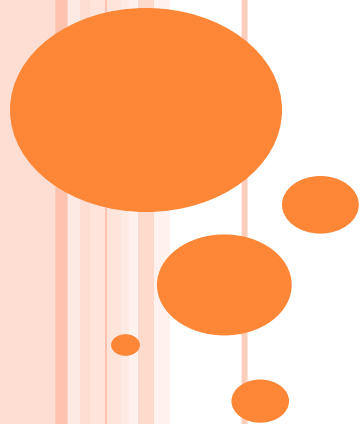


PROGRAMACIÓN EN EL SERVIDOR CON NODEJS/NEST



FUNDAMENTOS NEST

- **Framework para la creación de aplicaciones de lado de servidor (backend), basado en Node.js.**
- **Utiliza TypeScript como lenguaje de programación.**
- **Inspirado en la filosofía de Angular para el desarrollo de aplicaciones MVC**
- **Soporte para HTTP**
- **Integración con bases de datos**

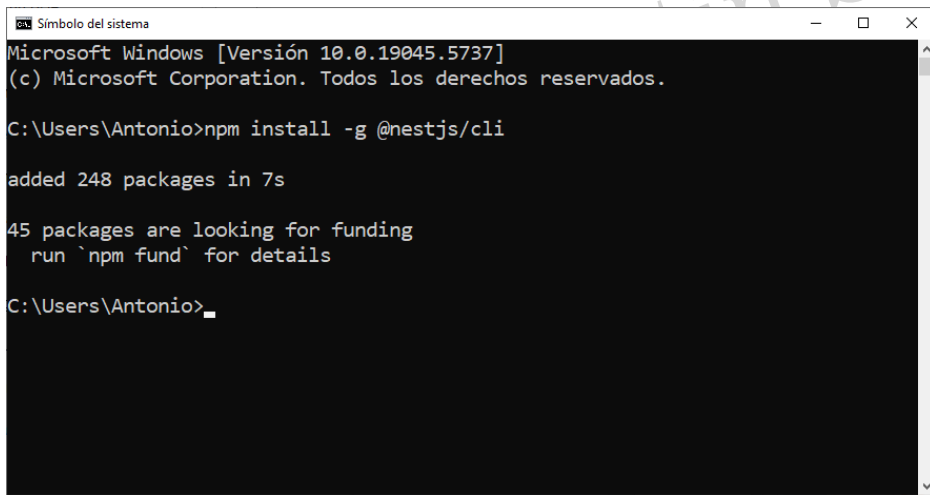


INSTALACIÓN

➤ Se requiere tener instalado Node.js con npm.

➤ Para instalar Nest:

```
>npm install -g @nestjs/cli
```



```
Símbolo del sistema
Microsoft Windows [Versión 10.0.19045.5737]
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\Antonio>npm install -g @nestjs/cli

added 248 packages in 7s

45 packages are looking for funding
  run `npm fund` for details

C:\Users\Antonio>
```








CREACIÓN DE UN PROYECTO NEST

➤ Para crear un proyecto Nest, nos colocaremos sobre la carpeta en la que queremos que esté y escribimos:

```
>nest new primer_proyecto
```

➤ Si nos pregunta el tipo de gestor de paquetes a utilizar, elegiremos npm

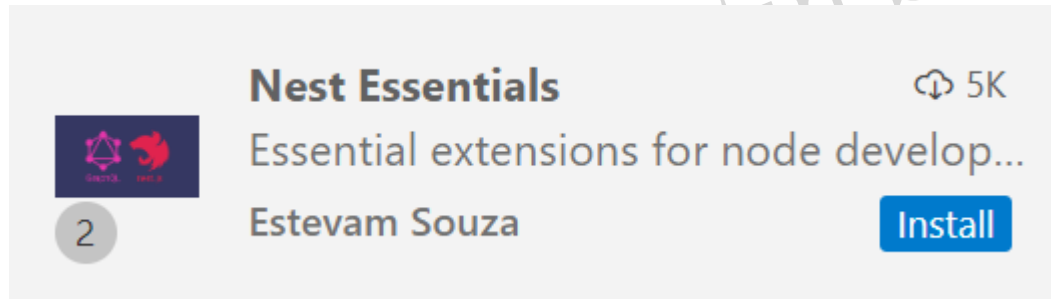
➤ Se creará un proyecto básico con esta composición de archivos en su carpeta src:

nest > primer_proyecto > src	
Nombre	Fecha
 app.controller.spec.ts	02/05/2025 11:45
 app.controller.ts	02/05/2025 11:45
 app.module.ts	02/05/2025 11:45
 app.service.ts	02/05/2025 11:45
 main.ts	02/05/2025 11:45



NEST EN VISUAL STUDIO CODE

- Si queremos desarrollar proyectos Nest en Visual Studio Code, hay diversos plugins que nos pueden ayudar.
- El Nest Essentials agrupa varios de esos plugins que nos facilitan la programación de aplicaciones Nest:



EJECUCIÓN

➤ Para ejecutar una aplicación Nest, nos situamos en la carpeta raíz del proyecto y escribimos:

```
>npm run start:dev
```

➤ Se iniciará el servidor de aplicaciones en el puerto 3000 y podremos acceder a la dirección raíz:

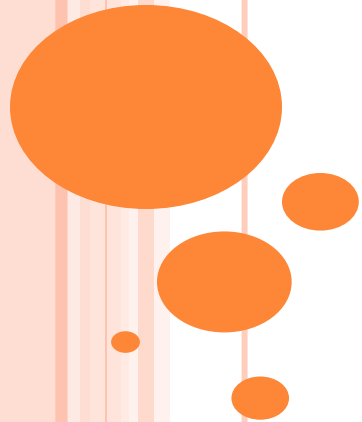
```
http://localhost:3000
```

➤ Se visualizará la respuesta generada por el controlador, que no es más que la página con un mensaje "Hello World!"

➤ Se puede modificar el puerto en main.js



CONTROLADOR



ESTRUCTURA Y FUNCIÓN

➤ El controlador se encarga de manejar las peticiones HTTP y generar respuestas

➤ Se define en una clase con la siguiente estructura:

Define la clase como un controlador y le asocia una dirección base

```
@Controller('libros')
export class LibrosController {
  @Post("alta")
  create(@Body() libro: LibroModel) {
  }
  @Get("catalogo")
  findAll() {
  }
  @Get("buscar/:id")
  findOne(@Param('id') id: string) {
  }
}
```

Mapea el cuerpo JSON a un objeto

Rutas específicas de cada recurso

PathVariable



RECOGIDA DE DATOS DE PETICIÓN

➤ En los métodos del controlador se recogen los datos enviados en la petición a través de parámetros

➤ Estos datos pueden venir:

- Como Path variables (url/variable):

```
@Get("buscar/:id")  
findOne(@Param('id') id: string) {..}
```

- Como parámetros en querystring(url?param=value):

```
@delete("eliminar")  
deleteOne(@Query('id') id: string) {..}
```

- Como JSON o Form url-encoded en el body:

```
@post ("agregar")  
create(@Body() data: Persona) {..}
```



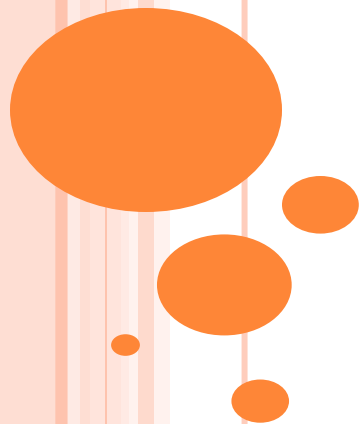
POLITICA CORS

- La política CORS, o política de origen cruzado, se basa en bloquear peticiones que llegan a un servicio, procedentes de un origen diferente (por ejemplo, el front)
- Para eliminar esta restrucción se añade lo siguiente en el archivo main.ts:

```
async function bootstrap() {  
  const app = await NestFactory.create(AppModule);  
  
  // Habilita CORS para todos los orígenes  
  app.enableCors();  
  
  await app.listen(3000);  
}
```



SERVICIO



ESTRUCTURA Y FUNCIÓN

- El servicio encapsula la lógica de negocio de la aplicación.
- Se define de forma similar a los servicios Angular:

```
@Injectable()
export class LibrosService {
  libros: LibroModel[]=[];
  create(libro: LibroModel):void {
    this.libros.push(libro);
  }

  findAll():LibroModel[] {
    return this.libros;
  }
  :
}
```

- Se inyecta en el controller a través del constructor.



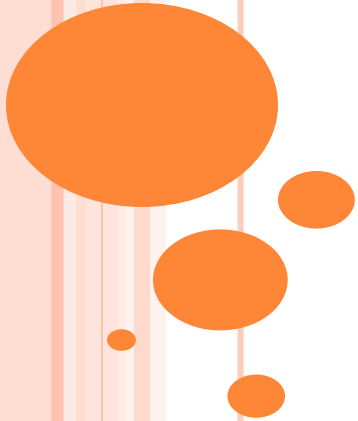
REGISTRO EN MÓDULO

➤ Para que puedan ser reconocidos por la aplicación, los servicios y controladores deben registrarse en el archivo de módulo AppModule:

```
@Module({  
  imports: [],  
  controllers: [LibrosController],  
  providers: [LibrosService],  
})  
export class AppModule {}
```



ACCESO A BASES DE DATOS



TYPEORM

➤ Librería para acceder a bases de datos relaciones desde TypeScript.

➤ Está basada en ORM.

➤ Para instalar TypeORM, junto con el controlador de MySQL:

```
>npm install @nestjs/typeorm@11 typeorm@0.3 mysql2
```

➤ Para MySQL, es necesario crear un usuario que use el plugin mysql_native_password, que es el compatible con TypeORM:

```
CREATE USER 'nestuser'@'localhost' IDENTIFIED WITH mysql_native_password BY 'nestpass';  
GRANT ALL PRIVILEGES ON libros.* TO 'nestuser'@'localhost';  
FLUSH PRIVILEGES;
```

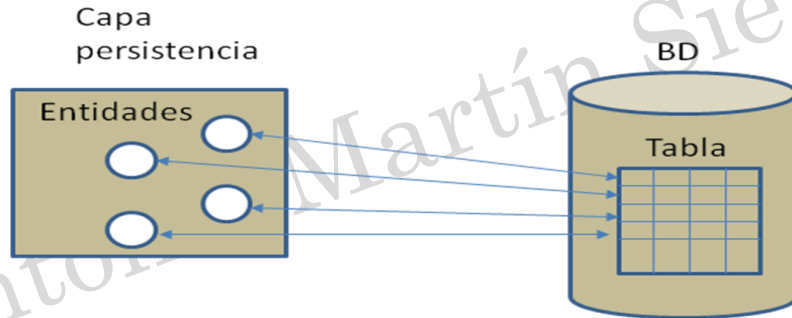
➤ Si ya existe el usuario:

```
GRANT ALL PRIVILEGES ON formacion.* TO 'nestuser'@'localhost';  
FLUSH PRIVILEGES;
```

¡Para cada proyecto!

ENTIDADES

- El acceso a los datos se realiza a través de entidades.
- Una entidad es un objeto que representa una fila de una tabla de la base de datos:



CREACIÓN DE UNA ENTIDAD

➤ Se definen a través de una clase que encapsula los datos de la entidad.

➤ Se configura a través de una serie de decoradores:

campo clave
primaria

```
import {Entity, PrimaryColumn, Column,} from 'typeorm';  
@Entity("libros")  
export class LibroModel {  
  → @PrimaryColumn()  
    isbn:string;  
  @Column()  
    titulo:string;  
  @Column()  
    precio:number;  
}
```



CONFIGURACIÓN DE LA CONEXIÓN

➤ Los datos de conexión se indican en el módulo de la aplicación en la sección de importaciones:

```
@Module({
  imports: [TypeOrmModule.forRoot({
    type: 'mysql',
    host: 'localhost',
    port: 3307,
    username: 'nestuser',
    password: 'nestpass',
    database: 'libros',
    entities: [LibroModel],
    synchronize: false,
  }), TypeOrmModule.forFeature([LibroModel])],
  controllers: [LibrosController],
  providers: [AppService],
})
```

a

También se
importa la
entidad



REPOSITORIO

➤ Para acceder a datos mediante ORM, el módulo TypeORM dispone del objeto Repository.

➤ Se debe inyectar en la capa service utilizando @InjectRepository:

```
constructor(@InjectRepository(LibroModel)  
    private readonly librosRepository: Repository<LibroModel>){  
  
}
```

➤ El objeto proporciona una serie de métodos para operar con entidades.



MÉTODOS DE REPOSITORY

- `save(entidad):Promise<Entidad>`. Guarda o actualiza la entidad en la base de datos
- `find():Promise<Entidad[]>`. Devuelve todas las entidades
- `findBy(where):Promise<Entidad[]>`. Recupera todas las entidades en función de una condición que se establece a través de un JSON.
- `findOneBy(where):Promise<Entidad>`. Igual que el anterior, pero devolviendo solo una entidad
- `remove(Entidad):Promise<Entidad>`. Elimina la entidad
- `delete(where):Promise<DeleteResult>`. Elimina las entidades que cumplen la condición
- `update(codicion,valores)`. Actualiza entidades



EJEMPLO SERVICE CON REPOSITORY

```
@Injectable()
export class AppService {
  constructor(@InjectRepository(LibroModel)
    private readonly librosRepository: Repository<LibroModel>){
  }
  create(libro: LibroModel):Promise<LibroModel> {
    return this.librosRepository.save(libro)
  }
  findAll():Promise<LibroModel[]> {
    return this.librosRepository.find();
  }
  findByIsbn(isbn: string) :Promise<LibroModel>{
    return this.librosRepository.findOneBy({isbn:isbn});
  }
  findByPrecioAndPaginas(precio:number, paginas:number) :Promise<LibroModel>{
    return this.librosRepository.findOneBy({where: {
      precio: LessThan(30),
      paginas: MoreThan(100),
    },});
  }
  deleteByPrecioMax(precio:number):Promise<DeleteResult>{
    return this.repository.delete({precio: MoreThan(30)});
  }
}
```

RELACIONES ENTRE ENTIDADES

- Se pueden relacionar las entidades para poder operar sobre entidades en función de condiciones que afecten a entidad relacionada.
- Las relaciones pueden ser uno a muchos/muchos a uno
- Muchos a muchos
- Para relacionar entidades, cada entidad contiene una propiedad con el objeto/objetos de las entidades relacionadas.



UNO-MUCHOS MUCHOS-UNO

```
@Entity()
export class Departamento {
  @PrimaryGeneratedColumn()
  id: number;

  @Column()
  nombre: string;

  @OneToMany(() => Empleado,
    empleado => empleado.departamento)
  empleados: Empleado[];
}
```

clase con la que
se relaciona

propiedad de esa clase
que contiene un
objeto/objetos de esta
entidad

```
@Entity()
export class Empleado {
  @PrimaryGeneratedColumn()
  id: number;

  @Column()
  nombre: string;

  @Column()
  puesto: string;

  @ManyToOne(() => Departamento,
    departamento => departamento.empleados, {
      eager: true, // opcional
    })
  departamento: Departamento;
}
```

ACTUALIZACIONES EN CASCADA

➤ Se utiliza para propagar una operación sobre una entidad a las entidades relacionadas

```
@Entity()
export class Departamento {
  @PrimaryGeneratedColumn()
  id: number;

  @Column()
  nombre: string;

  @OneToMany(() => Empleado,
    empleado => empleado.departamento, {
      cascade: ["insert", "remove"]
    })
  empleados: Empleado[];
}
```

La inserción y eliminación de departamentos, provoca la inserción y eliminación de los objetos relacionados



USO DE LAS RELACIONES

➤ Obtener departamento al que pertenece un empleado:

```
async obtenerDepartamentoPorEmpleadoId(id: number): Promise<Departamento> {  
  const empleado = await this.empleadoRepository.findOne({  
    where: { id },  
    relations: ['departamento'], // esto carga también el departamento  
  });  
  return empleado.departamento;  
}
```

➤ Obtener empleados de un determinado departamento:

```
async obtenerEmpleadosPorDepartamento(departamentoId: number): Promise<Empleado[]> {  
  return this.empleadoRepository.find({  
    where: {  
      departamento: {  
        id: departamentoId,  
      },  
    },  
    relations: ['departamento'], // opcional, carga también el Departamento  
  });  
}
```



QUERYBUILDER

➤ Ofrece mayor flexibilidad y eficiencia que los métodos `find()`:

```
async obtenerDepartamentoPorEmpleadoId(id: number): Promise<Departamento> {  
    return await this.empleadoRepository.createQueryBuilder("departamento")  
        .innerJoin("departamento.empleados", "emp")  
        // .innerJoinAndSelect("departamento.empleados", "emp") //para obtener también campo de relación  
        .where("emp.id=:id",{id:id})  
        .getMany(); //getMany(), getOne(),..  
}
```

➤ Obtener cuentas por cantidad mínima de extracción

```
async obtenerCuentasPorCantidad(cantidad: number): Promise<Cuenta[]> {  
    return await this.cuentasRepository  
        .createQueryBuilder("cuenta")  
        .innerJoin("cuenta.movimientos", "m")  
        .where("m.cantidad>=:cant",{cant:cantidad})  
        .andWhere("m.operacion>=:oper",{oper:"extracción"})  
        .distinct(true)  
        .getMany();}
```



USAR QUERYS PERSONALIZADAS

➤ **Inyectando objeto DataSource en lugar de Repository.**

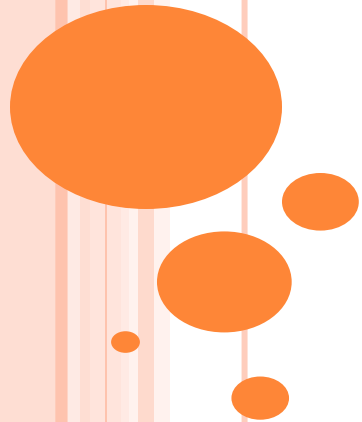
➤ **Se pierde el mapeo ORM:**

```
@Injectable()
export class LibroService {
  constructor(private readonly dataSource: DataSource) {}

  async buscarPorTitulo(titulo: string): Promise<any> {
    const resultados = await this.dataSource.query(
      'SELECT * FROM libro_model WHERE titulo = ?',
      [titulo]
    );
    return resultados;
  }
}
```



DOCUMENTAR SERVICIOS CON SWAGGER



INSTALACIÓN

➤ Se puede utilizar swagger para documentar servicios REST de nestjs.

➤ Primeramente, se debe instalar la librería:

```
>npm install --save @nestjs/swagger swagger-ui-express
```

Antonio Martín Sierra



CONFIGURACIÓN

➤ Se debe configurar swagger en el archivo main.ts:

```
const config = new DocumentBuilder()
  .setTitle('API de ejemplo')
  .setDescription('Documentación de ejemplo de Swagger')
  .setVersion('1.0')
  .addTag('libros')
  .build();

const document = SwaggerModule.createDocument(app, config);
SwaggerModule.setup('libros/api', app, document);
```

Establece la dirección
de acceso a la página
de ayuda

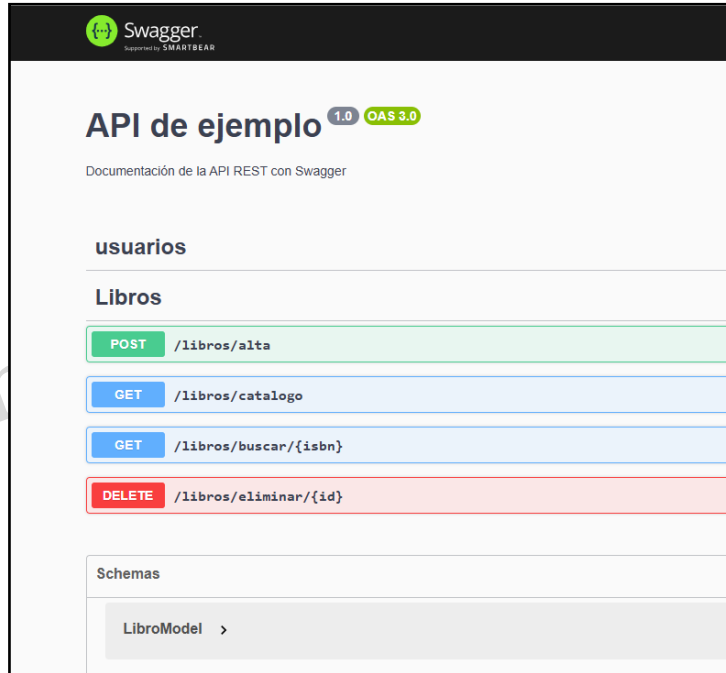
➤ Utilizando el decorador `@ApiOperation` se pueden documentar los endpoints



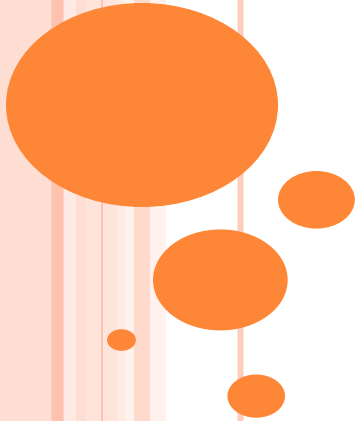
ACCESO

➤ Añadiendo a la dirección base del servidor la dirección indicada en la configuración se accede a la página de ayuda:

`http://localhost:3000/libros/api`



VALIDACIÓN DE DATOS EN DTOs



Fundamentos

➤ Se aplican a través de decoradores en los DTOs.

➤ Se requiere la instalación de class-validator:

>npm install class-validator class-transformer

➤ Y activarlo en el main.ts:

```
app.useGlobalPipes(  
  new ValidationPipe({  
    whitelist: false, //si es true, solo filtra campos validados  
    transform: true,  
    transformOptions: {  
      enableImplicitConversion: true,  
    },  
  })),  
);
```



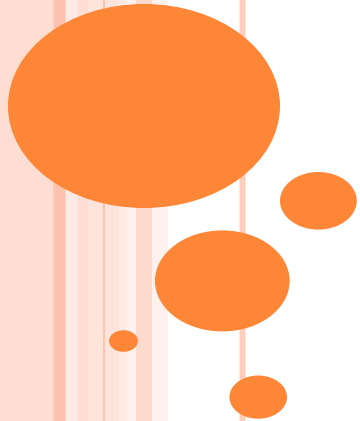
Decoradores de validación

➤ Se colocan delante de los campos del DTO:

- **@IsString()**. Indica que el campo debe ser un string
- **@Length(min,max)**. En campos de tipo string indica la longitud mínima y máxima
- **@IsNumber()**. Tipo numérico
- **@IsInt()**. Tipo numérico entero
- **@IsEmail()**. El campo debe cumplir con las reglas de formato email
- **@Min(valor), @Max(valor)**. Para campos numéricos, indica el rango de valores entre los que debe estar
- **@IsNotEmpty()**. El campo no debe estar vacío



SECURIZACIÓN CON JWT



¿Qué es un token JWT?

- Mecanismo para comunicar de forma segura un microservicio con una aplicación cliente y proceder a su identificación.
- Se basa en el uso de una cadena JSON codificada y firmada, que incluye los datos del cliente (usuario, roles,...).
- El cliente envía el token JWT al microservicio en la cabecera de las peticiones, éste la decodifica y verifica que no ha sido alterada en tránsito, extrayendo a continuación la información del cliente para proceder a su autorización.

petición
HTTP

cabecera

cuerpo

authorization=token_jwt	
-------------------------	--



Estructura de un token JWT

➤ Un token JWT es una cadena codificada que consta de tres partes separadas por un ".":

header . payload . signature

```
header {
  {
    "alg": "HS256",
    "typ": "JWT"
  }
}

payload {
  {
    "iat": 1632173019,
    "sub": "admin",
    "authorities": [
      "ROLE_ADMIN",
      "ROLE_USER"
    ],
    "exp": 1632259419
  }
}

signature {
  HMACSHA256(
    base64UrlEncode(header) + "." +
    base64UrlEncode(payload),
    secret_key
  )
}
```

header: Incluye dos campos, el tipo de token (siempre JWT) y el mecanismo de firma

payload: Contiene la información del cliente, como el nombre, roles, etc. También el tiempo de vida del token

signature. Se construye utilizando la función especificada en la cabecera y que recibe como parámetro la cabecera más el payload codificado, además de la clave secreta preestablecida. Esto permite verificar la integridad del mensaje

eyJhbGciOiJIUzUxMiJ9
.eyJpYXQiOiE2MzQxNDI0ODgsInN1YiI6ImFkbWluIiwiaXV0aG9yaXRpZXMiOiIsIjEiOiIiLCJleHAiOiE2MzQyMjg4ODh9.JsiPFDtOjkCW5Awwml0E3cz_WTl3ZM9CC4_ZKw7XbBH-zEedc0-geuYE3BIWM3Yf7dtZQA3c5mmToRizIJk6g

Dependencias

➤ **Para proteger recursos de servicios REST nest mediante JWT, se deben instalar las siguientes dependencias:**

```
>npm install @nestjs/jwt @nestjs/passport passport passport-jwt
```

```
>npm install -D @types/passport-jwt
```

Antonio Martín Sierra



Strategy

```
@Injectable()
export class JwtStrategy extends PassportStrategy(Strategy, "jwt") {
  constructor() {
    super({
      jwtFromRequest: ExtractJwt.fromAuthHeaderAsBearerToken(),
      secretOrKey: 'mysecret', // se debería usar variable de entorno
    });
  }

  async validate(payload: any) {
    return {userId: payload.sub, username: payload.username, role: payload.role};
  }
}
```



Guard: Configuración

➤ **Implementa la autorización y autenticación para proteger el acceso a las rutas.**

➤ **Configuración de guard para JWT:**

```
import { Injectable } from '@nestjs/common';  
import { AuthGuard } from '@nestjs/passport';  
  
@Injectable()  
export class JwtAuthGuard extends AuthGuard("jwt") {}
```



Guard: Implementación

➤ Para roles:

roles.guard.ts

```
@Injectable()
export class RolesGuard implements CanActivate {
  constructor(private reflector: Reflector) {}

  canActivate(context: ExecutionContext): boolean {
    const requiredRoles = this.reflector.getAllAndOverride<string[]>(ROLES_KEY, [
      context.getHandler(),
      context.getClass(),
    ]);

    if (!requiredRoles || requiredRoles.length === 0) {
      return true; // No se requiere rol específico
    }

    const { user } = context.switchToHttp().getRequest();
    return requiredRoles.includes(user.role);
  }
}
```



Decorador

➤ Define el decorador **@Roles** para aplicarlo en las rutas que queremos proteger:

roles.decorator.ts

```
import { SetMetadata } from '@nestjs/common';

export const ROLES_KEY = 'roles';
export const Roles = (...roles: string[]) => SetMetadata(ROLES_KEY, roles);
```

genera un decorador personalizado
con uno o varios argumentos

asocia los metadatos indicados el
método decorado



Servicio de usuarios

- Proporciona la fuente de usuarios.
- Pueden ser usuarios definidos en memoria, o venir de una base de datos:

users.service.ts

```
@Injectable()
export class UsersService {
  private readonly users = [
    { id: 1, username: 'admin', password: 'admin', role: 'admin' },
    { id: 2, username: 'usuario', password: 'usuario', role: 'user' },
  ];

  async findByUsername(username: string) {
    return this.users.find(user => user.username === username);
  }
}
```



Servicio de autenticación

➤ Proporciona el método para validar usuarios y generar el token:

auth.service.ts

```
@Injectable()
export class AuthService {
  constructor(private userService: UsersService, private jwtService: JwtService ) {}
  async validateUser(username: string, password: string) {
    const user = await this.userService.findByUsername(username);
    const valid:boolean=password.trim()==user.password;
    console.log(valid);
    if (user && valid) {
      const { password, ...result } = user;
      return result;
    }
    return null;
  }
  async login(user: any) {
    const payload = { username: user.username, sub: user.id, role: user.role };
    return {
      access_token: this.jwtService.sign(payload),
    };
  }
}
```

desestructuración:
extrae la propiedad
password y el resto en
un objeto result



Controlador de autenticación

➤ Ofrece el recurso para autenticar el usuario y que pueda obtener el token:

auth.controller.ts

```
@Controller('auths')
export class AuthController {
  constructor(private authService: AuthService) {}

  @Post('login')
  async login(@Body() { username, password }: {username: string; password: string}){
    const user = await this.authService.validateUser(username, password);

    if (!user) throw new UnauthorizedException();
    return this.authService.login(user);
  }
}
```

Protección de recursos

```
export class LibrosController {
  constructor(private readonly librosService: AppService) {}
  @Roles('admin')
  @Post("alta")
  async create(@Body() libro: LibroModel, @Res() res: Response) {
    const lib: LibroModel = await this.librosService.create(libro);
    if(lib){
      return res.status(200).json(lib);
    }
    return res.status(409).json(null);
  }
  @Roles('user', 'admin')
  @Get("catalogo")
  findAll() {
    return this.librosService.findAll();
  }
  @Roles('admin')
  @Delete('eliminar/:id')
  remove(@Param('id') id: string) {
    return this.librosService.remove(id);
  }
}
```



Archivo de módulo

```
@Module({
  imports: [TypeOrmModule.forRoot({
    type: 'mysql',
    host: 'localhost',
    port: 3307,
    username: 'nestuser',
    password: 'nestpass',
    database: 'libros',
    entities: [LibroModel],
    synchronize: false,
  })],
  PassportModule,
  TypeOrmModule.forFeature([LibroModel]),
  JwtModule.register({
    secret: 'mysecret',
    signOptions: { expiresIn: '1h' },
  }),],
  controllers: [LibrosController, AuthController],
  providers: [AppService, UsersService, AuthService, JwtStrategy],
})
export class AppModule {}
```

