SQL	Letras maiúsculas	`SELECT`, `INSERT`
Palavras-chave PL/SQL	Letras maiúsculas	`DECLARE`, `BEGIN`, `IF`
Tipos de dados	Letras maiúsculas	`VARCHAR2`, `BOOLEAN`
Identificadores e parâmetros	Letras minúsculas	`v_sal`, `emp_cursor`, `g_sal`, `p_empno`
Tabelas de bancos de dados	Letras minúsculas, plural	`employees`, `departments`
Colunas de bancos de dados	Letras minúsculas, singular	`employee_id`, `department_id`

Usando Recuos no Código

Para obter clareza, use recuos para cada nível de código.

```
BEGIN
  IF x=0 THEN
     y:=1;
  END IF;
END;
/
```

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

28

Usando Recuos no Código

Para obter clareza e aumentar a legibilidade, use um recuo para cada nível de código. Para mostrar a estrutura, você pode dividir as linhas usando retorno de carro e criar recuos nas linhas usando espaços e tabulações. Compare a legibilidade das seguintes instruções `IF`:

```
IF x>y THEN max:=x;ELSE max:=y;END IF;
```

```
IF x > y THEN
  max := x;
ELSE
  max := y;
END IF;
```

Questionário

Você pode usar a maioria das funções SQL de uma única linha, como as de número, caractere, conversão e data em expressões PL/SQL.

a. Verdadeiro
b. Falso

29

Resposta: a

Funções SQL no Código PL/SQL

O código SQL oferece várias funções predefinidas que podem ser usadas em instruções SQL. A maioria delas (como funções de uma única linha de número e caractere, de conversão de tipo de dados e de data e timestamp) é válida em expressões PL/SQL.

Estas funções não estão disponíveis em instruções procedurais:

- `DECODE`
- Funções de grupo: `AVG`, `MIN`, `MAX`, `COUNT`, `SUM`, `STDDEV` e `VARIANCE`
  As funções de grupo aplicam-se a grupos de linhas de uma tabela e, por isso, estão disponíveis apenas em instruções SQL de um bloco PL/SQL. As funções aqui mencionadas são apenas um subconjunto da lista completa.

Sumário

Nesta lição, você aprendeu a:

- Identificar as unidades lexicais de um bloco PL/SQL
- Usar funções SQL predefinidas no código PL/SQL
- Criar blocos aninhados para fragmentar funcionalidades relacionadas logicamente
- Decidir quando executar conversões explícitas
- Qualificar variáveis em blocos aninhados
- Usar sequências em expressões PL/SQL

30

Sumário

Como PL/SQL é uma extensão do código SQL, as regras gerais de sintaxe que se aplicam ao SQL também se aplicam à linguagem PL/SQL.

Um bloco pode ter inúmeros blocos aninhados definidos dentro de sua parte executável. Os blocos definidos dentro de um bloco são chamados de sub-blocos. Só é possível aninhar blocos na parte executável de um bloco. Como a seção de exceções também faz parte da seção executável, ela também pode conter blocos aninhados. Assegure escopo e visibilidade corretos para as variáveis quando usar blocos aninhados. Evite usar identificadores iguais nos blocos pais e filhos.

A maioria das funções disponíveis no código SQL também é válida em expressões PL/SQL. As funções de conversão convertem um valor de um tipo de dados para outro. Os operadores de comparação comparam uma expressão com outra. O resultado é sempre `TRUE`, `FALSE` ou `NULL`. Normalmente, os operadores de comparação são usados em instruções de controle condicional e na cláusula `WHERE` de instruções de manipulação de dados SQL. Os operadores relacionais permitem comparar arbitrariamente expressões complexas.

Exercício 3: Visão Geral

Este exercício aborda os seguintes tópicos:

- Verificando regras de escopo e aninhamento
- Criando e testando blocos PL/SQL

31

Exercício 3: Visão Geral

Os exercícios 1 e 2 são impressos.