



Databases

Introdução ao SQL

Bachelor in Informatics Engineering
Department of Informatics Engineering
University of Coimbra
2020/2021

1



Outline

- Introdução a SQL
- Consultas simples

2

Tabelas

- As tabelas de uma base de dados são essencialmente semelhantes às que usamos em *papel* ou numa *folha de cálculo*

- Têm algumas características específicas que veremos mais tarde

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

← Linha ou Registo

→ Campo

↑ Coluna

- 4 conceitos importantes:

- Tabela
- Linha ou Registo
- Coluna
- Campo

Databases (LEI) – Practical-Labs – Lesson #2, 2020/2021

3

3

O problema

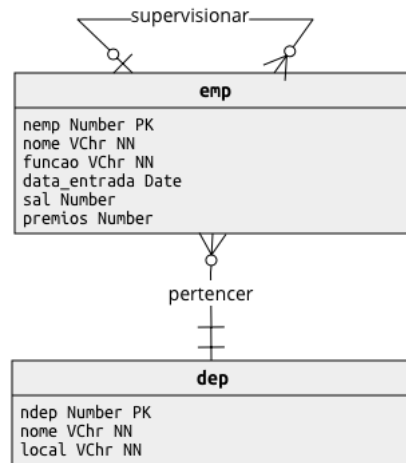
- Uma empresa é composta por vários departamentos
- Cada empregado trabalha num departamento e pode supervisionar vários outros empregados
 - Mesmo que trabalhem noutros departamentos)
- Um empregado é supervisionado no máximo por um outro empregado
- O Presidente desta empresa não tem nenhum supervisor

Databases (LEI) – Practical-Labs – Lesson #2, 2020/2021

4

4

Modelo conceptual

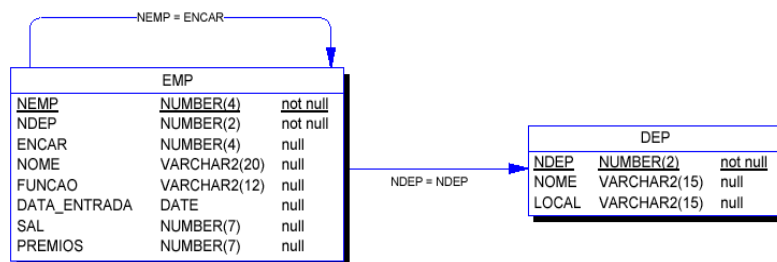


Databases (LEI) – Practical-Labs – Lesson #2, 2020/2021

5

5

Modelo físico



Databases (LEI) – Practical-Labs – Lesson #2, 2020/2021

6

6

Manipulação e utilização de dados relacionais

- **Definição de dados** (criar e alterar tabelas, vistas, etc)
- **Integridade** (definir regras de integridade dos dados)
- **Interrogação** (pesquisar dados em tabelas)
- **Manipulação de dados** (inserir, alterar, apagar dados)
- **Autorizações e segurança** (definir privilégios, perfis, etc)
- **Controlo de transações** (iniciar e terminar transações)

SQL
(Structured
Query
Language)

SQL é um standard ANSI e ISO desde 1986

Databases (LEI) – Practical-Labs – Lesson #2, 2020/2021

7

7

SQL

- Linguagem não procedimental adaptada à língua inglesa
- Disponibiliza comandos para extração, inserção e manipulação de dados
- Disponibiliza também comandos para alteração da base de dados
- O utilizador não sabe ou não precisa de saber o formato ou a localização dos dados
- O utilizador também não precisa de saber como os dados são obtidos (algoritmo usado, etc.)

Databases (LEI) – Practical-Labs – Lesson #2, 2020/2021

8

8



O comando SELECT

- O comando SELECT é o mais importante e mais complexo de todos os comandos de SQL
- Serve para seleccionar dados
- Para tal, pode aplicar vários tipos de relações às tabelas existentes na base de dados
 - Restrição, projecção, produto, junção, união, intersecção e diferença



Estrutura do Comando SELECT

- Estrutura (simplificada):

```
SELECT <lista de colunas>  
  FROM <lista de tabelas>  
 WHERE <restrições a aplicar>  
 ORDER BY <colunas a usar para o ordenamento>
```

Projeção

- Quando não queremos ver todas as colunas
- Operação que permite seleccionar uma ou mais colunas de uma tabela e criar uma nova tabela (resultado)

```
SELECT nome, funcao
FROM emp;
```

Mostra apenas os atributos
nome e funcao da tabela **emp**

Mostra todos os registos
existentes na tabela pois
não há qualquer restrição
(i.e., não especificámos
uma cláusula *where*).

| NOME | FUNCAO |
|----------------|-------------|
| Jorge Sampaio | Presidente |
| Augusto Reis | Encarregado |
| Duarte Guedes | Encarregado |
| Silvia Teles | Encarregado |
| Maria Dias | Analista |
| Catarina Silva | Analista |
| Joana Mendes | Vendedor |
| Nelson Neves | Vendedor |
| Ana Rodrigues | Vendedor |
| Manuel Madeira | Vendedor |
| Tome Ribeiro | Continuo |
| Rita Pereira | Continuo |
| Olga Costa | Continuo |
| Antonio Silva | Continuo |

14 rows selected.

Databases (LEI) – Practical-Labs – Lesson #2, 2020/2021

11

11

Projeção e valores únicos

```
SELECT funcao
FROM emp;
```

```
FUNCAO
-----
Presidente
Encarregado
Encarregado
Encarregado
Analista
Analista
Vendedor
Vendedor
Vendedor
Vendedor
Continuo
Continuo
Continuo
Continuo
```

```
SELECT DISTINCT funcao
FROM emp;
```

```
FUNCAO
-----
Presidente
Encarregado
Continuo
Vendedor
Analista
```

Databases (LEI) – Practical-Labs – Lesson #2, 2020/2021

12

12

Restrição

- Operação que permite selecionar registos de uma tabela que satisfazem uma dada condição.

```
SELECT *  
FROM emp  
WHERE ndep = 10;
```

Mostra todos os atributos (i.e., todas as colunas) da tabela **emp**

Mas apenas para os registos que verificam a condição de **ndep = 10**

Resultado:

| NEMP | NOME | FUNCAO | ENCAR | DATA_ENT | SAL | PREMIOS | NDEP |
|------|---------------|-------------|-------|----------|--------|---------|------|
| 1839 | Jorge Sampaio | Presidente | | 84.02.11 | 890000 | | 10 |
| 1782 | Silvia Teles | Encarregado | 1839 | 86.11.03 | 279450 | | 10 |
| 1934 | Olga Costa | Continuo | 1782 | 86.06.22 | 68300 | | 10 |

Databases (LEI) – Practical-Labs – Lesson #2, 2020/2021

13

13

Restrição: Operadores (1)

- É possível também usar outros operadores para além do '='.

| Operador | Descrição |
|----------|--------------------------------|
| = | Igual a |
| <> | Diferente de |
| > | Maior que |
| < | Menor que |
| >= | Maior ou igual a |
| <= | Menor ou igual a |
| BETWEEN | Dentro de um intervalo |
| LIKE | Igual a um padrão |
| IN | Dentro de uma lista de valores |

```
SELECT *  
FROM emp  
WHERE ndep <> 10;
```

Databases (LEI) – Practical-Labs – Lesson #2, 2020/2021

14

14

Restrição: Operadores (2)

- Para escrevermos cláusulas *where* válidas é necessário formatar **dados** corretamente com o uso de **apóstrofes**
- Dados numéricos não necessitam de apóstrofes, ao contrário de outros tipos de dados (e.g., character, varchar, date, timestamp, etc.)
- Em alguns SGBDs podemos também usar os operadores '<' e '>' para comparar datas

```
SELECT *  
FROM emp  
WHERE ndep = 10;
```

```
SELECT *  
FROM emp  
WHERE nome = 'Manuel Madeira';
```

Restrição: Operadores (3)

- Utilização do operador **IN**

```
SELECT *  
FROM emp  
WHERE ndep IN (10, 30)
```

- O operador **LIKE** é usado para pesquisar um padrão
- Os padrões definem-se com alguns caracteres especiais
- Para especificar zero ou mais letras desconhecidas no padrão usa-se o caracter %
- O que fará a seguinte query?

```
SELECT *  
FROM emp  
WHERE nome LIKE '%Silva'
```


Restrição: Operadores lógicos

- Podem ser usadas condições múltiplas usando os operadores **AND**, **OR** e **NOT**

```
SELECT *  
FROM emp  
WHERE ndep = 10 OR ndep = 30;
```

| NEMP | NOME | FUNCAO | ENCAR | DATA_ENT | SAL | PREMIOS | NDEP |
|------|----------------|-------------|-------|----------|--------|---------|------|
| 1839 | Jorge Sampaio | Presidente | | 11/2/84 | 890000 | | 10 |
| 1698 | Duarte Guedes | Encarregado | 1839 | 25/11/91 | 380850 | | 30 |
| 1782 | Silvia Teles | Encarregado | 1839 | 3/11/86 | 279450 | | 10 |
| 1499 | Joana Mendes | Vendedor | 1698 | 4/10/84 | 145600 | 56300 | 30 |
| 1521 | Nelson Neves | Vendedor | 1698 | 27/2/83 | 212250 | 98500 | 30 |
| 1654 | Ana Rodrigues | Vendedor | 1698 | 17/12/90 | 221250 | 81400 | 30 |
| 1844 | Manuel Madeira | Vendedor | 1698 | 21/4/85 | 157800 | 0 | 30 |
| 1900 | Tome Ribeiro | Continuo | 1698 | 5/3/94 | 56950 | | 30 |
| 1934 | Olga Costa | Continuo | 1782 | 22/6/86 | 68300 | | 10 |

- Os operadores podem ser combinados em condições mais complexas (use parêntesis para agrupar as sub-condições)

Databases (LEI) – Practical-Labs – Lesson #2, 2020/2021

17

17

Restrição: Verificação de valores nulos

- Exemplo: queremos listar todos os empregados que recebem prémios. Solução imediata:

```
SELECT *  
FROM emp  
WHERE premios >= 0
```

- Mas... como listar todos os empregados que **não** recebem prémios?
- Por outras palavras, queremos obter todas as linhas onde a coluna **premios** esteja vazia (**nula**), isto é, tenha o valor especial **NULL**

```
SELECT *  
FROM emp  
WHERE premios IS NULL
```

- Valores **NULL** são tratados de forma diferente dos restantes
- NULL não é equivalente a zero** (não são comparáveis)

Databases (LEI) – Practical-Labs – Lesson #2, 2020/2021

18

18

Restrição: Verificação de valores não nulos

- Solução alternativa para o exemplo (listar todos os empregados que recebem prémios):

```
SELECT *  
FROM emp  
WHERE premios IS NOT NULL
```

19

Restrição e projeção

- Podemos combinar as operações de restrição e de projeção.

```
SELECT nome, funcao, sal  
FROM emp  
WHERE ndep = 10 AND sal > 200;
```


Projeção: mostra apenas os atributos **nome, funcao e sal** da tabela **emp**

Restrição: Mostra apenas os registos que satisfazem a condição de ser do departamento 10 e ter salário maior do que 200.

Resultado:

| NOME | FUNCAO | SAL |
|---------------|-------------|--------|
| Jorge Sampaio | Presidente | 890000 |
| Silvia Teles | Encarregado | 279450 |
| Olga Costa | Continuo | 68300 |

20



Cláusulas SELECT e FROM

- A cláusula SELECT especifica uma lista de nomes de colunas das tabelas separadas por vírgulas
- Permite ainda fazer operações aritméticas, de *strings* e de datas sobre os valores selecionados
- Permite também renomear as colunas de dados através de pseudónimos

```
SELECT nome, nemp, sal
FROM emp;
```


```
SELECT nome, sal * 12
FROM emp;
```

| NOME | sal * 12 |
|---------------|----------|
| Jorge Sampaio | 10680000 |
| Augusto Reis | 5411700 |
| ... | ... |

Databases (LEI) – Practical-Labs – Lesson #2, 2020/2021

21

21



Cláusulas SELECT e FROM

- Uso de pseudónimos:

```
SELECT nome, sal * 12 "Remuneracao anual"
FROM emp;
```

- Concatenação de colunas:

```
SELECT nome || funcao "Nome e funcao"
FROM emp;
```

- Tratamento de valores nulos:

```
SELECT nome, COALESCE(premios, 0)
FROM emp;
```

| NOME | Remuneracao anual |
|---------------|-------------------|
| Jorge Sampaio | 10680000 |
| Augusto Reis | 5411700 |
| ... | ... |

Databases (LEI) – Practical-Labs – Lesson #2, 2020/2021

22

22

Cláusula WHERE

- Permite restringir, através de uma **condição**, as linhas que fazem parte do resultado

```
SELECT *  
FROM emp  
WHERE ndep = 10;
```

| NOME | FUNCAO | SAL | NDEP |
|---------------|-------------|--------|------|
| Jorge Sampaio | Presidente | 890000 | 10 |
| Silvia Teles | Encarregado | 279450 | 10 |
| Olga Costa | Continuo | 68300 | 10 |

- Podem usar-se condições sobre uma ou mais tabelas
- Para além das restrições, é comum relacionar colunas de várias tabelas
 - Voltaremos a estas funcionalidades em futuras aulas

Cláusula ORDER BY

- Serve para especificar uma determinada ordem
 - Os registos não estão ordenados na base de dados

```
SELECT nome, funcao, sal  
FROM emp  
ORDER BY ndep, sal DESC, nome;
```

| NOME | FUNCAO | SAL |
|----------------|-------------|--------|
| Jorge Sampaio | Presidente | 890000 |
| Silvia Teles | Encarregado | 279450 |
| Olga Costa | Continuo | 68300 |
| Maria Dias | Analista | 565000 |
| Augusto Reis | Encarregado | 450975 |
| Catarina Silva | Analista | 435000 |
| Antonio Silva | Continuo | 70800 |
| Rita Pereira | Continuo | 65100 |
| Duarte Guedes | Encarregado | 380850 |
| Ana Rodrigues | Vendedor | 221250 |
| Nelson Neves | Vendedor | 212250 |
| Manuel Madeira | Vendedor | 157800 |
| Joana Mendes | Vendedor | 145600 |
| Tome Ribeiro | Continuo | 56950 |

- A cláusula ORDER BY aparece no final
- Os resultados são ordenados de forma ASCendente ou DESCendente
- Podem ser usadas colunas que não foram especificadas no SELECT

Tabela emp

- Dados dos Empregados
- Colunas
 - nome
 - funcao
 - sal
 - ndep
- *Nota: a tabela usada nos exercícios tem mais colunas*
- Vai servir de base para os próximos exercícios

| NOME | FUNCAO | SAL | NDEP |
|----------------|-------------|--------|------|
| Jorge Sampaio | Presidente | 890000 | 10 |
| Augusto Reis | Encarregado | 450975 | 20 |
| Duarte Guedes | Encarregado | 380850 | 30 |
| Silvia Teles | Encarregado | 279450 | 10 |
| Maria Dias | Analista | 565000 | 20 |
| Catarina Silva | Analista | 435000 | 20 |
| Joana Mendes | Vendedor | 145600 | 30 |
| Nelson Neves | Vendedor | 212250 | 30 |
| Ana Rodrigues | Vendedor | 221250 | 30 |
| Manuel Mad... | Vendedor | 157800 | 30 |
| Tome Ribeiro | Continuo | 56950 | 30 |
| Rita Pereira | Continuo | 65100 | 20 |
| Olga Costa | Continuo | 68300 | 10 |
| Antonio Silva | Continuo | 70800 | 20 |

Databases (LEI) – Practical-Labs – Lesson #2, 2020/2021

25

25

O Comando SELECT (revisitado)

- Para consultar a informação presente nas diversas tabelas da base de dados podemos usar o comando SELECT:

SELECT que atributos (i.e., colunas) queremos ver
FROM em que tabela(s) se encontra a informação
WHERE qual o(s) critério(s) para a escolha dos dados (e.g., queremos ver apenas 5 registos, ou apenas registos com características especiais)

Databases (LEI) – Practical-Labs – Lesson #2, 2020/2021

26

26

Exemplo simples do comando SELECT

- Ver todos os dados de uma tabela

```
SQL> select * from emp;
```

| NEMP | NOME | FUNCAO | ENCAR | DATA_ENT | SAL | PREMIOS | NDEP |
|------|----------------|-------------|-------|----------|--------|---------|------|
| 1839 | Jorge Sampaio | Presidente | | 84.02.11 | 890000 | | 10 |
| 1566 | Augusto Reis | Encarregado | 1839 | 85.02.13 | 450975 | | 20 |
| 1698 | Duarte Guedes | Encarregado | 1839 | 91.11.25 | 380850 | | 30 |
| 1782 | Silvia Teles | Encarregado | 1839 | 86.11.03 | 279450 | | 10 |
| 1788 | Maria Dias | Analista | 1566 | 82.11.07 | 565000 | | 20 |
| 1902 | Catarina Silva | Analista | 1566 | 93.04.13 | 435000 | | 20 |
| 1499 | Joana Mendes | Vendedor | 1698 | 84.10.04 | 145600 | 56300 | 30 |
| 1521 | Nelson Neves | Vendedor | 1698 | 83.02.27 | 212250 | 98500 | 30 |
| 1654 | Ana Rodrigues | Vendedor | 1698 | 90.12.17 | 221250 | 81400 | 30 |
| 1844 | Manuel Madeira | Vendedor | 1698 | 85.04.21 | 157800 | 0 | 30 |
| 1900 | Tome Ribeiro | Continuo | 1698 | 94.03.05 | 56950 | | 30 |
| 1876 | Rita Pereira | Continuo | 1788 | 96.02.07 | 65100 | | 20 |
| 1934 | Olga Costa | Continuo | 1782 | 86.06.22 | 68300 | | 10 |
| 1369 | Antonio Silva | Continuo | 1902 | 96.12.22 | 70800 | | 20 |

14 rows selected.

Q&A



Databases

Introdução ao SQL

Bachelor in Informatics Engineering
Department of Informatics Engineering
University of Coimbra
2020/2021

