Helder da Rocha
www.argonavis.com.br

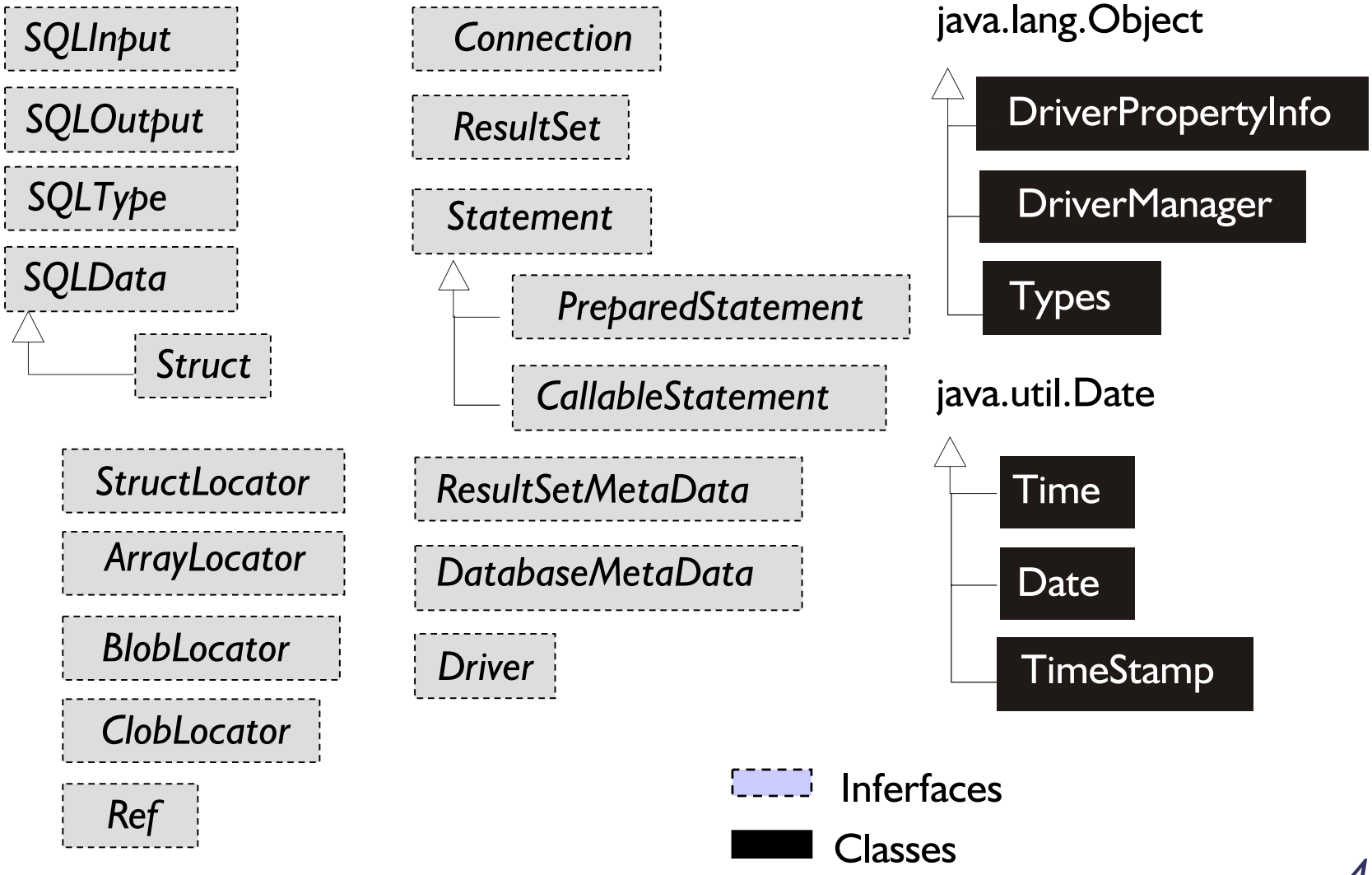
JDBC

- *JDBC é uma interface baseada em Java para acesso a bancos de dados através de SQL.*
  - *Pacote Java padrão:* ***java.sql***
  - *Baseada em ODBC*
- *Usando JDBC, pode-se obter acesso direto a bancos de dados através de applets e outras aplicações Java*
- *Este módulo apresenta uma introdução superficial do JDBC mas suficiente para o desenvolvimento de aplicações JDBC*

JDBC

- JDBC é uma interface de nível de código.
- O pacote java.sql consiste de um conjunto de classes e interfaces que permitem embutir código SQL em métodos.
- Com JDBC possível construir uma aplicação Java para acesso a qualquer banco de dados SQL.
  - O banco deve ter pelo menos um driver ODBC, se não tiver driver JDBC
- Para usar JDBC é preciso ter um driver JDBC
  - O J2SE distribui um driver ODBC que permite o acesso a bancos que não suportam JDBC mas suportam ODBC

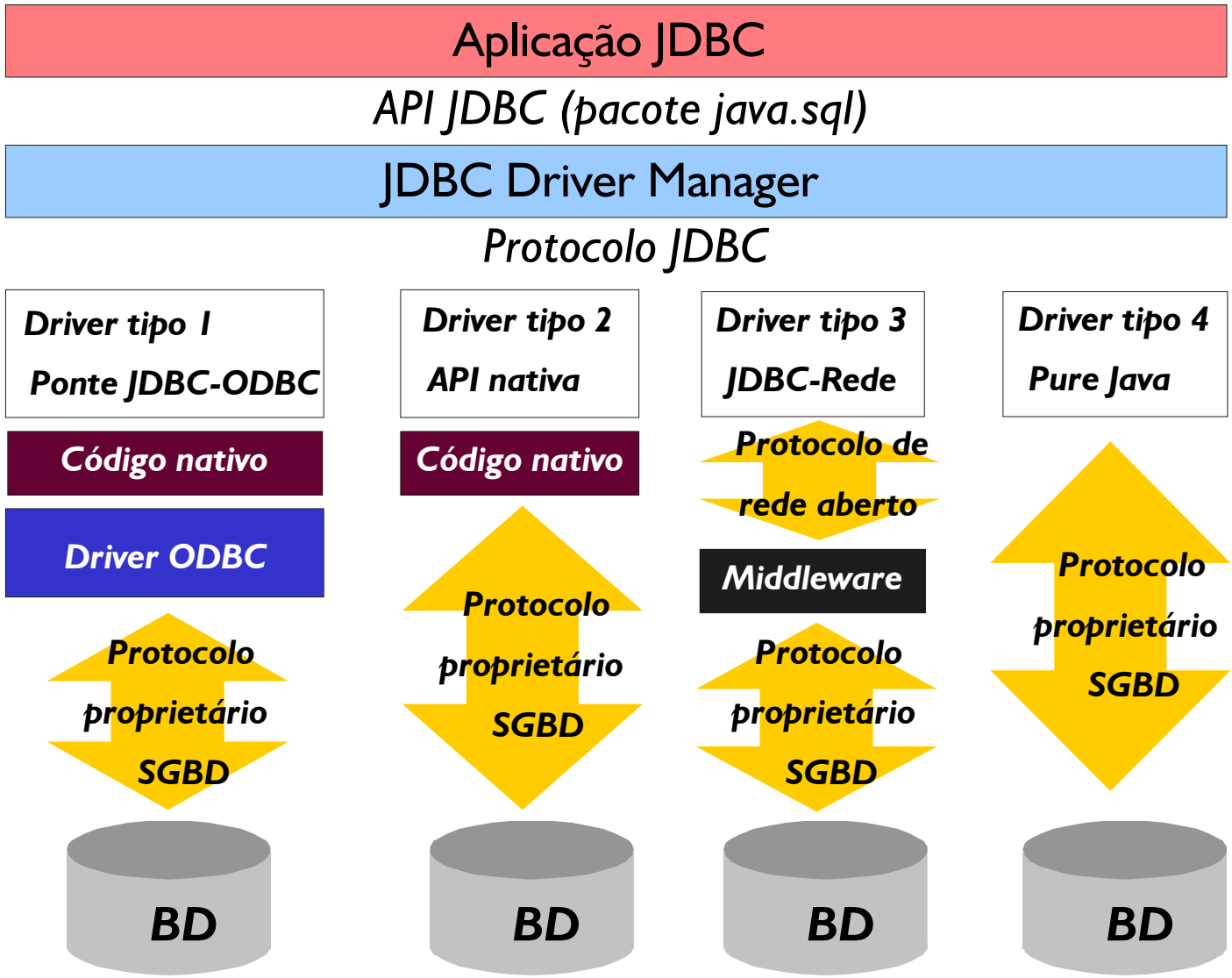
Pacote java.sql



Tipos de Drivers

- *Tipo 1*
  - *usam uma ponte para ter acesso a um banco de dados. Este tipo de solução requer a instalação de software do lado do cliente.*
- *Tipo 2*
  - *usam uma API nativa. Esses drivers contém métodos Java implementados em C ou C++. Requer software no cliente.*
- *Tipo 3*
  - *oferecem uma API de rede via middleware que traduz requisições para API do driver desejado. Não requer software no cliente.*
- *Tipo 4*
  - *drivers que se comunicam diretamente com o banco de dados usando soquetes de rede. É uma solução puro Java. Não requer código adicional do lado do cliente.*

Arquitetura JDBC



URL JDBC

- *Uma aplicação JDBC pode carregar ao mesmo tempo diversos drivers.*
- *Para determinar qual driver será usado usa-se uma URL:*

  `jdbc:<subprotocolo>:<dsn>`

  - *A aplicação usa o subprotocolo para identificar o driver a ser instanciado.*
  - *O dsn é o nome que o subprotocolo utilizará para localizar um determinado servidor ou base de dados.*
  - *Sintaxe dependente do fabricante. Veja alguns exemplos:*
    - *jdbc:odbc:anuncios*
    - *jdbc:oracle:thin:@200.206.192.216:1521:exemplo*
    - *jdbc:mysql://alnitak.orion.org/clientes*

DriverManager e Driver

- A interface Driver é utilizada apenas por implementações de drivers
  - É preciso, porém, carregar a classe do driver na aplicação que irá utilizá-lo. Isato pode ser feito com Class.forName():

```
Class.forName("sun.jdbc.odbc.JdbcOdbcDriver");
```

- A classe DriverManager manipula objetos do tipo Driver.
  - Possui métodos para registrar novos drivers, removê-los ou listá-los.
  - É usado para retornar Connection, que representa uma conexão a um banco de dados, a partir de uma URL JDBC recebida como parâmetro

```
Connection con =
    DriverManager.getConnection
                          ("jdbc:odbc:dados",
                           "nome","senha");
```

Connection, ResultSet e Statement

- Interfaces que contém métodos implementados em todos os drivers JDBC.
- Connection
  - Representa uma conexão, que é retornada pelo DriverManager na forma de um objeto.
- Statement
  - Oferece meios de passar instruções SQL para o sistema de bancos de dados.
- ResultSet
  - É um cursor para os dados recebidos.

Statement

- *Obtendo-se um objeto Connection, chama-se sobre ele o método createStatement() para obter um objeto do tipo Statement:*

```
Statement stmt = con.createStatement()
```

que poderá usar métodos como execute(), executeQuery(), executeBatch() e executeUpdate() para enviar instruções SQL ao BD.

- *Subinterfaces:*
  - *PreparedStatement e CallableStatement.*

```
PreparedStatement pstmt =
                          con.prepareStatement();
CallableStatement cstmt = con.prepareCall();
```

Enviando instruções

- *Exemplo de uso de Statement*

```
stmt.execute("CREATE TABLE dinossauros "
             + "(codigo INT PRIMARY KEY, "
             + "genero CHAR(20), "
             + "especie CHAR(20));");

int linhasModificadas =
  stmt.executeUpdate("INSERT INTO dinossauros "
           + "(codigo, genero, especie) VALUES "
           + "(499,'Fernandosaurus','brasiliensis')");

ResultSet cursor =
  stmt.executeQuery("SELECT genero, especie " +
                    " FROM dinossauros " +
                    " WHERE codigo = 355");
```

Transações

- *Métodos de Connection*
  - *commit()*
  - *rollback()*
  - *setAutoCommit(boolean autoCommit).*
- *Por default, as informações são processadas a medida em que são recebidas. Para mudar:*

```
con.setAutoCommit(false);
```

- *Agora várias instruções podem ser acumuladas.*
  Para processar:

```
con.commit();
```

- *Se houver algum erro e todo o processo necessitar ser cancelado, pode-se emitir um ROLLBACK usando:*

```
con.rollback();
```

ResultSet

- *O método executeQuery(), da interface Statement, retorna um objeto ResultSet.*
  - *ponteiro para as linhas de uma tabela.*
  - *pode-se navegar pelas linhas da tabela recuperar as informações armazenadas nas colunas*
- *Os métodos de navegação são*
  - **`next()`, `previous()`, `absolute()`, `first()` e `last()`**
- *Métodos para obtenção de dados:*
  - **`getInt()`**
  - **`getString()`**
  - **`getDate()`**
  - **`getXXX()` , ...**

Tipos JDBC e métodos getXXX()

Método de ResultSet	*Tipo de dados SQL92*
`getInt()`	`INTEGER`
`getLong()`	`BIG INT`
`getFloat()`	`REAL`
`getDouble()`	`FLOAT`
`getBignum()`	`DECIMAL`
`getBoolean()`	`BIT`
`getString()`	`CHAR, VARCHAR`
`getDate()`	`DATE`
`getTime()`	`TIME`
`getTimestamp()`	`TIME STAMP`
`getObject()`	*Qualquer tipo*

ResultSet

- *Exemplo de uso de ResultSet*

```
ResultSet rs =
   stmt.executeQuery("SELECT Numero, Texto, "
                     + " Data FROM Anuncios");

while (rs.next()) {
     int x = rs.getInt("Numero");
     String s = rs.getString("Texto");
     java.sql.Date d = rs.getDate("Data");
     // faça algo com os valores obtidos...
}
```

Fechar conexão e Exceções

- Após o uso, os objetos Connection, Statement e ResultSet devem ser fechados. Isto pode ser feito com o método close():
  - con.close();
  - stmt.close();
  - rs.close();
- A exceção SQLException é a principal exceção a ser observada em aplicações JDBC

Metadados

- *Classe DatabaseMetaData*
  - *Informações sobre o banco de dados*

```
Connection con; (...)
DatabaseMetaData dbdata = con.getMetaData();
String nomeDoSoftwareDoBanco =
                    dbdata.getDatabaseProductName();
```

- *Classe ResultSetMetaData*
  - *Informações: quantas colunas e quantas linhas existem na tabela de resultados, qual o nome das colunas, etc.*

```
ResultSet rs; (...)
ResultSetMetaData meta = rs.getMetaData();
int colunas = meta.getColumnCount();
String[] nomesColunas = new String[colunas];
for (int i = 0; i < colunas; i++) {
    nomesColunas[i] = meta.getColumnName(i);
}
```

Resources (javax.sql)

- *O pacote javax.sql outras classes e pacotes que permitem o uso de conexões JDBC de forma mais eficiente e portável*
- *javax.sql.DataSource*
  - *Obtém uma conexão a partir de um nome JNDI (previamente registrado no sistema)*

```
Context ctx = new InitialContext();
DataSource ds =
   (DataSource)ctx.lookup("jdbc/EmployeeDB");
Connection con = ds.getConnection("nome", "senha");
```

  - *Pode ser usada como alternativa a DriverManager*
  - *É preciso registrar no JNDI a URL e classe do driver (forma depende do provedor de serviços JNDI)*
- *javax.sql.RowSet e implementações*
  - *Extensão de ResultSet*
  - *Permite manipulação customizada de ResultSet*

Exercícios

- *1. Construa uma aplicação Java simples que permita que o usuário envie comandos SQL para um banco de dados e tenha os resultados listados na tela.*
  - *Veja detalhes em README.txt no diretório cap18/*
- *2. Crie uma aplicação com o mesmo objetivo que a aplicação do exercício 1, mas, desta vez, faça com que os dados sejam exibidos dentro de vários JTextField (um para cada campo) organizados lado a lado como uma planilha.*
  - *Use JScrollPane() para que os dados caibam na tela*
  - *Use um JPanel que posicione os JTextField (de tamanho fixo) lado a lado e outro, que possa crescer dinamicamente, para os registros (coleções de JTextField)*
- *3. Descubra como usar o JTable (são várias classes) e refaça o exercício 2.*

Exercícios 2

- *4. Crie uma classe RepositorioDadosBD que implemente RepositorioDados da aplicação biblioteca*
  - *a) Crie uma tabela para agentes, outra para publicacoes e outra para assuntos*
  - *b) Implemente os métodos usando SQL e JDBC*
  - *c) Teste a aplicação*