1 – *Web services* para acesso a uma base de dados MySQL

Nesta ficha de trabalho é pressuposto que tem instalado na sua máquina o SGBD mySQL. Os exercícios desta ficha foram testados com o mySQL 8.0.28 e java 17.

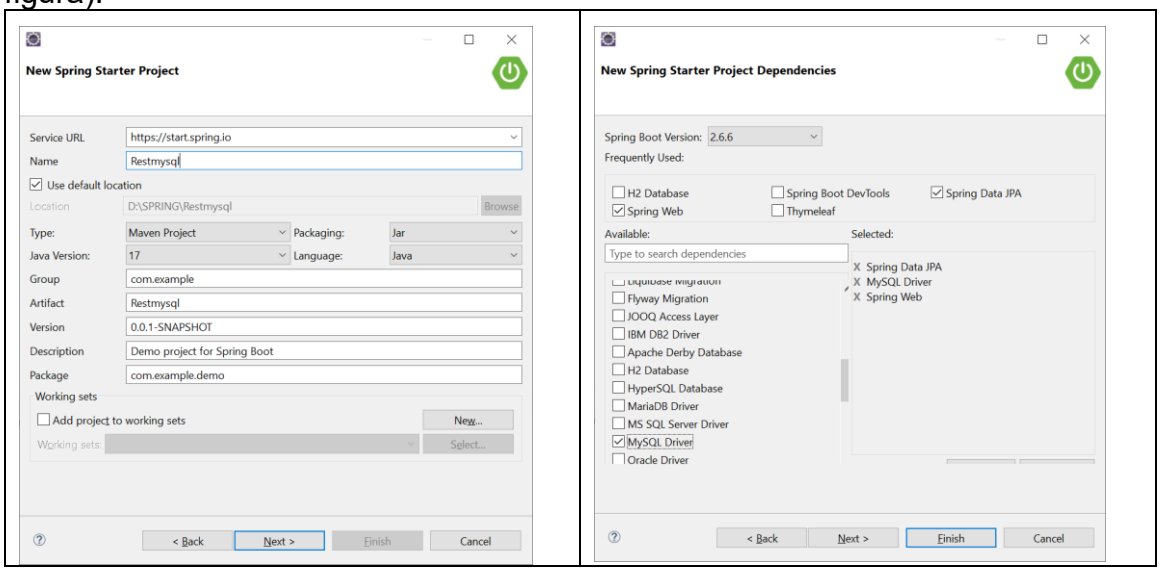
Para instalar a versão 8.0.28 (ou a mais recente disponível) em Windows, pode, por exemplo, seguir o vídeo: https://youtu.be/eq-e_n7lm2M

Vamos implementa um exemplo que cria e acede a uma base de dados MySQL seguindo o tutorial:

https://spring.io/guides/gs/accessing-data-mysql/

a) Como em FP08, em File, selecionar "new / Spring starter project".

- Dê um nome ao seu projeto, selecione a sua versão do Java e, após Next, selecione as dependências **Spring Web**, **Spring Data JPA** e **MySQL Driver** (ver figura).



b) Siga o tutorial nos passos: Create the Database e Create the application.properties File *para criar a base de dados e o respetivo ficheiro de configuração.*

Dependendo das versões que usar, no ficheiro application.properties pode ter que substituir a linha:

#5 `spring.datasource.driver-class-name =com.mysql.jdbc.Driver`

por: `spring.datasource.driver-class-name = com.mysql.cj.jdbc.Driver)`

c) Criar agora a *entity User* que irá dar origem à tabela *User* na base de dados (passo *Create the `@Entity` Model)* do tutorial.

d) Criar a interface UserRepository *a partir do qual será gerado um bean (userRepository) com as operações CRUD de acesso à tabela User* (passo *Create the Repository* do tutorial).

e) Finalmente, criar o controlador que irá definir os "*endpoints*" que nos permitem aceder ao bean criado como um serviço web.

f) A classe de inicialização não precisa de ser alterada e pode executar o seu exemplo com: Run as Spring Boot Application.

g) Testar os dois endpoints: GET localhost:8080/demo/all (obtém todos os utilizadores e POST localhost:8080/demo/add (permite adicionar um novo utilizador)

Pode testar os dois URIs usando a ferramenta "client ULR" curl, pré-instalada no Windows 10 e 11.

Pode executá-los numa linha de comandos:

> curl localhost:8080/demo/add -d name=xxxx -d email= yyy@gmail.com

> curl localhost:8080/demo/all

h) Acedendo ao MySQL Workbench, pode verificar que a base de dados foi criada. Pode ainda inserir novos dados e aceder aos dados inseridos.

2 – Interface Web para *web services* com acesso a base de dados MySQL

Notas:*O exemplo foi construído com base no exemplo do tutorial do exemplo 1: (https://spring.io/guides/gs/accessing-data-mysql/), no exemplo ilustrado no vídeo (https://www.youtube.com/watch?v=_5sAmaRJd2c) e no site:*

https://www.javaguides.net/2020/05/spring-boot-crud-web-application-with-thymeleaf.html

a) Comece por criar a base de dados db_escola. Em Windows, aceda ao mysql como root com o comando:

mysql –u root –p

Enter password: ********

De seguida criar a base de dados e um utilizador com privilégios para manipular essa base de dados:

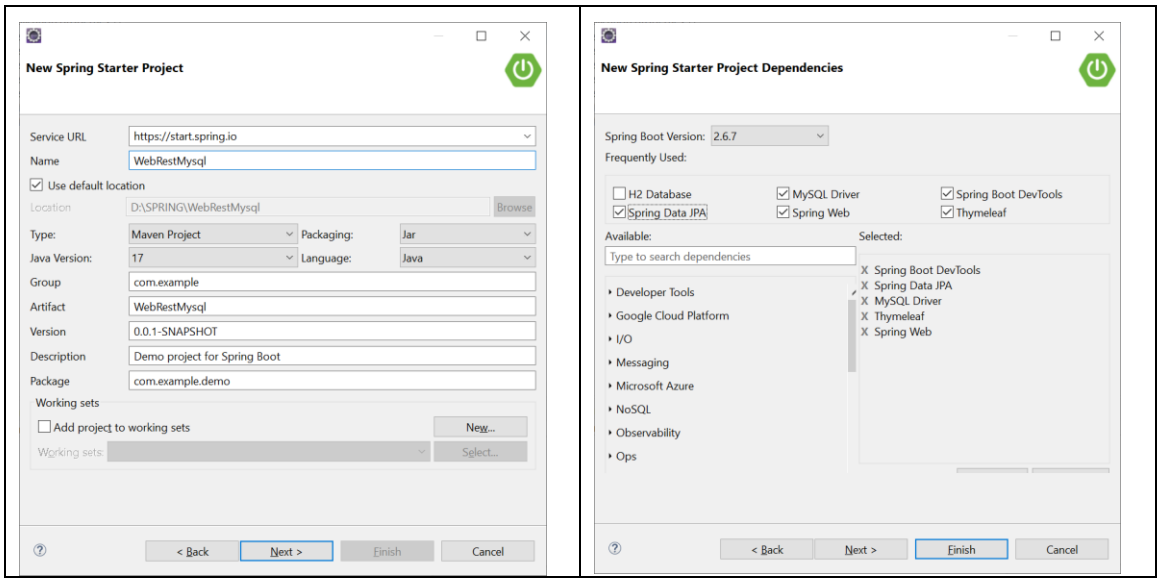
mysql> create database db_escola; -- Creates the new database

mysql> create user 'springuser2'@'%' identified by 'ThePassword'; -- Creates the user

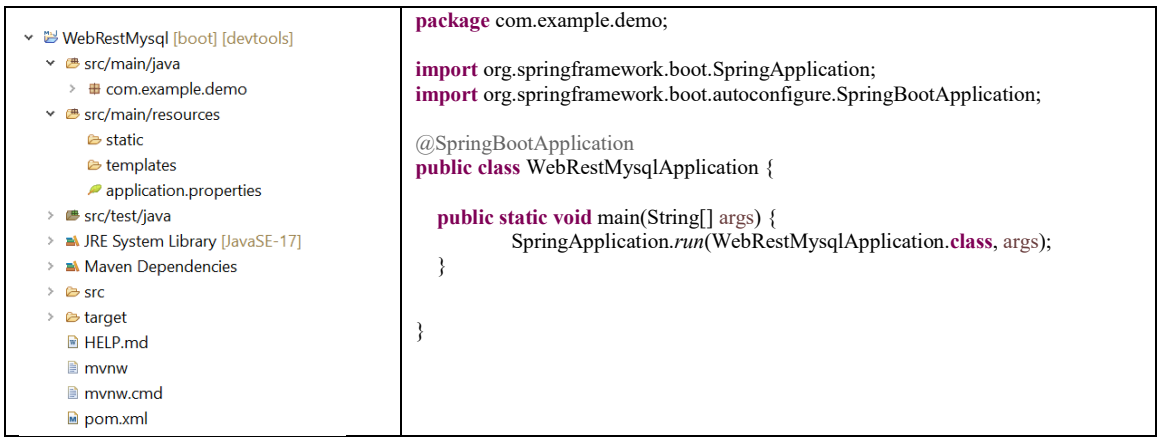
mysql> grant all on db_escola.* to 'springuser2'@'%'; -- Gives all privileges to the new user on the newly created database

b) Como anteriormente, em File, selecionar "new / Spring starter project".

- Dê um nome ao seu projeto, WebRestMysql, selecione a sua versão do Java e após Next selecione as dependências **Spring Web**, **Spring Data JPA**, **MySQL Driver, Thymeleaf** e **Spring Boot DevTools** (ver figura).



Observe que foi criado um projeto com a estrutura da figura abaixo contendo a classe com o *main* da aplicação (*Application Class*).



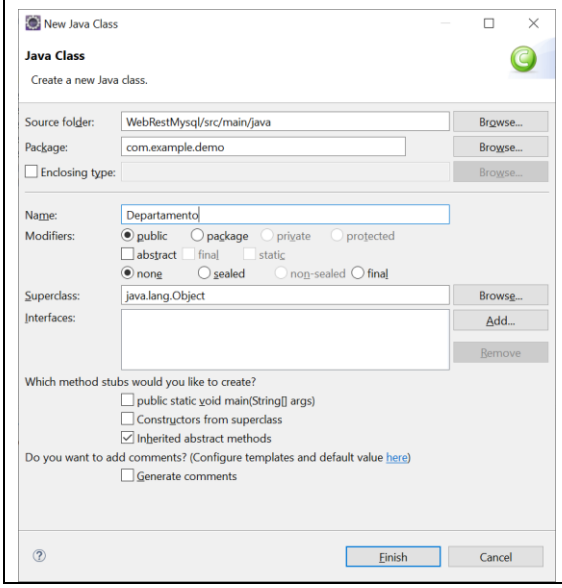
c) Definir a ligação à base de dados editando o ficheiro application.properties com o seguinte conteúdo:

```
spring.jpa.hibernate.ddl-auto=update
spring.datasource.url=jdbc:mysql://${MYSQL_HOST:localhost}:3306/db_escola
spring.datasource.username=springuser2
spring.datasource.password=ThePassword
spring.datasource.driver-class-name = com.mysql.cj.jdbc.Driver
```

Suponhamos uma base de dados que contém as tabelas Departamento e Professor. Um Departamento tem vários Professores e um Professor pertence a um Departamento.

d) Definir a entity Departamento

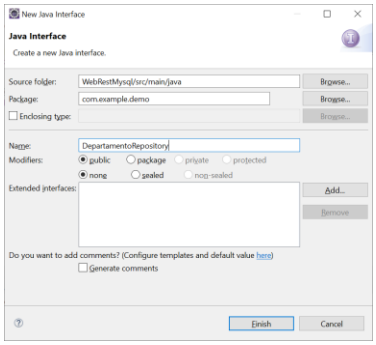
Criar uma nova classe e inserir o código abaixo (direita). Complete a classe gerando em "source" os getters, setters e o método toString. Esta entity irá dar origem à tabela departamento na base de dados db_escola.




```java
package com.example.demo;

import javax.persistence.Entity;
import javax.persistence.Id;


@Entity  // This tells Hibernate to
make a table out of this class
public class Departamento {

    @Id //depId is the primary key
    private Integer depId;
    private String nome;
```

e) Criar a interface DepartamentoRepository

Criar uma nova interface com o código da figura (à direita). A partir desta interface será gerado de forma automática o Bean depRepository a usar no controller.




```java
package com.example.demo;

import
org.springframework.data.repository.CrudRepository;

//This will be AUTO IMPLEMENTED by Spring into a
Bean called departamentoRepository
//CRUD refers Create, Read, Update, Delete

public interface DepartamentoRepository extends
CrudRepository<Departamento, Integer> {


}
```

f) Criar a classe MainController, com o código abaixo. A classe é um Controller, declara o Bean depRepository e define o webService getAllDeps.

```java
package com.example.demo;

import org.springframework.beans.factory.annotation.Autowired;
import org.springframework.stereotype.Controller;
import org.springframework.ui.Model;
import org.springframework.web.bind.annotation.GetMapping;

@Controller // This means that this class is a Controller
public class MainController {

@Autowired // This means to get the bean called userRepository
           // Which is auto-generated by Spring, we will use it to handle
the data
private DepartamentoRepository depRepository;

@GetMapping(path="/")
public String getAllDeps (Model model) {
     model.addAttribute("ListDeps" , depRepository.findAll());
     return "index";
}
}}
```

g) Criar o template índex.html.

Este template, em *ThymeLeaf,* permite gerar código html do lado do servidor e é retornado pelo método getAllDeps criado no Controller.

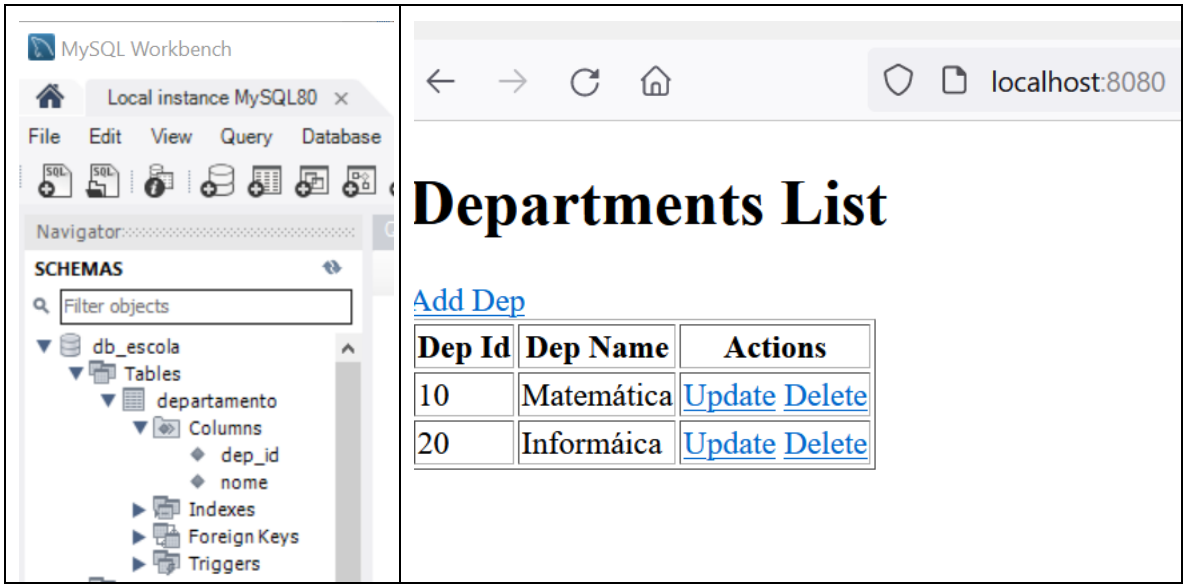
No package resources/templates criar um ficheiro índex.html com o conteúdo ilustrado abaixo.

```
<!DOCTYPE html>
<html xmlns:th="http://www.thymeleaf.org">
<head>
<meta charset="ISO-8859-1">
<title>Departments management</title>
</head>
<body>
<div>
     <h1> Departments List </h1>
     <a th:href="@{/showNewDepForm}"> Add Dep </a>
     <table border="1" class="table table-striped table-responsive-md">
            <thead>
                <tr>
                    <th>Dep Id</th>
                    <th>Dep Name</th>
                    <th> Actions </th>
                </tr>
            </thead>
            <tbody>
                <tr th:each="dep : ${ListDeps}">
                    <td th:text="${dep.depId}"></td>
                    <td th:text="${dep.nome}"></td>
                     <td>
      <a th:href="@{/showUpdateDepForm/{id}(id=${dep.depId})}" >Update</a>
      <a th:href="@{/deleteDep/{id}(id=${dep.depId})}" >Delete</a>
                    </td>
                </tr>
            </tbody>
        </table>

</div>
</body>
</html>
```

Estude o código em *thymeleaf,* e execute o projeto com Run as Spring Boot Application.

De seguida no seu browser aceda ao endereço: http://localhost:8080/, deverá obter um primeiro esquema da sua página web ainda sem dados.

- Aceda agora ao MySQL Workbench e verifique que na base de dados db_escola foi criada a tabela departamento, com as colunas dep_id e nome. Insira algumas linhas de dados e faça *refresh* no seu browser. Deverá agora obter a lista de todos os departamentos inseridos.



h) Inserir novo Departamento

- Na classe MainController adicione os seguintes métodos showNewDepForm e saveDep listados abaixo.

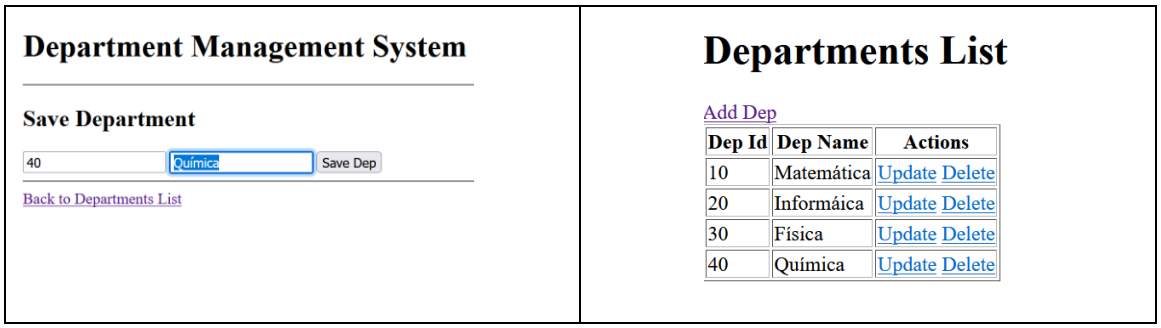
```
import org.springframework.web.bind.annotation.ModelAttribute;

import org.springframework.web.bind.annotation.PostMapping;

...
@GetMapping("/showNewDepForm")
public String showNewDepForm(Model model) {
    // create model attribute to bind form data
    Departamento depar = new Departamento();
    model.addAttribute("newdep", depar);
    return "new_dep";
}

@PostMapping("/saveDep")
public String saveDep (@ModelAttribute("newdep") Departamento dep ) {
    // save dep to database
       depRepository.save(dep);
    return "redirect:/";
}
```

- No package resources/templates criar um ficheiro html, new_dep.html com o conteúdo ilustrado abaixo.

```
<!DOCTYPE html>
<html xmlns:th="http://www.thymeleaf.org">
<head>
<meta charset="ISO-8859-1">
<title>Departments management</title>
</head>
<body>
<div>
     <h1>Department Management System</h1>
        <hr>
        <h2>Save Department</h2>

        <form action="#" th:action="@{/saveDep}" th:object="${newdep}"
method="POST">

            <input type="text" th:field="*{depId}" placeholder="Dep id" >

            <input type="text" th:field="*{nome}" placeholder="Dep Name" >

            <button type="submit" > Save Dep</button>
        </form>

        <hr>

        <a th:href="@{/}"> Back to Department List</a>

</div>
</body>
</html>
```

Estude os novos métodos e a nova página criada.

Pode agora executar e inserir novos departamentos pela interface criada:



i) Eliminar um Departamento

- Na classe MainController adicione o método deleteDep ilustrado abaixo:

```
import org.springframework.web.bind.annotation.PathVariable;
…
@GetMapping("/deleteDep/{id}")
public String deleteDep(@PathVariable(value = "id") Integer id) {
    depRepository.deleteById(id);
    return "redirect:/";
}
```

- Teste a aplicação, eliminando alguns registos.

j) Atualizar dados dos departamentos

- Na classe MainController adicione o método showUpdateDepForm ilustrado abaixo.

```
import java.util.Optional;
...
@GetMapping("/showUpdateDepForm/{id}")
@GetMapping("/showUpdateDepForm/{id}")
public String showUpdateDepForm(@PathVariable(value = "id") Integer id,
Model model) {
        Optional < Departamento > optional = depRepository.findById(id);
     Departamento dep = null;
     if (optional.isPresent()) {
         dep = optional.get();
     } else {
        throw new RuntimeException(" Department not found for id :: " + id);
     }
    // set department as a model attribute to pre-populate the form
    model.addAttribute("depart", dep);
    return "update_dep";
}
```

- No package resources/templates criar um ficheiro html, update_dep.html, com o conteúdo ilustrado abaixo.

```
<!DOCTYPE html>
<html xmlns:th="http://www.thymeleaf.org">
<head>
<meta charset="ISO-8859-1">
<title>Users management</title>
</head>
<body>
<div>
     <h1>Department Management System</h1>
        <hr>
        <h2>Update Department</h2>

       <form action="#" th:action="@{/saveDep}" th:object="${depart}"
method="POST">

            <!-- Add hidden form field to handle update -->
            <input type="hidden" th:field="*{depId}" />

            <input type="text" th:field="*{nome}" >

            <button type="submit" > Update Dep</button>
        </form>

        <hr>

        <a th:href="@{/}"> Back to User List</a>

</div>
</body>
</html>
```

Estude o código, e teste aplicação.

- Depois de perceber o exemplo, explore como criar a entity Professor de forma a que a tabela professor que será criada na base de dados tenha uma associação many-to-one com a tabela Departamento. Complete a aplicação de forma a poder realizar as operações CRUD também na tabela professor.

Links para explorar:

Spring

https://spring.io/

Especificação do JAVA EE

https://jakarta.ee/release/

https://jakarta.ee/specifications/platform/9/jakarta-platform-spec-9.pdf

https://eclipse-ee4j.github.io/jakartaee-tutorial/

Java Persistence API

https://jakarta.ee/specifications/persistence/3.0/jakarta-persistence-spec-3.0.html

Thymeleaf

https://www.thymeleaf.org/doc/tutorials/3.0/thymeleafspring.html

Acesso à base de dados:

Após concluir o desenvolvimento das suas aplicações, deve alterar os direitos de acesso à sua base de dados.

(Retirado de https://spring.io/guides/gs/accessing-data-mysql/)

In application.properties: `spring.jpa.hibernate.ddl-auto=none`

mysql> revoke all on db_example.* from 'springuser'@'%';

mysql> grant select, insert, delete, update on db_example.* to 'springuser'@'%';

When you want to make changes to the database:

1. Regrant permissions.
2. Change the `spring.jpa.hibernate.ddl-auto` to `update`.
3. Re-run your applications.