

Laboratórios de Informática

Armazenamento de Informação



- Aplicações necessitam de armazenar informação
 - ▣ Configurações
 - ▣ Dados de operação
 - Emails, imagens, etc...

- Necessitam de lhe aceder de forma rápida
 - ▣ Mesmo com volumes de dados grandes

Armazenamento de Informação



- Podem ser utilizados ficheiros “normais”
 - ▣ Formatos próprios
 - ▣ Formatos comuns: JSON, XML, CSV...

- Útil para elementos discretos
 - ▣ Imagens
 - ▣ Emails
 - ▣ Músicas
 - ▣ Documentos

Armazenamento de Informação

□ Como armazenar informação tabular?

- Listagens de contactos
- Registos de compras
- Configurações
- etc...

name	address	phone
Pedro Miguel Mota	Aveiro	918376376
Alexandra Maria Silva	Lisboa	965786735

Armazenamento de Informação



- “Solução”: usar CSV, JSON, etc...
- Problemas:
 - ▣ Pesquisar informação rapidamente
 - ▣ Alterar um elemento
 - ▣ Apagar informação
 - ▣ Correlacionar informação:
 - Pedro trabalha na empresa XPTO

Bases de dados **relacionais**



- ❑ Organizam informação tabular
- ❑ Permitem acesso rápido **CRUD**
 - ❑ **Create**
 - ❑ **Read**
 - ❑ **Update**
 - ❑ **Delete**
- ❑ Permitem **relacionar** linhas entre tabelas
 - ❑ A funcionalidade mais útil!

Estrutura



- Tabelas
 - ▣ Possuem um nome
- Colunas
 - ▣ Possuem um tipo
 - ▣ Possuem um nome
- Linhas ou Registos

Estrutura

□ Tabela “Contactos”

Nome da coluna e Tipo

name TEXT	address TEXT	phone INTEGER	
Pedro Miguel Mota	Aveiro	918376376	
Alexandra Maria Silva	Lisboa	965786735	

Linha

Relações entre tabelas



Tendo contactos e empresas, como dizer que um contacto pertence a uma empresa?

Relações entre tabelas



- Cada tabela lista um tipo de dados
- Linhas podem possuir identificadores
 - ▣ Denominados por **Chaves Primárias**
 - ▣ Que são utilizadas noutras tabelas
 - **Chaves Estrangeiras**
- Evita-se replicação de informação
 - ▣ Ex: escrever o nome da empresa em cada contacto

Relações entre tabelas

Contactos

name TEXT	address TEXT	phone INTEGER
Pedro Miguel Mota	Aveiro	918376376
Alexandra Maria Silva	Lisboa	965786735

Empresas

name TEXT	address TEXT	vat INTEGER
ProArte	Porto	50123344354
MaxiPortas	Lisboa	50134325673

Relações entre tabelas

Chaves Primárias

Contactos

id INTEGER KEY	name TEXT	address TEXT	phone INTEGER
1	Pedro Miguel Mota	Aveiro	918376376
2	Alexandra Maria Silva	Lisboa	965786735

Empresas

id INTEGER KEY	name TEXT	address TEXT	vat INTEGER
1	ProArte	Porto	50123344354
2	MaxiPortas	Lisboa	50134325673

Relações entre tabelas

Chaves Estrangeiras

Contactos

id INTEGER KEY	name TEXT	address TEXT	phone INTEGER	comp_id INTEGER
1	Pedro Miguel Mota	Aveiro	918376376	2
2	Alexandra Maria Silva	Lisboa	965786735	2

Empresas

id INTEGER KEY	nome TEXT	address TEXT	vat INTEGER
1	ProArte	Porto	50123344354
2	MaxiPortas	Lisboa	50134325673

Relações entre tabelas

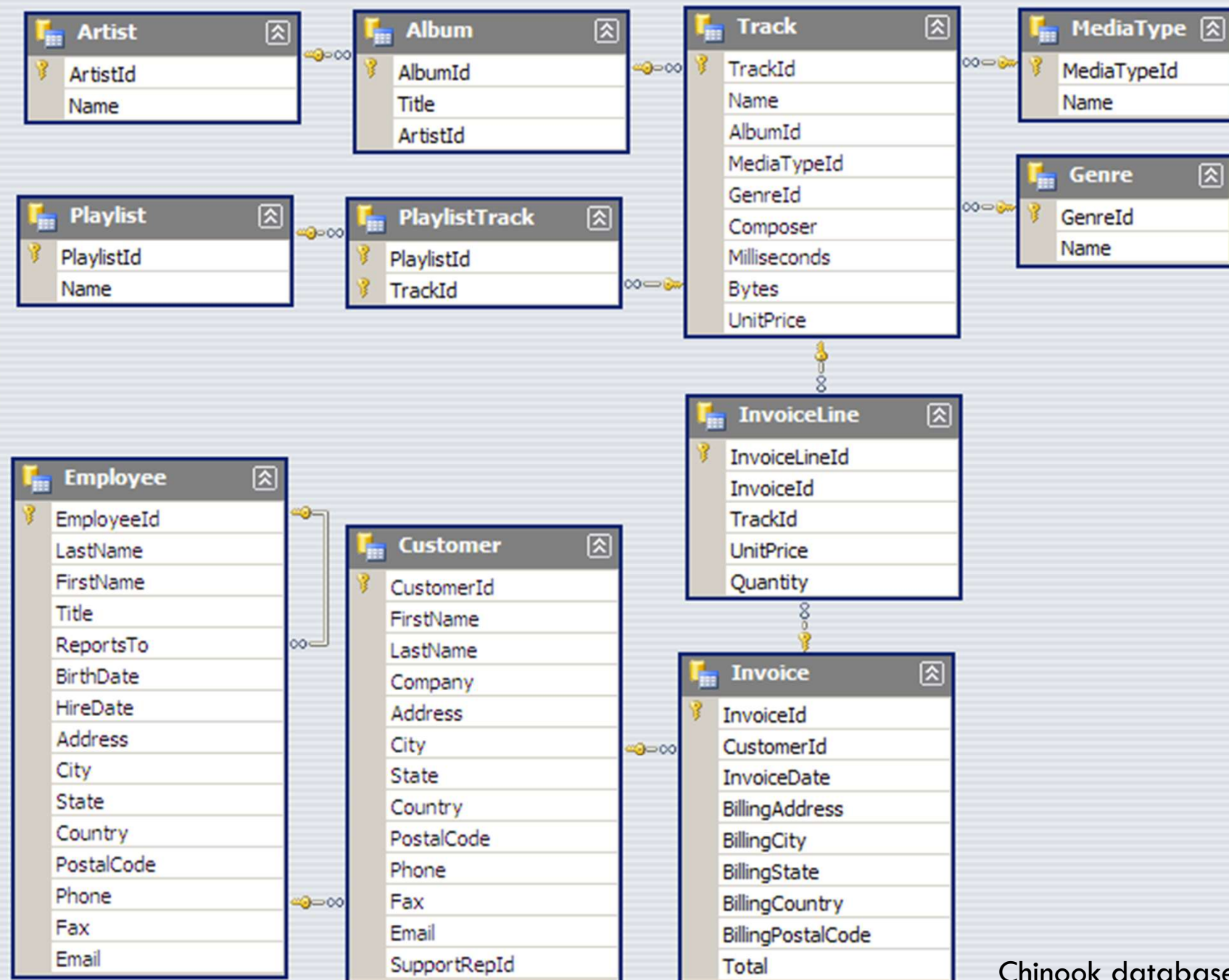
Chaves Estrangeiras

Contactos

id INTEGER KEY	name TEXT	address TEXT	phone INTEGER	comp_id INTEGER
1	Pedro Miguel Mota	Aveiro	918376376	2
2	Alexandra Maria Silva	Lisboa	965786735	2

Ambos os contactos pertencem à mesma empresa.
***comp_id* é uma chave estrangeira**
***id* é uma chave primária**

id INTEGER KEY	name TEXT	address TEXT	vat INTEGER
1	ProArte	Porto	50123344354
2	MaxiPortas	Lisboa	50134325673



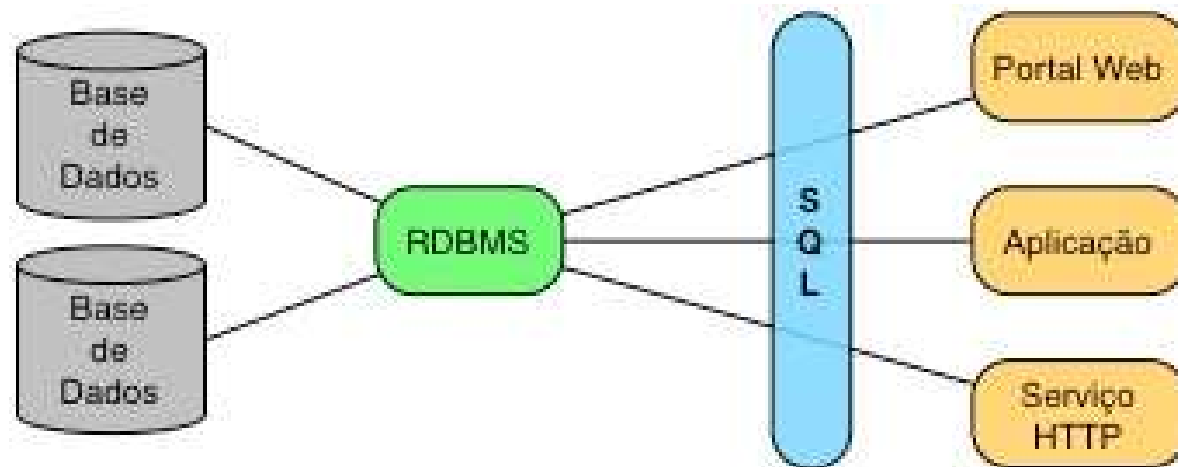
Chinook database

RDBMS



- Relational DataBase Management System
- Permite acesso a uma base de dados
 - ▣ 1: estabelecimento de uma ligação
 - ▣ 2: execução de comandos
 - ▣ 3: obtenção de resultados (linhas)
 - ▣ 4: término da ligação
- Usa linguagem SQL

RDBMS



RDBMS



- Sistemas baseados em Servidores
 - ▣ MySQL, Postgres, Microsoft SQL Server
 - ▣ Acesso via Socket
- Sistemas baseados em Ficheiros
 - ▣ SQLite
 - ▣ Acesso via API
- Todos usam SQL
 - ▣ Com pequenas variações entre eles

SQL: Structured Query Language



- Comandos para operar sobre uma base de dados relacional
 - ▣ Textual terminados com ;
- Criada em 1970
 - ▣ É o standard atual
- Diferentes dialectos para cada RDBMS

Criar uma base de dados

- No terminal com o comando **sqlite3**

```
...~$ sqlite3 labi.db
```

```
SQLite version 3.45.1 2024-01-30 16:01:20
```

```
Enter ".help" for usage hints.
```

```
sqlite>
```

- No modo programático com o método **connect**.

CREATE - Cria tabelas



- Permite especificar a estrutura de uma tabela

```
CREATE TABLE contacts(  
    id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,  
    name TEXT,  
    address TEXT,  
    phone INTEGER,  
    comp_id INTEGER  
);
```

INSERT INTO - Inserir dados

```
INSERT INTO contacts(name, address, phone, comp_id)
VALUES(
    "João Ribeiro Fonseca",
    "Porto",
    934875923,
    1
);
```

```
INSERT INTO contacts(name, address, phone, comp_id)
VALUES("Manuel António", "Aveiro", 987654321, 2);
```

SELECT – Consulta/Filtra dados - 1



- Obtém todos os dados

```
SELECT * FROM contacts;
```

- Apenas alguns campos

```
SELECT name,phone FROM contacts;
```

- Apenas algumas linhas (de uma empresa)

```
SELECT name,phone FROM contacts WHERE comp_id = 1;
```

SELECT – Consulta/Filtra dados - 2

□ Ordena resultados

```
SELECT name,phone FROM contacts  
WHERE comp_id = 1 ORDER BY name ASC;
```

□ Resultados com telefones iniciados a 96*

```
SELECT name,phone FROM contacts  
WHERE phone LIKE "96%";
```

□ De múltiplas tabelas (contactos de todas as empresas em Aveiro)

```
SELECT contacts.name FROM contacts,companies  
WHERE contacts.comp_id = companies.id  
AND companies.address = "Aveiro";
```


UPDATE - Atualiza dados

- Todos os contactos estão em Aveiro

```
UPDATE contacts SET address = "Aveiro";
```

- Possível atualizar apenas alguns

```
UPDATE contacts SET address = "Aveiro"  
WHERE comp_id = 1;
```

DELETE - Apaga dados



- Apaga todos os registos

```
DELETE FROM contacts;
```

- Apaga registos de forma seletiva

```
DELETE FROM contacts  
WHERE comp_id = 1;
```

DROP – Apaga tabelas



- Apaga tabelas

```
DROP TABLE contacts;
```

- A eliminação de uma base de dados pode ser feita no terminal usando o comando de remoção de ficheiros