**RESTful Web Services và Tích Hợp Cơ Sở Dữ Liệu**

1. **Xây dựng RESTful API với Spring Boot**
2. **RESTful API là gì?**

- **RESTful API:** tiêu chuẩn dùng trong việc thiết kế API cho các ứng dụng web (thiết kế Web services) để tiện cho việc quản lý các tài nguyên.

- **API** (**A**pplication **P**rogramming **I**nterface): tập các quy tắc và cơ chế mà một ứng dụng hay một thành phần tương tác với một ứng dụng hay thành phần khác. - **REST** (**RE**presentational **S**tate **T**ransfer): một dạng chuyển đổi cấu trúc dữ liệu, một kiểu kiến trúc để viết API.

- **REST** quy định cách sử dụng các giao thức HTTP và cách định dạng URL cho ứng dụng để quản lý tài nguyên.

1. **Giao thức HTTP reqquest**

- REST hoạt động chủ yếu dựa trên giao thức HTTP.

- Giao thức HTTP reqquest: tập các phương thức được định nghĩa để thực hiện một số hành động dựa trên các tài nguyên mà client gửi cho web server.

- Cấu trúc HTTP request:

* Request line: gồm method (GET, POST,...), path (URL), và HTTP version.
* Headers: các thông tin bổ sung như cookie, thông tin xác thực,...
* Message body: máy chủ dùng message body để cung cấp những thông tin cần thiết cho máy khách. Gồm các dòng yêu cầu, thông tin, tiêu đề, dòng trống, nội dung.

1. **GET**

- Cho phép client gửi yêu cầu thông qua URL lên server.

- Không có request body.

- Một số đặc điểm:

* Giới hạn độ dài của các giá trị là 255 kí tự.
* Chỉ hỗ trợ các dữ liệu kiểu String.
* Có thể lưu vào bộ nhớ cache.
* Các tham số truyền vào được lưu trữ trong lịch sử trình duyệt.
* Có thể được bookmark do được lưu trong lịch sử trình duyệt.

1. **POST**

- Là phương thức gửi dữ liệu đến server để có thể thêm mới hoặc cập nhật dữ liệu.

- Thông tin cần thêm hoặc cập nhật nằm trong phần body request.

- Một số đặc điểm:

* Dữ liệu cần thêm hoặc cập nhật không được hiển thị trong URL.
* Dữ liệu không được lưu trong lịch sử trình duyệt và không hạn chế về độ dài.
* Hỗ trợ nhiều kiểu dữ liệu.

1. **PUT**

- Hoạt động tương tự phương thức Post nhưng chỉ được sử dụng để cập nhật dữ liệu.

- Cần phải sửa toàn bộ dữ liệu của một đối tượng khi sử dụng.

- Dữ liệu sẽ được thêm mới nếu đối tượng được yêu cầu sửa chưa tồn tại.

1. **PATCH**

- Tượng tự như Post và Put, nhưng Patch được sử dụng khi phải cập nhật một phần dữ liệu của đối tượng.

- Không thể hoạt động nếu đối tượng được yêu cầu chưa tồn tại.

1. **DELETE**

- Xóa các dữ liệu của server về tài nguyên thông qua URI.

- Không có body request.

1. **HEAD**

- Giống với GET, tuy nhiên không có response body.

- Phù hợp khi sử dụng để kiểm tra tình trạng API.

1. **Lớp generic: ResponseEntity và Optional**
2. **ResponseEntity**

- Một class trong Spring Framework, đại diện cho toàn bộ phản hồi HTTP, gồm:

* **HTTP Status Code**: Mã trạng thái HTTP.
* **HTTP Headers**: Các thông tin header.
* **Body**: Nội dung phản hồi có thể là bất kỳ đối tượng nào.

- Được dùng nhằm kiểm soát chi tiết phản hồi HTTP, tăng tính linh hoạt và khả năng phản hồi.

- Một số phương thức:

* **ok(T body)**: Trả về phản hồi với mã trạng thái **200 OK**
* **status(HttpStatus status)**: Chỉ định mã trạng thái tùy chỉnh cho phản hồi.
* **noContent()**: Phản hồi với mã trạng thái **204 No Content** (xử lý yêu cầu thành công và không có nội dung trả về).
* **notFound()**: Phản hồi với mã trạng thái **404 Not Found** (không tìm thấy tài nguyên được yêu cầu).
* **badRequest()**: Phản hồi với mã trạng thái **400 Bad Request** (yêu cầu từ client không hợp lệ).
* **created(URI location)**: Phản hồi với mã trạng thái **201 Created** (tạo tài nguyên thành công) và cung cấp địa chỉ tài nguyên mới được tạo.
* **headers(HttpHeaders headers)**: Thêm các header tùy chỉnh vào phản hồi.
* **body(T body)**: Thiết lập body cho phản hồi.
* **build()**: Tạo ResponseEntity mà không có body.

- Ví dụ:

1. **Optional**

- Dùng để kiểm tra một biến có tồn tại giá trị không.

- Giúp hạn chế kiểm tra null và tránh lỗi **NullPointerException** lúc runtime.

- Một số phương thức:

* Tạo Optional: of(), ofNullable(), empty()
* Truy xuất giá trị: get(), orElse(), orElseGet(), orElseThrow()
* Xử lý luồng: stream()

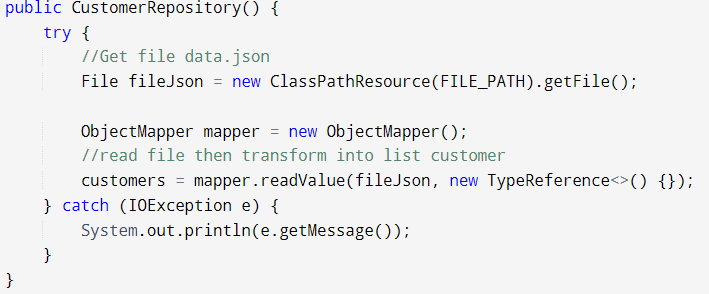
- Có thể kết hợp với lớp **ResponseEntity** để xử lý HTTP request và HTTP response.

1. **RESTful API với Spring Boot: GET, POST**

- Lớp **CustomerRepository**: Chịu trách nhiệm giao tiếp với cơ sở dữ liệu (giả lập bằng tệp json).

- Lớp **CustomerController**: Chịu trách nhiệm điều hướng các HTTP request đến các phương thức tương ứng. Đồng thời kiểm soát các HTTP response.

- Lớp **CustomerService**: Là cầu nối giữa lớp CustomerRepository và lớp CustomerController, chứa các logic cần thiết khác.

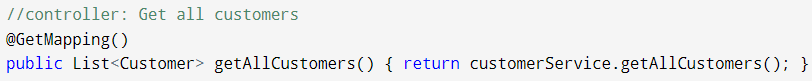
- Giả lập cơ sở dữ liệu và tạo kết nối: 

1. **Lấy tất cả bản ghi**

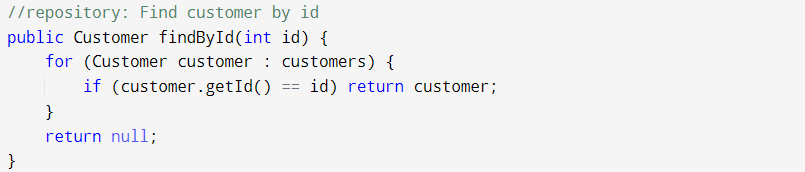
- Lớp CustomerRepository: 

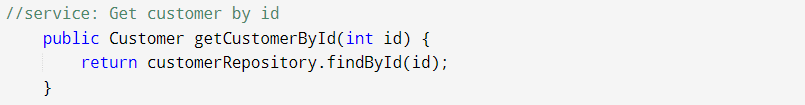
- Lớp CustomerService:

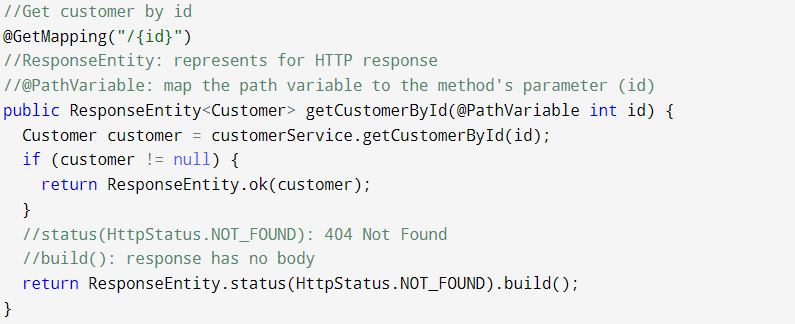


- Lớp CustomerController: 

1. **Lấy một bản ghi theo id**

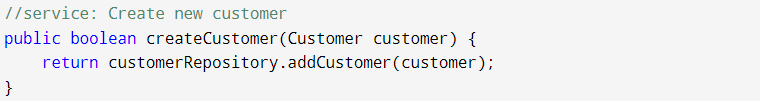
- Lớp CustomerRepository: 

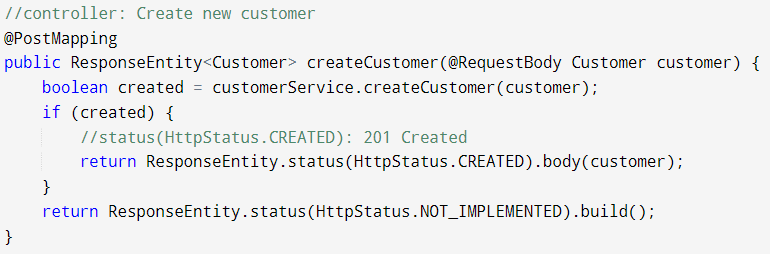
- Lớp CustomerService: 

- Lớp CustomerController: 

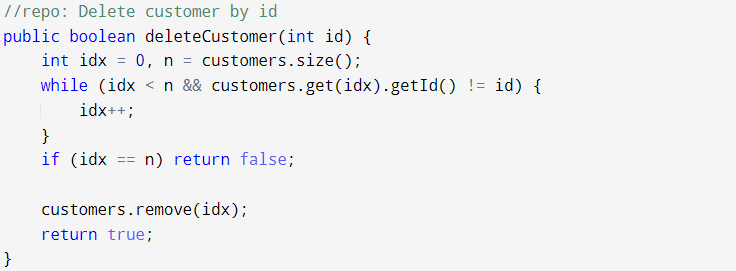
1. **Tạo mới một bản ghi**

- Lớp CustomerRepository: 

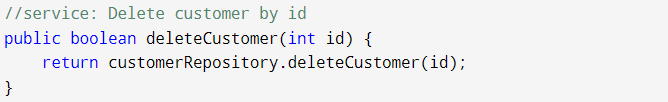
- Lớp CustomerService: 

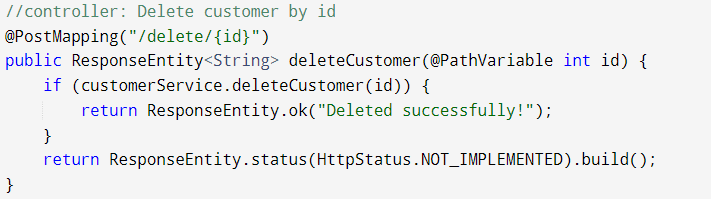
- Lớp CustomerController: 

1. **Xóa 1 bản ghi theo id**

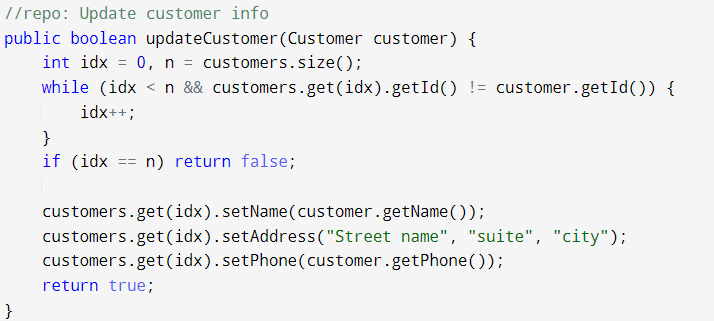
- Lớp CustomerRepository: 

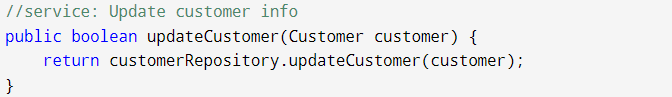
- Lớp CustomerService:

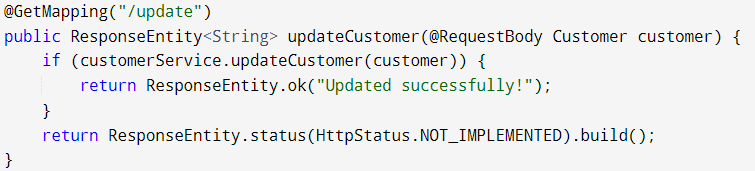


- Lớp CustomerController: 

1. **Sửa 1 bản ghi**

- Lớp CustomerRepository: 

- Lớp CustomerService: 

- Lớp CustomerController: 

1. **Tích hợp cơ sở dữ liệu với JPA/Hibernate: Entity, Repository, Service**
2. **JPA - Java Persistence API**

- Lối tư duy ánh xạ thẳng từ object tới bảng trong cơ sở dữ liệu.

- Việc ánh xạ được gọi là ORM - Object Relational Mapping: kỹ thuật giúp ánh xạ các bản ghi dữ liệu trong cơ sở dữ liệu sang dạng đối tượng được định nghĩa trong các class

- Các khái niệm trong JPA:

* **Entity Manager:** khi các ánh xạ được định nghĩa, entity manager có thể quản lý các entity. Entity manager xử lý toàn bộ việc tương tác với CSDL
* **JPQL (Java Persistence Query Language)**: cung cấp các cách viết truy vấn để thực thi việc tìm kiếm các entity. Các truy vấn của JPQL đã hiểu sẵn sự ánh xạ được định nghĩa ở các entity và có thể thêm các điều kiện nếu cần.
* **Criteria API** định nghĩa một API dựa trên Java dùng để thực thi các tìm kiếm trong CSDL.

1. **Hibernate**

- Hibernate là một trong những framework ORM thông dụng.

- JPA là một API định nghĩa sự chi tiết:

* Định nghĩa entity như thế nào?
* Làm sao để ánh xạ các thuộc tính?
* Làm sao để ánh xạ mối quan hệ giữa các entity?
* Ai quản lý các entity?

- Hibernate là một trong những triển khai phổ biến của JPA:

* Hibernate hiểu được các ánh xạ mà ta đã thêm giữa bảng và object. Nó bảo đảm dữ liệu được lưu trữ / lấy ra từ CSDL phải dựa trên các ánh xạ đó.
* Hibernate cũng cung cấp các tính năng cao cấp nhất của JPA. Nhưng phụ thuộc và chúng sẽ dẫn đến việc khóa chặt mình với Hibernate.

1. **Các tầng tổ chức trong dự án**
2. **Entity**

- Là lớp ánh xạ trực tiếp tới các bảng trong cơ sở dữ liệu.

- Mỗi entity đại diện cho một bảng và mỗi thuộc tính của entity tương ứng với một cột trong bảng.

- JPA/Hibernate sử dụng annotation như @Entity, @Id, @Column để xác định cấu trúc và các thuộc tính ánh xạ.

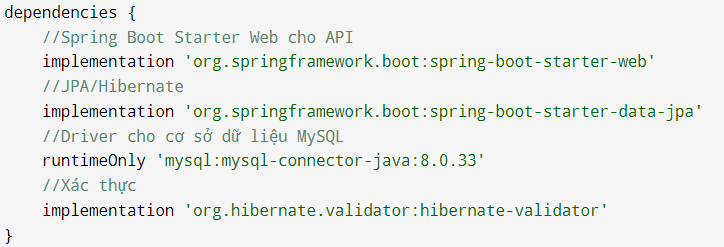
1. **Repository - Tầng truy cập dữ liệu (DAO)**

- Tầng chịu trách nhiệm tương tác với cơ sở dữ liệu, cung cấp các phương thức CRUD thông qua JPA/Hibernate.

1. **Service**

- Chứa logic nghiệp vụ, nơi xử lý các yêu cầu từ controller và làm việc với repository để truy cập cơ sở dữ liệu.

1. **Cấu hình JPA/Hibernate (Gradle)**

- Trong build.gradle: 

- Trong application.properties: