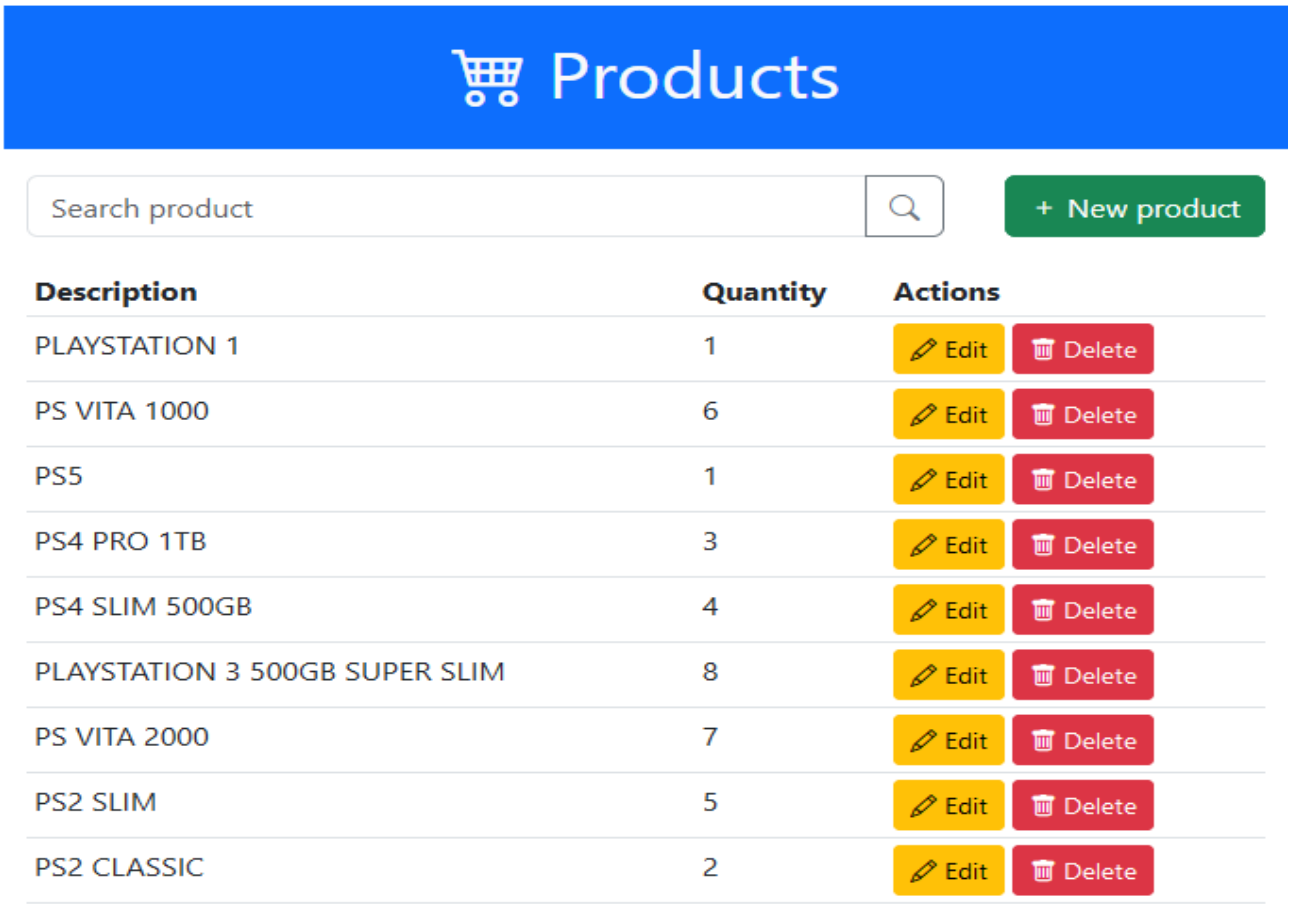
Desenvolvendo um projeto com Node.js, Express, MySQL, Sequelize, Bootstrap e EJS

versão 2.0



mpsxdeveloper
https://github.com/mpsxdeveloper

Introdução

Nesse tutorial vamos desenvolver um simples projeto para a web com o padrão MVC, criando um aplicativo para registro e manutenção de produtos, com as opções de salvar, editar, pesquisar e deletar.

Utilizaremos as tecnologias Node.js com Express, banco de dados com MySQL e o ORM Sequelize, Bootstrap e EJS para lidar com a exibição das informações. Foi utilizado também o editor de códigos VSCode.

É necessário um prévio conhecimento básico das tecnologias citadas anteriormente para um melhor acompanhamento desse tutorial.

Criação do projeto e instalação das dependências

Primeiramente, vamos criar nosso banco de dados e tabela de produtos. Embora o ORM Sequelize possa fazer esse trabalho, criaremos essa estrutura por conta própria, o que vai facilitar algumas coisas adiante. Sendo assim, utilize o scritpt SQL a seguir para criar o banco e tabela no MySQL:

```
CREATE DATABASE products_db;
USE products_db;

CREATE TABLE products (
   id INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,
   description VARCHAR(30) NOT NULL,
   quantity INT NOT NULL,
   PRIMARY KEY(id)
);
```

Podemos agora iniciar a criação de nosso projeto. Crie uma pasta chamada list-products-node, e acesse essa pasta através do editor VSCode.

Abra um novo terminal, e digite *npm init -y* (*npm init -y* fará que um novo projeto Node seja criado com as perguntas preenchidas com uma resposta padrão).

Nossa próxima etapa é instalar as dependências necessárias ao projeto, para isso digite os seguintes comandos no terminal:

```
npm i express
```

npm i sequelize
npm i mysql2
npm i bootstrap@5.3.0-alpha1
npm i bootstrap-icons
npm i ejs

Agora que temos tudo o que precisamos para esse tutorial (note que uma pasta chamada node_modules foi adicionada ao projeto), vamos iniciar algumas configurações. Verifique que no arquivo *package.json*, as configurações do projeto mostram as dependências instaladas e suas versões, e também outros detalhes importantes. A linha *"main": "index.js"*, informa que esse é o arquivo que inicia a execução de nosso projeto. Precisamos criar então esse arquivo, na raiz do projeto, crie um arquivo chamado *index.js*, mas antes de editarmos esse arquivo, ainda em *package.json*, verifique a linha *"test": "echo \"Error: no test specified\" && exit 1"*. Altere essa linha para que fique igual a *"start": "node index"*. Ao rodarmos esse script chamado *start*, o node vai executar o arquivo de entrada de nossa aplicação, que é o *index.js* (não foi necessário informar a extensão js em *package.json*).

Podemos testar se tudo está funcionando ao rodarmos o comando *npm run start*, e não exibirá nenhum erro no terminal, mas também não vai acontecer nada demais (ainda não escrevemos nada em *index.js*).

Voltando para nossa estrutura de pastas no VSCode, crie na raiz do projeto uma pasta chamada *database* e dentro dessa pasta *database*, crie um arquivo chamado *config.js* e insira o código a seguir:

```
const Sequelize = require('sequelize')

const connection = new Sequelize('products_db', 'root', 'senha', {
   host: 'localhost',
   dialect: 'mysql',
   logging: false
})

module.exports = connection
```

Com isso temos uma nova instância do Sequelize com uma conexão ao banco de dados que criarmos anteriormente. Altere os valores *‘root’* e *‘senha’* para o usuário e senha que você utiliza na sua instalação do MySQL. Se seu banco não está rodando em uma máquina local, altere o *host: ‘localhost’* para que reflita sua configuração. Com a conexão exportada, podemos criar um Model

para nossa tabela produtos. Crie uma pasta chamada *models* e dentro dessa pasta crie um arquivo chamado *Product.js*, e digite o código a seguir nele:

```
const { Sequelize } = require('sequelize')
const sequelize = require('../database/config')

const Product = sequelize.define('products', {
   id: {
      type: Sequelize.INTEGER,
      primaryKey: true,
      autoIncrement: true,
      allowNull: false
   },
   description: {
      type: Sequelize.STRING,
      allowNull: false
   },
   quantity: {
      type: Sequelize.INTEGER,
      allowNull: false
   },
},
{
   timestamps: false
})

module.exports = Product
```

Esse model Product reflete a estrutura da tabela produtos, que deve ser levada em consideração quando formos realizar operações na tabela, como salvar, editar, etc. Os tipos de dados (INTEGER, STRING) e permitir nulo: falso (allowNull: false) são regras que devem ser obedecidas ou ocorrerão falhas na hora de lidarmos com as informações no banco de dados. Note o parâmetro de configuração *timestamps: false*, pois por padrão o Sequelize cria na tabela colunas created_at e updated_at, que são colunas para datas, utilizadas quando um item da tabela é salvo ou atualizado, respectivamente. Quando criamos nossa tabela (sem utilizar o Sequelize), não criamos esses campos (não serão necessários nesse tutorial), portanto devemos informar ao Sequelize que não os considere na hora de lidar com nossa tabela.

Podemos agora criar o controlador do nosso aplicativo, para isso crie uma pasta chamada *controllers* e nessa pasta crie um arquivo chamado *productController.js* e preencha com o código a sequir:

```
const { Sequelize } = require('sequelize')
const Product = require('../models/Product')

const product_create = (req, res) => {
   res.render('create', { title: 'Create'})
}

const product_list = async (req, res) => {

   const slug = req.params.slug

      await Product.findAll({
         order: [
            ['id', 'DESC']
         ],
         limit: 10
      })
      .then((data) => {
         res.render('home', { products: data, title: 'Home' })
      })
      .catch((error) => { console.log(error) } )

}

const product_save = async (req, res) => {

   const { description, quantity } = req.body
   await Product.create({ description, quantity })
   .then((data) => {
      res.send(data)
   })
   .catch((error) => console.log('error creating product' + error))

}

const product_read = async (req, res) => {

   await Product.findOne({
      where: {
```

```
            id: req.params.id
        }
    })
    .then((data) => {
        res.render('edit', { product: data, title: 'Edit' })
    })
    .catch((error) => { console.log(error) })

}

const product_update = async (req, res) => {

    const { id, description, quantity } = req.body

    await Product.update(
        { description, quantity },
        { where: { id } }
    )
    .then((data) => {
        res.send(data)
    })
    .catch((error) => { console.log(error) })

}

const product_delete = async (req, res) => {

    await Product.destroy({
        where: { id: req.params.id }
    })
    .then((data) => {
        res.redirect('/')
    })
    .catch((error) => { console.log(error) })

}

const product_search = async (req, res) => {

    const slug = req.params.slug
    const Op = Sequelize.Op

    await Product.findAll({
        where: {
```

```
            description: {
                [Op.like]: '%' + slug + '%'
            }
        }
    })
    .then((data) => {
        if(data.length > 0) {
            res.send({ products: data })
        }
        else {
            res.send({ products: null })
        }
    })
    .catch((error) => console.log(error))

}

const page_notfound = async (req, res) => {
    res.status(404).render('404', { title: '404 - Not Found'})
}

module.exports = {
    product_list,
    product_create,
    product_save,
    product_read,
    product_update,
    product_delete,
    product_search,
    page_notfound
}
```

O controlador productController realiza todas as operações no model Product que foi importado no começo do arquivo. O controlador recebe através das rotas os objects req e res (Request e Response) e também tem a tarefa de redirecionar para uma página específica dependendo do conteúdo passado pelas rotas. Quando o usuário clicar em um botão para registrar um novo produto, o método product_create será invocado, e tudo o que ele faz é redirecionar para a página de criação de um produto com *res.render('create', { title: 'Create'})*.

Perceba que passamos um parâmetro de título da página com { *title: 'Create' }*, esse texto será utilizado pelo template *header.ejs* (sem isso teríamos um erro). Portanto todo método que invocar uma página que contenha *header.ejs*, terá que passar esse parâmetro *title*.

O método product_list listará os 10 últimos produtos registrados em ordem decrescente com base no id do produto. Note que aqui em *res.render('home', { products: data, title: 'Home' }),* a página home será chamada e passamos como parâmetro a lista de produtos data, que é representada pelo objeto products. Esse parâmetro products será utilizado pela engine EJS na página home para fazer a listagem dos produtos.

Em product_save, temos uma situação diferente. Em vez de redirecionar para uma página, estamos apenas retornando o resultado da operação de salvar um produto em res.send(data). Isso significa estamos apenas retornando o resultado do processo para a mesma página que invocou esse método (página create), e o retorno são as próprias informações do produto que acabou de ser salvo no banco de dados. Então a página vai decidir o que fazer com essa informação (nesse exemplo, veremos que a página create apenas redirecionará para a página home em caso de sucesso).

Em *product_read*, com base no id do produto que foi selecionado na tela de listagem/pesquisa dos itens, os dados do produto são lidos e passados para a tela de edição com a chamada *res.render('edit', { product: data, title: 'Edit' }),* onde as modificações poderão ser feitas.

Com o método *product_update* é feito de fato a atualização das informações do produto. A linha de código *const { id, description, quantity } = req.body* mostra como foram recuperadas as informações que vieram do formulário de edição.

No método *product_delete*, o produto que possui o id que foi informado, será deletado. Aqui um redirecionamento é feito com *res.redirect('/')* após deletarmos o produto, sendo que essa rota (“/”) levará o usuário para a página home.

Já no método *product_search*, retornamos os produtos que correspondem com a pesquisa feita na página home. Esses produtos retornados deverão ser atualizados diretamente na página home sem recarregar a página, o que significa que a tabela que estiver sendo exibida, deverá ser refeita para mostrar somente os resultados da pesquisa.

O último método do controlador é *const page_notfound = async (req, res),* que redireciona para uma página padrão de erro 404 quando o usuário tentar acessar uma rota inexistente no sistema. Ao chamarmos a página, também configuramos o status de resposta em *res.status(404),* que é o código HTTP para um recurso não encontrado no servidor.

Agora crie uma pasta chamada routes, e dentro dessa pasta crie um arquivo chamado *productRoutes.js*, preenchendo com o código a seguir:

```
const express = require('express')
const productController = require('../controllers/productController')
```

```
const router = express.Router()

// list
router.get("/", productController.product_list)
// create
router.get('/product', productController.product_create)
// save
router.post('/product', productController.product_save)
// read
router.get('/product/:id', productController.product_read)
// update
router.put('/product', productController.product_update)
// delete
router.get('/product/delete/:id', productController.product_delete)
// search
router.get('/product/search/:slug', productController.product_search)
// 404
router.all('*', productController.page_notfound)

module.exports = {
   router
}
```

Cada requisição do usuário é mapeada por uma rota, que invoca o método correspondente do controlador (o controlador foi importado no início do arquivo). Quando o usuário acessa a raiz do projeto (http://localhost:3000/) o código *router.get("/", productController.product_list)* pega essa requisição e chama o método product_list do productController. Vimos anteriormente, que esse método no controlador apenas redireciona para a página home, com a listagem dos últimos 10 produtos registrados.

Em *router.get('/product', productController.product_create)* e *router.post('/product', productController.product_save)* a rota possui a mesma chamada através do endpoint ‘/product’, mas os métodos HTTP invocados são diferentes GET e POST, portanto não há nenhum problema.

Observe que em router.get('/product/:id', productController.product_read), além da URL, esse endpoint também recebe um valor :id, esse valor será passado dinamicamente através da aplicação. Através desse id o método do controlador poderá buscar no banco as informações do produto que possui esse id.

A rota *router.put('/product', productController.product_update)* é a rota utilizada para a atualização das informações do produto.

Em *router.get('/product/search/:slug', productController.product_search)* temos a rota que recebe a string com a qual será realizada uma pesquisa dos produtos.

A rota *router.get('/product/delete/:id', productController.product_delete)* é responsável pela exclusão do produto, ela recebe na URL o id do produto que será deletado.

A rota *router.all('*', productController.page_notfound)* é a rota que faz com que o controlador chame uma página padrão de erro 404. O trecho *router.all('*', ...)* indica que qualquer chamada HTTP com qualquer parâmetro passado, invocará o método *page_notfound* do controlador *productController*. Ou seja, qualquer coisa informada na URL nos levará até a página de erro 404, por isso essa rota é a última a ser informada, pois se nenhuma rota anterior foi acessada, indica que o usuário tentou acessar uma rota/recurso que não existe no sistema, portanto o redirecionamento com código 404 deve ser feito.

Agora podemos configurar nosso arquivo *index.js*. Eis o código a seguir:

```
const express = require('express')
const path = require('path')
const { router } = require('./routes/productRoutes')

const app = express()
const PORT = 3000

app.use(express.static('public'))
app.use('/css', express.static(path.join(__dirname, "node_modules/bootstrap/dist/css")))
app.use('/font', express.static(path.join(__dirname, "node_modules/bootstrap-icons/font")))
app.use(express.json())
app.use(express.urlencoded({extended: true}))
app.use(router)

app.set('view engine', 'ejs')

app.listen(PORT, () => {
   console.log('Server started...')
})
```

Importamos o express, o arquivo com as rotas e path (para ajudar a montar caminhos para os assets necessários para nossa aplicação).

Com a linha de código *app.use(express.static('public'))* estamos configurando nossa aplicação para utilizar a pasta public (localizada na raiz do projeto). Essa pasta será responsável por

manter os recursos estáticos utilizados por todo o sistema, tais como arquivos css, imagens, javascript, etc. Entretanto, nesse tutorial estamos apenas utilizando um arquivo css nessa pasta.

Em app.use('/css', express.static(path.join(__dirname, "node_modules/bootstrap/dist/css"))) estamos informando o caminho para utilizar o css do bootstrap, e na linha abaixo, fazemos o mesmo, dessa vez para as utilizar os ícones do bootstrap.

Em app.use(express.json()) estamos configurando o express para fazer parse do json vindo das requisições. Com app.use(express.urlencoded({extended: true})) o express vai fazer o parse do corpo das requisições via formulário.

Em seguida, configuramos o express para usar o arquivo de rotas que criamos com app.use(router).

Na linha app.set('view engine', 'ejs') estamos configurando o express para utilizar a engine EJS. Por padrão, o EJS vai procurar pelas páginas na pasta views na raiz do projeto. Se nossas páginas estivessem em uma pasta com outro nome ou outro caminho, precisaríamos configurar o caminho dessa pasta.

Finalmente, em app.listen(PORT, () => { console.log('Server started…') }) o express vai iniciar o servidor e começar a escutar requisições através da porta que configuramos antes e exibe uma mensagem no console ao iniciar.

Vamos preparar o arquivo CSS da aplicação. Crie uma pasta chamada *public* na raiz do projeto e um arquivo chamado *styles.css* dentro da pasta *public*. O código CSS deve ser igual ao código a seguinte:

```
a {
   text-decoration: none;
}

table tbody tr:hover {
   background-color: #0d6efd;
   color: #fff;
}
```

Não há muitas configurações de estilo, apenas a mudança da cor das linhas da tabela quando o cursor do mouse passa por cima e a retirada do sublinhado dos links. Entretanto, isso será suficiente para demonstrar a utilidade da pasta *public* com seus assets sendo disponibilizados para toda a aplicação.

Para concluir, podemos nos concentrar na camada view do MVC, criando as páginas do nosso aplicativo. Para isso, crie uma pasta chamada *views*, e dentro dessa pasta *views*, crie outra pasta chamada *partials*. Dentro dessa pasta *partials* vamos criar templates que serão utilizados por todas as páginas, facilitando a manutenção do nosso sistema.

Crie um arquivo chamado *header.ejs* e salve-o dentro da pasta *partials*, que fica dentro da pasta *public*. O código de *header.ejs* é esse aqui:

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
   <meta charset="UTF-8">
   <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
   <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
   <link rel="stylesheet" href="/css/bootstrap.min.css" />
   <link rel="stylesheet" href="/font/bootstrap-icons.css" />
   <link rel="stylesheet" href="/css/styles.css" />
   <title><%= title %></title>
</head>
```

Em todas as páginas o cabeçalho é o mesmo, os mesmos arquivos css são importados, apenas se modifica o título da página, portanto esse trecho de código pode ser organizado em um template *header.ejs*, e toda vez que esse template for incluído em uma página, tudo o que temos que fazer é passar também o valor da variável *title*, da página a ser carregada.

O próximo template a ser feito é um trecho de código que apenas exibe uma descrição para o aplicativo dentro de um container bootstrap. Crie um arquivo chamado section.ejs dentro da pasta partials, e utilize o código a seguir:

```
<a href="/">
   <div class="container w-50 bg-primary p-3 mt-3">
      <h1 class="text-center text-light"><i class="bi bi-cart4"></i> Products</h1>
   </div>
</a>
```

Agora com nossos templates concluídos, podemos partir para as páginas que ficam dentro da pasta *views*.

Crie 3 arquivos dentro da pasta *views*, que são: *create.ejs*, *edit.ejs* e *home.ejs*. Começando com o arquivo *create.ejs*, a seguir temos o código necessário para seu funcionamento:

```
<%- include('./partials/header') %>

<body>

  <%- include('./partials/section') %>

  <div class="container mt-5 w-50">
    <form>
      <legend class="text-center border border-primary border-2 rounded mb-5">
        Create a product
      </legend>
      <div class="mb-3">
        <label for="description" class="form-label">Description</label>
        <input type="text" class="form-control" name="description" placeholder="Describe
the product" maxlength="30" />
      </div>
      <div class="mb-3">
        <label for="quantity" class="form-label">Quantity</label>
        <input type="number" class="form-control" name="quantity" placeholder="Quantity of
product" />
      </div>
      <a href="/" class="btn btn-danger float-start mt-3">
        <i class="bi bi-x-circle"></i> Cancel Save
      </a>
      <button type="submit" class="btn btn-primary float-end mt-3">
        <i class="bi bi-device-hdd"></i> Save Product
      </button>
    </form>
  </div>

  <div class="container w-50">
    <div class="alert alert-danger mt-3 w-75 float-end fw-bold d-none">Please, fill out all
fields</div>
  </div>

  <script>
```

```
    const form = document.querySelector('form')

    form.addEventListener('submit', async (e) => {
      e.preventDefault()
      const description = form.description.value.trim()
      const quantity = form.quantity.value.trim()
      if(description === '' || quantity === '') {
        const message = document.querySelectorAll('.alert')[0]
        message.classList.remove('d-none')
        return
      }
      try {
        const res = await fetch('/product', {
          method: 'POST',
          body: JSON.stringify({ description, quantity }),
          headers: { 'Content-Type': 'application/json' }
        })
        const data = await res.json()
        if(data) {
          location.assign('/')
        }
      }
      catch (error) {
        console.log(error)
      }
    })

  </script>

</body>

</html>
```

Nessa página, temos um simples formulário para preencher a descrição e quantidade do produto.

Note no começo do arquivo as chamadas para incluir os templates *<%- include('./partials/header') %>* e*<%- include('./partials/section') %>*. Se o caminho estiver errado, teremos um erro que será exibido na tela e nossa aplicação será interrompida. Vale ressaltar que o template *header.ejs* espera um valor para a variável *title*, se o controlador não passar esse valor quando solicitar a página que contém *header.ejs*, teremos também um erro que impedirá a renderização da página.

Na página temos um componente alert do bootstrap, para exibir uma mensagem se o usuário não preencher algum dos campos obrigatórios para cadastrar o produto no sistema.

O código nas tags <script></script> utiliza fetch para fazer uma requisição assíncrona, note que os parâmetros são ‘/product’ como URL, método POST, e no corpo da requisição passamos os dados do formulário convertidos para um JSON em formato de String. O sistema de rotas possui uma rota “router.post('/product', productController.product_save)”, então esses dados serão tratados pela rota e enviados ao método product_save do productController. Se o retorno for o que método fetch está esperando, o redirecionamento é feito para a página home, que nada mais é que uma nova chamada para outra rota.

Agora crie uma página chamada *edit.js* e insira o código abaixo:

```
<%- include('./partials/header') %>

<body>

  <%- include('./partials/section') %>

  <div class="container mt-5 w-50">
    <form>
      <legend class="text-center border border-primary border-2 rounded mb-5">
        Edit a product
      </legend>
      <input type="hidden" name="id" value="<%= product.id %>" />
      <div class="mb-3">
        <label for="description" class="form-label">Description</label>
        <input type="text" class="form-control" name="description" placeholder="Describe
the product" value="<%= product.description %>" maxlength="30" />
      </div>
      <div class="mb-3">
        <label for="quantity" class="form-label">Quantity</label>
        <input type="number" class="form-control" name="quantity" placeholder="Quantity of
product" value="<%= product.quantity %>" />
      </div>
      <a href="/" class="btn btn-danger float-start mt-3">
        <i class="bi bi-x-circle"></i> Cancel Edit
      </a>
      <button type="submit" class="btn btn-primary float-end mt-3">
        <i class="bi bi-pencil"></i> Edit Product
      </button>
    </form>
```

```
    </div>

    <div class="container w-50">
        <div class="alert alert-danger mt-3 w-75 float-end fw-bold d-none">Please, fill out all
fields</div>
    </div>

    <script>

        const form = document.querySelector('form')

        form.addEventListener('submit', async (e) => {
            e.preventDefault()
            const id = form.id.value
            const description = form.description.value
            const quantity = form.quantity.value
            if(description.trim() === '' || quantity.trim() === '') {
                const message = document.querySelectorAll('.alert')[0]
                message.classList.remove('d-none')
                return
            }
            try {
                const res = await fetch('/product', {
                    method: 'PUT',
                    body: JSON.stringify({ id, description, quantity }),
                    headers: { 'Content-Type': 'application/json' }
                })
                const data = await res.json()
                if(data) {
                    location.assign('/')
                }
            }
            catch (error) {
                console.log(error)
            }
        })

    </script>

</body>

</html>
```

Nessa página podemos editar o produto através do formulário. Quando o usuário seleciona um produto na página home para editar, a rota leva ao controlador o id do produto, então o controlador recupera as informações desse produto específico e os envia para a página de edição.

Nos campos dos formulário, a engine EJS exibe as informações atuais do produto através das tags ejs *<%= product.id %>*, <%= product.description %> e <%= product.quantity %>.

Aqui também temos um alert do bootstrap para exibir uma mensagem se o usuário tentar editar o produto sem inserir todas as informações.

Concluindo, temos que fazer a página home, que exibe uma lista com os 10 últimos produtos registrados, exibe um campo para pesquisa de produtos, além da opção de selecionar um produto para edição ou exclusão. Crie uma página *home.ejs* dentro da pasta views, e deixe-o como no código a seguir:

```
<%- include('./partials/header'); %>

<body>

   <%- include('./partials/section'); %>

   <div class="container w-50">
      <div class="row mb-3 mt-3">
         <div class="col-9">
            <div class="input-group">
               <input type="text" class="form-control" placeholder="Search product"
id="searchInput" />
               <button class="btn btn-outline-secondary" type="button" id="searchBtn">
                  <i class="bi bi-search"></i>
               </button>
            </div>
         </div>
         <div class="col-3">
            <a href="/product" class="btn btn-success float-end">
               <i class="bi bi-plus"></i> New product
            </a>
         </div>
      </div>
      <div class="row">
         <div class="col-12">
            <div class="alert alert-danger mt-3 w-75 float-end fw-bold d-none">Your search didn't
return any products</div>
         </div>
```

```
    </div>
    <% if(products.length > 0) { %>
      <table class="table table-sm">
        <thead>
          <tr>
            <th scope="col">Description</th>
            <th scope="col">Quantity</th>
            <th scope="col">Actions</th>
          </tr>
        </thead>
        <tbody>
          <% products.forEach(function(product) { %>
            <tr>
              <td><%= product.description %></td>
              <td><%= product.quantity %></td>
              <td colspan="2">
                <a href="/product/<%= product.id %>" class="btn btn-sm btn-warning"><i class="bi bi-pencil"></i> Edit</a>
                <a href="/product/delete/<%= product.id %>" class="btn btn-sm btn-danger"><i class="bi bi-trash"></i> Delete</a>
              </td>
            </tr>
          <% }) %>
        </tbody>
      </table>
    <% } else { %>
      <div class="alert alert-danger mt-3 w-75 float-end fw-bold">There are not products registered yet</div>
    <% } %>
  </div>

  <script>

    const btn = document.querySelector('#searchBtn')

    btn.addEventListener('click', async (e) => {

      const slug = document.querySelector('#searchInput').value

      if(slug.trim() === '') {
        return
      }

      try {
```

```
    const res = await fetch('/product/search/' + slug, {
      method: 'GET',
      headers: { 'Content-Type': 'application/json' }
    })
    const data = await res.json()
    const table = document.querySelector('table')
    const tbody = document.querySelector('tbody')
    const message = document.querySelectorAll('.alert')[0]
    if(data.products!= null) {
      message.classList.add('d-none')
      table.innerHTML = '';
      let thead = table.insertRow()
      thead.insertCell().innerHTML = '<b><th>Description</th></b>'
      thead.insertCell().innerHTML = '<b><th>Quantity</th></b>'
      thead.insertCell().innerHTML = '<b><th colspan="2">Actions</th></b>'
      data.products.forEach(product => {
        const row = table.insertRow()
        const cellDescription = row.insertCell()
        cellDescription.innerHTML = product.description
        const cellQuantity = row.insertCell()
        cellQuantity.innerHTML = product.quantity
        const cellActions = row.insertCell()
        const linkEdit = document.createElement('a')
        linkEdit.href = `/product/${product.id}`
        linkEdit.classList.add('btn', 'btn-sm', 'btn-warning')
        linkEdit.innerHTML = `<i class="bi bi-pencil"></i> Edit`
        cellActions.appendChild(linkEdit)
        const linkDelete = document.createElement('a')
        linkDelete.href = `/product/delete/${product.id}`
        linkDelete.classList.add('btn', 'btn-sm', 'btn-danger', 'ms-1')
        linkDelete.innerHTML = `<i class="bi bi-trash"></i> Delete`
        cellActions.appendChild(linkDelete)
      })
    }
    else {
      message.classList.remove('d-none')
      table.innerHTML = ''
    }
  }
  catch (error) {
    console.log(error)
  }

})
```

```
    </script>

</body>

</html>
```

Nessa página temos a pesquisa por produtos e um botão para criar um produto (este apenas é uma rota ‘/product’ que o controlador vai levar até a página create.ejs). Os últimos 10 produtos salvos serão exibidos na tabela, note a linha de código *<% if(products.length > 0) { %>* checando se existem produtos antes de exibir na tabela. Repare que aqui é uma estrutura condicional (if), por isso não se usa a tag <%= %>, que é para exibir valores. O loop para preencher a tabela, vem logo a seguir com *<% products.forEach(function(product) { %>*. Verifique as tags de fechamento das condicionais, por exemplo, em *<% } else { %>* usaremos para informar que não há produtos registrados no teste anterior (if). O loop forEach só vai acontecer se existirem produtos salvos no banco de dados. Devido ao id do produto ser único, podemos criar dinamicamente as rotas para editar e deletar cada produto dentro da tabela. O código para efetuar uma pesquisa é feito através de uma requisição ajax com fetch e se houver retorno de produtos nessa pesquisa, utilizamos javascript simples para reconstruir a tabela somente com os produtos que retornaram da pesquisa, mas mantendo as rotas dinâmicas para deletar e editar cada produto.

Para as mensagens de feedback para o usuário, agora temos dois componentes alert do bootstrap. Um deles é criado dinamicamente para exibir uma mensagem caso não haja nenhum produto registrado no sistema (quanto a página é carregada). O outro exibe uma mensagem caso a pesquisa feita pelo usuário não retorne nenhum resultado.

Agora, nossa página *404.ejs* deve ficar igual ao código seguinte:

```
<%- include('./partials/header') %>

<body>

    <%- include('./partials/section') %>

    <div class="container w-50">
        <div class="alert alert-danger text-center mt-3">
            404 - Page not found
```

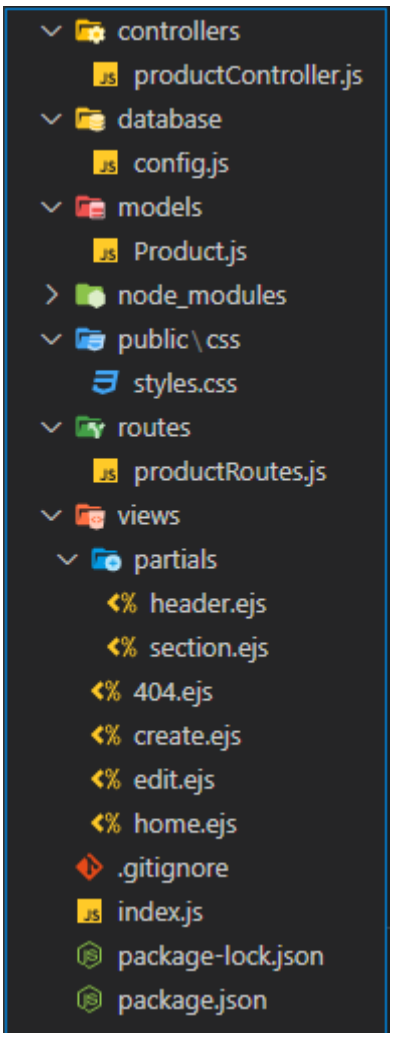
```
        </div>
        <div class="text-center">
            <i class="bi bi-sign-no-left-turn-fill text-danger" style="font-size: 10rem;"></i>
        </div>
        <div class="alert alert-info mt-3">
            You've tried to access a resource/page that doesn't exist. Try another route, please
        </div>
        <div class="mt-3 text-center">
            <a href="/">
                <i class="bi bi-house-fill" style="font-size: 3rem;"></i>
            </a>
        </div>
    </div>

</body>

</html>
```

Essa página é bem simples, apenas exibe uma mensagem de erro 404, e exibe um ícone que funciona como link para o usuário retornar para a página home.

A estrutura do projeto ficou como na figura a seguir:



Agora que tudo foi configurado, podemos testar novamente o comando npm run start no terminal. Digite a URL *http://localhost:3000/* no navegador e faça os testes de criar, editar, deletar, pesquisar, etc.

Considerações finais

Concluindo esse tutorial, a combinação de tecnologias Node.js/Express, MySQL/Sequelize, nos permite desenvolver sistemas de forma simples, e com o Bootstrap e o template engine EJS, o trabalho se torna mais fácil ainda. Porém, dependendo do tipo de projeto que estamos desenvolvendo, algumas mudanças podem ser consideradas. Por exemplo, alguns componentes HTML/CSS começaram a aparecer em diversos lugares nas páginas, tais como o componente alerta com as mensagens para o usuário, e cada um exige uma manutenção separadamente. Em projetos complexos, esse tipo de abordagem vai dificultar modificações no código. Talvez a adoção de um framework frontend como VueJS, React ou Angular, seja necessária futuramente.

Repositório do projeto no Github:

https://github.com/mpsxdeveloper/list-products-node-v2

Repositório da versão anterior desse projeto no Github:

https://github.com/mpsxdeveloper/list-products-node