

## Uwagi

**1:** Wstęp napiszemy na końcu.

**6:** nie działa

**37:** odwołanie poprzez etykietę  $\text{\LaTeX}$ a

**54:** Nie wiem, jak dobrze opisać deployment





**Politechnika  
Śląska**

## **PROJEKT INŻYNIERSKI**

Webowy organizer notatek, wydarzeń i zadań

**Zofia LORENC**

Nr albumu: 300306

**Kierunek:** Informatyka

**Specjalność:** Bazy Danych i Inżynieria Systemów

**PROWADZĄCY PRACĘ**

**dr hab. inż. Krzysztof Simiński**

**KATEDRA ALGORYTMIKI I OPROGRAMOWANIA**

**Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki**

**Gliwice 2024**



**Tytuł pracy**

Webowy organizer notatek, wydarzeń i zadań

**Streszczenie**

(Streszczenie pracy – odpowiednie pole w systemie APD powinno zawierać kopię tego streszczenia.)

**Słowa kluczowe**

(2-5 słów (fraz) kluczowych, oddzielonych przecinkami)

**Thesis title**

Web organizer of notes, events, and tasks

**Abstract**

(Thesis abstract – to be copied into an appropriate field during an electronic submission – in English.)

**Key words**

(2-5 keywords, separated by commas)



# Spis treści

<b>1</b>	<b>Wstęp</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>[Analiza tematu]</b>	<b>3</b>
2.1	Opis problemu . . . . .	3
2.2	Istniejące rozwiązania . . . . .	4
2.2.1	Google Calendar . . . . .	4
2.2.2	Google Docs, Google Drive . . . . .	4
2.2.3	Produkty Microsoft Office . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Wymagania i narzędzia</b>	<b>5</b>
3.1	Wymagania funkcjonalne . . . . .	5
3.1.1	Użytkownicy . . . . .	5
3.1.2	Funkcjonalności . . . . .	6
3.2	Wymagania niefunkcjonalne . . . . .	7
3.3	Narzędzia . . . . .	9
<b>4</b>	<b>Specyfikacja zewnętrzna</b>	<b>11</b>
4.1	Uruchamianie . . . . .	11
4.1.1	Wymagania . . . . .	11
4.1.2	Instalacja . . . . .	12
<b>5</b>	<b>Specyfikacja wewnętrzna</b>	<b>15</b>
5.1	Lista klas . . . . .	15
5.2	Budowa aplikacji . . . . .	17
5.3	Lista endpointów . . . . .	17
5.3.1	Authorization . . . . .	17
5.3.2	Users . . . . .	20
5.3.3	Directories . . . . .	22
5.3.4	Files . . . . .	24
5.3.5	Access Directory . . . . .	28
5.3.6	Access File . . . . .	29
5.3.7	Event Dates . . . . .	30

5.3.8	Votes . . . . .	32
5.3.9	Notifications . . . . .	33
<b>6</b>	<b>Weryfikacja i walidacja</b>	<b>37</b>
6.1	Testowanie back-endu . . . . .	37
6.2	Testowanie front-endu . . . . .	47
6.3	Wykryte i usunięte błędy . . . . .	50
<b>7</b>	<b>Podsumowanie i wnioski</b>	<b>53</b>
7.1	Podsumowanie wykonanej aplikacji . . . . .	53
7.2	Dalsze kierunki rozwoju aplikacji . . . . .	54
	<b>Bibliografia</b>	<b>57</b>
	<b>Źródła</b>	<b>61</b>
	<b>Lista dodatkowych plików, uzupełniających tekst pracy</b>	<b>63</b>
	<b>Spis rysunków</b>	<b>65</b>
	<b>Spis tabel</b>	<b>67</b>



# Rozdział 1

## Wstęp

[Wstęp napiszemy na końcu.]

- wprowadzenie w problem/zagadnienie
- osadzenie problemu w dziedzinie
- cel pracy
- zakres pracy
- zwięzła charakterystyka rozdziałów
- jednoznaczne określenie wkładu autora, w przypadku prac wieloosobowych – tabela z autorstwem poszczególnych elementów pracy



# Rozdział 2

## [Analiza tematu]

- sformułowanie problemu
- osadzenie tematu w kontekście aktualnego stanu wiedzy (*state of the art*) o poruszonym problemie
- studia literaturowe [11, 12, 10, 9] - opis znanych rozwiązań (także opisanych naukowo, jeżeli problem jest poruszany w publikacjach naukowych), algorytmów,

### 2.1 Opis problemu

Aplikacja w dużym stopniu oparta jest na interakcji z użytkownikiem, który w każdym momencie użytkowania ma wiele dostępnych mu działań. Wyzwaniem jest więc nie zaprojektowanie złożonej logiki programu, a zapewnienie poprawnego działania dla wszelkich danych wejściowych pobranych od użytkownika. Zabezpieczenia takie muszą pojawić się od strony interfejsu, który powinien maksymalnie ograniczać możliwość wprowadzenia niepoprawnych danych, ale i od strony backendu, gdzie weryfikować należy przychodzące zapytania HTTP. Zawartość odpowiedzi HTTP jest łatwo dostępna w inspektorze przeglądarki, dlatego już na jej poziomie nie mogą być dostępne dane wrażliwe (hasła), a nie dopiero na poziomie interfejsu.

Jedną z zalet aplikacji przeglądarkowych jest możliwość zapisywania odnośników do stron, na przykład do konkretnego pliku. Oznacza to jednak, że nawet dokładnie zaprojektowany interfejs nie pozwoli na pełną kontrolę ścieżki, którą użytkownik poruszać się będzie po programie. Zmieniając adres w przeglądarce, może on w dowolnym momencie usiłować dostać się do nieistniejących bądź niedostępnych mu zasobów.

Drugim problemem związanym z wykorzystaniem odnośników jest fakt, że użycie ich wiąże się z przeładowywaniem aplikacji, a co za tym idzie – z utratą przechowywanych w niej danych. Aby zachować ciągłość działania, każdorazowo konieczne są odwołania do bazy danych, a także pamięci przeglądarki: ciasteczek, pamięci lokalnej i pamięci sesji.

Każda zmiana danych wyświetlanych w interfejsie graficznym front-endu, która zachodzi w bazie danych, musi jednocześnie być niezależnie przeprowadzana na obiektach front-endu. Każdorazowe pobieranie danych z bazy skutkowałoby miganiem obrazu, a asynchroniczność wykonywania operacji w back-endzie oznacza, że pobrane dane wciąż mogłyby nie odzwierciedlać stanu bazy.

## **2.2 Istniejące rozwiązania**

### **2.2.1 Google Calendar**

Popularną aplikacją służącą do zarządzania wydarzeniami i zadaniami jest Google Calendar. Zadania można dodać do kalendarza, ustawić ich termin oraz opis. Wydarzenia pozwalają ponadto między innymi na dodanie osób uczestniczących, miejsca wydarzenia i powiadomień.

### **2.2.2 Google Docs, Google Drive**

Aplikacja Google Docs pozwala na tworzenie różnych rodzajów plików – dokumentów tekstowych, prezentacji multimedialnych, arkuszy kalkulacyjnych – i zapisywanie ich na dysku Google Drive. Pliki i foldery na dysku można udostępniać innym użytkownikom, dodając ich pojedynczo bądź grupowo, jak i udostępniając link. Udostępnienie ma trzy możliwe poziomy dostępu: tylko przeglądanie, komentowanie oraz edytowanie. Udostępnienie folderu przyznaje dostęp do wszystkich plików i podfolderów w nim się znajdujących.

### **2.2.3 Produkty Microsoft Office**

Analogiczne funkcjonalności zapewniają aplikacje pakietu Microsoft Office. Programy typu OneNote, Word, PowerPoint, Excel pozwalają na tworzenie i udostępnianie plików różnych typów. Kalendarz pakietu Office pozwala na tworzenie wydarzeń, dodawanie do niego innych użytkowników i planowanie na ich podstawie spotkań w aplikacji Microsoft Teams.

# Rozdział 3

## Wymagania i narzędzia

- wymagania funkcjonalne i нефункционалне
- przypadki użycia (diagramy UML) – dla prac, w których mają zastosowanie
- opis narzędzi, metod eksperymentalnych, metod modelowania itp.
- metodyka pracy nad projektowaniem i implementacją – dla prac, w których ma to zastosowanie

### 3.1 Wymagania funkcjonalne

#### 3.1.1 Użytkownicy

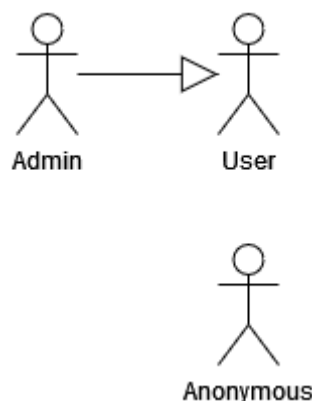
Znaczna większość funkcjonalności aplikacji wymaga, aby znany był aktualnie zalogowany użytkownik – od edycji profilu po przeglądanie plików. Ponadto istnieć powinien użytkownik specjalny (administrator), który zarządzać może pozostałymi użytkownikami. Wyróżnić można więc 3 rodzaje użytkowników:

[U.1] User – użytkownik zwykły: edytuje profil, tworzy, przegląda, modyfikuje, usuwa, udostępnia elementy.

[U.2] Admin – administrator: posiada dostęp do wszystkich funkcjonalności użytkownika zwykłego, zarządza użytkownikami – nadaje i odbiera uprawnienia administratorские, usuwa użytkowników.

[U.3] Anonymous – użytkownik niezalogowany: loguje lub rejestruje się.

Zależności między użytkownikami przedstawiono na rys. 3.1.



Rysunek 3.1: Użytkownicy aplikacji.

### 3.1.2 Funkcjonalności

Dostępne użytkownikowi funkcje aplikacji można ogólnie podzielić na operacje związane z kontem – autoryzacją i edycją – oraz związane z plikami – przeglądanie, edycja, tworzenie nowych plików.

#### F.1. Autentykacja użytkowników

F.1.1. Logowanie użytkownika U.3. 3.1.1 na istniejące konto przy pomocy nazwy użytkownika oraz hasła.

F.1.2. Wylogowanie zalogowanego użytkownika (U.1., U.2. 3.1.13.1.1). [nie działa]

F.1.3. Rejestracja nowego użytkownika w systemie, umożliwiającą następnie zalogowanie (por. F.1.1.).

#### F.2. Zarządzanie elementami.

F.2.1. Tworzenie nowego elementu.

F.2.2. Wyświetlenie elementu. Dla należącego do innego użytkownika - zależne od przydzielonego dostępu (por. F.2.5. 3.1.2).

F.2.3. Edycja elementu.

F.2.3.1. Przeniesienie do innego katalogu.

F.2.3.2. Zmiana nazwy.

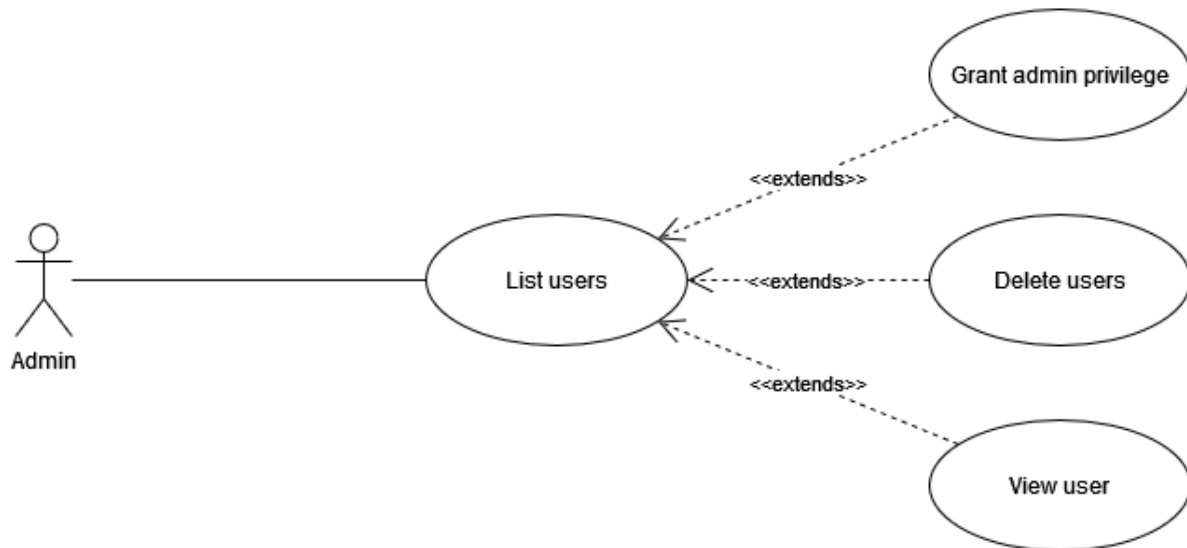
F.2.3.3. Modyfikacja zawartości. Dla należącego do innego użytkownika - zależne od przydzielonego dostępu (por. F.2.5. 3.1.2).

F.2.3.4. Modyfikacja opcji powiadomień.

F.2.3.5. Oddawanie głosu na termin wydarzenia.

F.2.4. Usunięcie elementu.

– [F.2.5.] Przydział dostępu innym użytkownikom do elementów.



Rysunek 3.2: Diagram przypadków użycia aplikacji dla administratora.

F.3. Zarządzanie kontem użytkownika.

F.3.1. Edycja danych.

F.3.2. Usunięcie konta.

F.4. Zarządzanie użytkownikami przez administratora (U.2. 3.1.1).

F.4.1. Wyświetlenie wszystkich użytkowników systemu.

F.4.2. Wyświetlenie jednego użytkownika.

F.4.3. Nadanie bądź odebranie użytkownikowi uprawnień administratora.

F.4.4. Usunięcie użytkownika.

F.5. Odporność na nieprawidłowe dane wejściowe.

Wymagania funkcjonalne dla poszczególnych użytkowników przedstawiono na rys. 3.2, 3.3, 3.4.

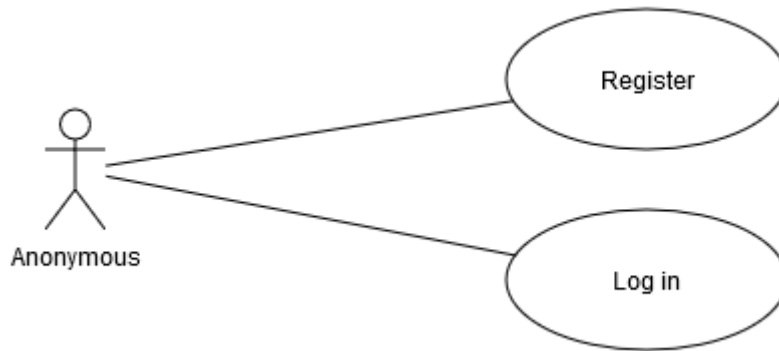
## 3.2 Wymagania niefunkcjonalne

Dla aplikacji wymagającej zalogowania przez użytkownika, służącej do przechowywania prywatnych informacji niezbędne jest zapewnienie bezpieczeństwa danych przed potencjalnym przechwyceniem. Hasła użytkowników muszą być przechowywane w formie zakodowanej, do minimum należy też ograniczyć przesyłanie ich do front-endu – potrzebne są tylko do logowania, rejestracji oraz zmiany hasła.



Rysunek 3.3: Diagram przypadków użycia aplikacji dla zwykłego, zalogowanego użytkownika.





Rysunek 3.4: Diagram przypadków użycia aplikacji dla użytkownika niezalogowanego.

Istotna również jest intuicyjność interfejsu użytkownika. Elementy interfejsu i ich zachowania powinny być podobne do takich, jakie można znaleźć w innych podobnych aplikacjach. Ponadto przyciski i formularze powinny zawierać informację, czego dotyczą, jakie operacje wykonują. Pomocne może być też zastosowanie ikon wraz z opisem tekstowym.

### 3.3 Narzędzia

Do implementacji back-endu wybrano framework Spring [15], pozwalający m.in. na pisanie aplikacji z wykorzystaniem Java Persistence API (Spring Data JPA) oraz proste zaimplementowanie autentykacji i autoryzacji użytkowników (Spring Security). Za wybraniem tego frameworku zamiast np. Entity Framework [5] przemawiała również posiadana już wiedza o REST API oraz chęć pogłębienia znajomości samego Springa. Wspieraną przez Spring bazę danych MySQL [8] oraz sam back-end postanowiono uruchomić w kontenerze Dockera [4].

Do testowania back-endu niezależnie od front-endu wykorzystano aplikację Postman [13]. Pozwala ona na bezpośrednie wysyłanie zapytań HTTP m.in. metodami GET, POST, PUT, DELETE z ciałem w wybranym formacie, a także na przykład na przeglądanie ciasteczek.

Do wykonania front-endu posłużył framework Angular [1, 3]. Podobnie jak w przypadku Springa, za tym wyborem przemawiało pragnienie pogłębienia wstępnej wiedzy o frameworku. Subiektywną zaletą jest też, w przeciwieństwie do popularniejszego <sup>1</sup> Reacta [14], wyraźny rozdział na pliki HTML, CSS (SCSS) oraz TypeScript w ramach danego komponentu. Wykorzystano również komponenty Angular Material [2], dzięki którym w prosty sposób uzyskać można estetycznie i spójnie wyglądający interfejs graficzny, zgodny z wytycznymi Material Design firmy Google [7]. Wykorzystanie gotowych komponentów pozwala na skupienie się na samej logice programu. Do operacji matematycznych na danych użyto biblioteki Luxon [6].

<sup>1</sup><https://trends.stackoverflow.co/?tags=reactjs,vue.js,angular,svelte,angularjs,vuejs3>, dostęp 08.11.2024



# Rozdział 4

## Specyfikacja zewnętrzna

Jeśli „Specyfikacja zewnętrzna”:

- wymagania sprzętowe i programowe
- sposób instalacji
- sposób aktywacji
- kategorie użytkowników
- sposób obsługi
- administracja systemem
- kwestie bezpieczeństwa
- przykład działania
- scenariusze korzystania z systemu (ilustrowane zrzutami z ekranu lub generowanymi dokumentami)

### 4.1 Uruchamianie

#### 4.1.1 Wymagania

Do uruchomienia programu potrzebne są: JDK wersja 17, Docker (w systemie Linux zainstalować można sam silnik Docker, w systemie Windows potrzebna jest aplikacja Docker Desktop) oraz Node.js, wraz z NPM (wykorzystano wersję 20). Program wykorzystywać będzie porty: 3306 (baza danych), 8080 (back-end) i 4200 (front-end) – należy więc zadbać, aby żadna inna aplikacja nie korzystała z nich podczas uruchamiania.

### 4.1.2 Instalacja

Jeżeli spełnione zostały powyższe wymagania, można przejść do zbudowania i uruchomienia projektu. Pliki źródłowe projektu są dostępne w repozytorium pod adresem <https://github.com/ZofiaLor/inzynier-organizer>.

#### Back-end i baza danych

1. Należy rozpakować pliki źródłowe. Można zrobić to w interfejsie graficznym, lub wywołując w wybranym terminalu komendę:

- Dla systemu Linux

```
unzip inzynier-organizer-main.zip
```

- Dla systemu Windows

```
tar -xf .\inzynier-organizer-main.zip
```

2. W wybranym terminalu należy zmienić katalog:

```
cd organizer
```

Znajdować się w nim powinny pliki `mvnw` oraz `mvnw.cmd`.

3. Następnie należy uruchomić kontener zawierający bazę danych poleceniem

```
docker compose up db.
```

4. Aby zbudować projekt należy użyć polecenia

- Dla systemu Linux

```
./mvnw install
```

- Dla systemu Windows

```
.\mvnw.cmd install
```

Po poprawnym wykonaniu polecenia, wygenerowany zostanie katalog `target`, zawierający plik z rozszerzeniem `.jar`.

5. Przed uruchomieniem back-endu można zatrzymać kontener z bazą danych. Jeżeli korzysta się z programu Docker Desktop, wystarczy nacisnąć przycisk „stop” przy kontenerze „db”.

Aby zatrzymać kontener z poziomu terminala należy najpierw znaleźć jego identyfikator używając polecenia

```
docker ps.
```

Przykładowym wynikiem tego polecenia jest

CONTAINER ID	IMAGE	COMMAND	CREATED
↪ STATUS		PORTS	NAMES
c22ebdb94057	mysql:5.7	"docker-entrypoint.s..."	7 weeks ago
↪ Up About a minute		0.0.0.0:3306->3306/tcp, 33060/tcp	
↪ organizer-db			

Następnie należy wykonać polecenie

```
docker stop <CONTAINER ID>
```

wstawiając w miejsce <CONTAINER ID> identyfikator odczytany w poprzednim kroku (tu: c22ebdb94057).

6. Obydwa kontenery należy zbudować poleceniem

```
docker compose build,
```

a następnie uruchomić

```
docker compose up -d.
```

## Front-end

1. Należy zmienić bieżący katalog:

```
cd organizer-front
```

2. Należy zainstalować wymagane pakiety poleceniami

```
npm install -g @angular/cli
```

oraz

```
npm install
```

3. Aplikację należy uruchomić poleceniem

```
ng serve --proxy-config proxy.config.json
```

4. W terminalu zostanie wypisany adres

```
http://localhost:4200/.
```

Należy otworzyć go w wybranej przeglądarce wklejając go w polu adresu, bądź naciskając go lewym przyciskiem myszy, wciskając jednocześnie klawisz Ctrl.



# Rozdział 5

## Specyfikacja wewnętrzna

Jeśli „Specyfikacja wewnętrzna”:

- przedstawienie idei
- architektura systemu
- opis struktur danych (i organizacji baz danych)
- komponenty, moduły, biblioteki, przegląd ważniejszych klas (jeśli występują)
- przegląd ważniejszych algorytmów (jeśli występują)
- szczegóły implementacji wybranych fragmentów, zastosowane wzorce projektowe
- diagramy UML

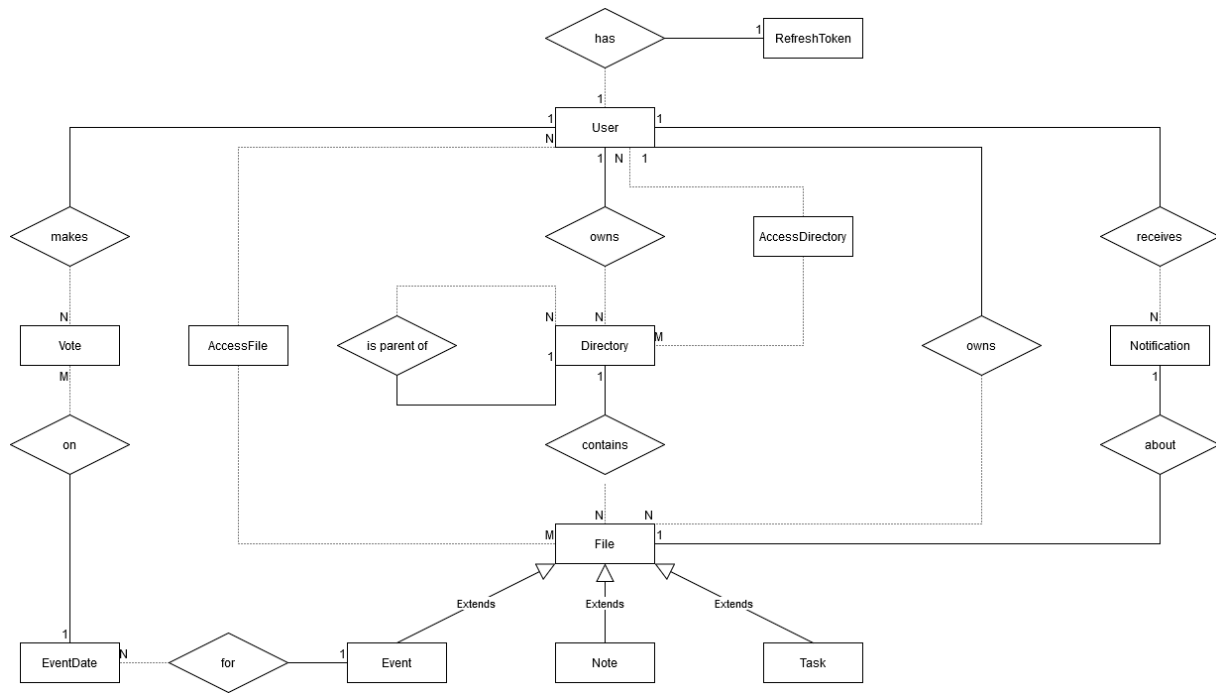
Krótką wstawkę kodu w linii tekstu jest możliwa, np. **int a**; (biblioteka `listings`). Dłuższe fragmenty lepiej jest umieszczać jako rysunek, np. kod na rys. ??, a naprawdę długie fragmenty – w załączniku.

### 5.1 Lista klas

Zależności między klasami przedstawiono na rys. 5.1.

Tabele w bazie danych mają następujące atrybuty:

- `AccessDirectory(directory_id (PK, FK), user_id (PK, FK), access_privilege)`
- `AccessFile(file_id (PK, FK), user_id (PK, FK), access_privilege)`
- `Directory(id (PK), name, owner_id (FK), parent_id (FK))`
- `EventDate(id (PK), start, end, total_score, event_id (FK))`



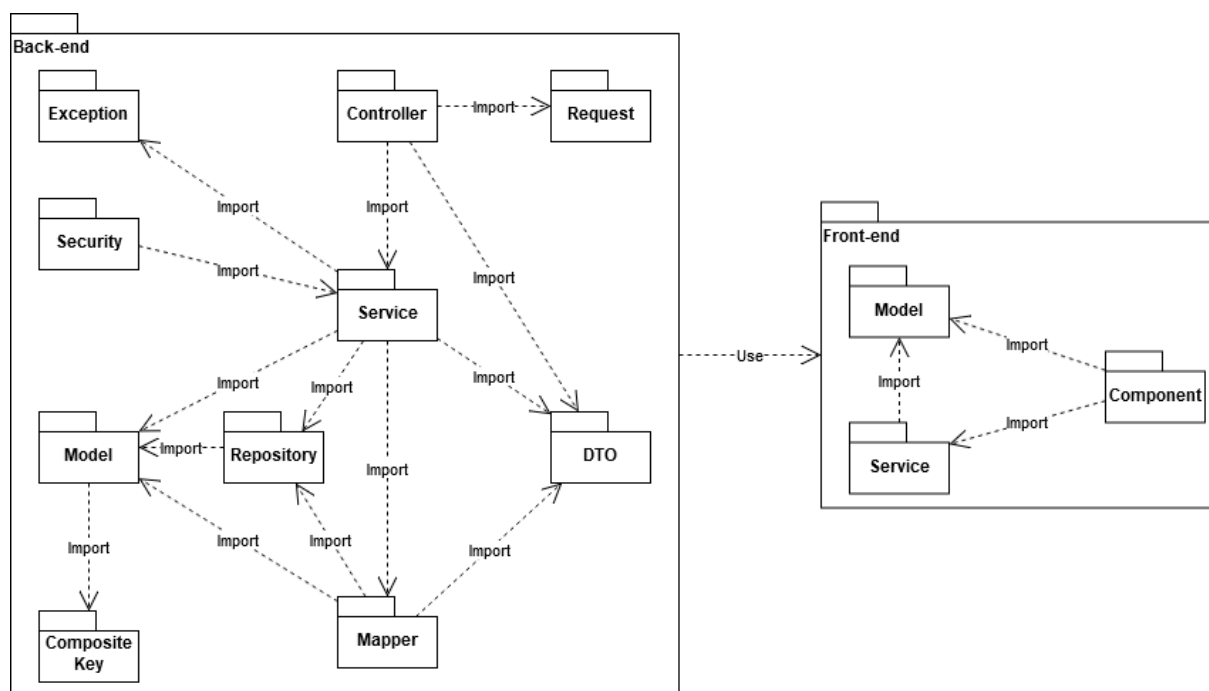
Rysunek 5.1: Schemat ERD klas w bazie danych.

- `File(id (PK), file_type, creation_date, name, text_content, start_date, end_date, location, deadline, is_finished, owner_id (FK), parent_id (FK))`
- `Notification(id (PK), message, send_time_setting, is_sent, is_read, file_id (FK), user_id (FK))`
- `RefreshToken(id (PK), token, expiry_date, user_id (FK))`
- `User(id (PK), username, password, name, email, role)`
- `Vote(id (PK), score, user_id (FK), event_date_id (FK))`

Do zaimplementowania dziedziczenia klas `Event`, `Note` i `Task` po klasie bazowej wybrano strategię *Singe Table Inheritance*. W bazie danych wszystkie klasy reprezentowane są przez tę samą tabelę `File`, która zawiera kolumny atrybutów wszystkich dziedziczących klas, a także ukrytą kolumnę `file_type`, pozwalającą frameworkowi na rozróżnienie typów podczas mapowania obiektowo-relacyjnego. Rozwiązanie takie pozwala również na odczytanie jednocześnie wszystkich typów plików, co jest przydatne podczas wyświetlania ich w eksploratorze.

Rozwiązanie `MappedSuperclass` zostało odrzucone, ponieważ nie tworzy ono tabeli klasy bazowej, przez co nie może ona być w relacji z żadną inną klasą. Rozwiązania `Joined Table` oraz `Table Per Class` mogłyby być wykorzystane, jednak są mniej optymalne z perspektywy założonego działania.





Rysunek 5.2: Schemat UML pakietów back-endu oraz front-endu.

## 5.2 Budowa aplikacji

Na diagramie rys. 5.2 przedstawiono ogólną budowę wewnętrzną aplikacji. Zarówno back-end jak i front-end zostały podzielone zgodnie z konwencją wykorzystanych w nich frameworków. Framework Spring zakłada podział na klasy typu `Model`, `DTO`, `Repository`, `Service` i `Controller`, a także, opcjonalnie, `Mapper`. Angular wykorzystuje wiele komponentów, z których każdy odpowiada części wyświetlanego interfejsu. Do komunikacji z back-endem stosuje się serwisy. W języku TypeScript istotne jest typowanie, dla klas zwracanych przez back-end zaimplementowano więc modele po stronie front-endu.

## 5.3 Lista endpointów

W tym podrozdziale przedstawiono listę wszystkich endpointów wystawianych przez backend. Dla każdego opisano URL, ogólną zasadę działania, dane wejściowe oraz możliwe odpowiedzi.

### 5.3.1 Authorization

**Log In** POST `/api/auth/login`

Logowanie użytkownika.

Wymagane w ciele zapytania: nazwa użytkownika (`username`), hasło (`password`)

```
{
  "username": "newUser",
```

```
"password": "password"
}
```

Odpowiedzi:

- Poprawne zalogowanie: obiekt użytkownika z pustym hasłem, kod 200 (OK)
- Niepoprawne hasło/login: „Incorrect credentials”, kod 403 (Forbidden)
- Brak hasła/loginu: „Empty username or password”, kod 400 (Bad Request)

**Log Out** POST /api/auth/logout

Wylogowanie użytkownika.

Brak wymaganego ciała zapytania.

```
{}
```

Odpowiedź: „Success”, puste ciasteczka w nagłówku, kod 200 (OK)

**Register** POST /api/auth/register

Rejestracja nowego użytkownika i założenie jego katalogu bazowego Base Directory.

Wymagana nazwa użytkownika i hasło, opcjonalny adres email oraz imię (name).

Pozostałe parametry są ignorowane.

```
{
  "username": "someUser",
  "password": "password",
  "email": "some@email.com",
  "name": "Some User"
}
```

Odpowiedzi:

- Poprawne zarejestrowanie: obiekt utworzonego użytkownika z pustym hasłem i rolą ROLE\_USER, kod 200 (OK)
- Próba zarejestrowania użytkownika o istniejącej już nazwie: kod 403 (Forbidden)
- Brak nazwy użytkownika lub hasła: kod 400 (Bad Request)

**Change Password** PUT /api/auth/password

Pozwala na zmianę hasła użytkownika.

Wymaga podania starego hasła, służącego do zatwierdzenia zmiany, oraz nowego hasła.

```
{  
  "oldPassword": "pwdOld",  
  "newPassword": "pwdNew"  
}
```

Odpowiedzi:

- Poprawna zmiana hasła: „Success”, kod 200 (OK)
- Brak podanego starego lub nowego hasła: kod 400 (Bad Request)
- Użytkownik nie istnieje: kod 404 (Not Found)
- Stare hasło jest niepoprawne: kod 403 (Forbidden)

**Grant/Revoke Admin Privilege** PUT /api/auth/grant PUT /api/auth/revoke

Nadanie/odebranie roli Administratora użytkownikowi.

Wymagana nazwa użytkownika. Endpoint dostępny jest tylko administratorowi.

```
{  
  "username": "newUser"  
}
```

Odpowiedzi:

- Poprawne nadanie/odebranie roli: obiekt użytkownika, kod 200 (OK)
- Nieistniejąca nazwa użytkownika: kod 404 (Not Found)
- Próba nadania/odebrania sobie roli: kod 400 (Bad Request)
- Użytkownik nie jest administratorem: kod 403 (Forbidden)

**Refresh Token** POST /api/refreshToken

Odświeża JWT odpowiadający za autoryzację użytkownika, jeżeli refreshToken zapisany w ciasteczkach nie stracił ważności.

Ciało zapytania jest ignorowane.

Odpowiedzi:

- Poprawne odświeżenie JWT: nowe ciasteczko JWT w nagłówku, kod 200 (OK)

- refreshToken stracił ważność: kod 403 (Forbidden)
- Nie znaleziono refreshToken w bazie danych: kod 404 (Not Found)
- refreshToken w ciasteczku jest pusty lub null: kod 400 (Bad Request)

### 5.3.2 Users

#### Get All Users GET /api/users

Zwraca wszystkich użytkowników z pustymi hasłami. Endpoint dostępny tylko administratorowi.

Odpowiedzi:

- Użytkownik jest administratorem: lista obiektów użytkowników, kod 200 (OK)
- Użytkownik nie jest administratorem: kod 403 (Forbidden)

#### Get All Users Safe GET /api/users/safe

Zwraca ID, nazwy użytkownika i nazwy wszystkich użytkowników.

Odpowiedź: lista obiektów użytkowników, kod 200 (OK)

#### Get User By ID GET /api/users/{id}

Zwraca użytkownika o podanym ID z pustym hasłem. Endpoint dostępny tylko administratorowi.

Odpowiedzi:

- Użytkownik istnieje: obiekt użytkownika, kod 200 (OK)
- Użytkownik nie istnieje: kod 404 (Not Found)
- Brak ID: kod 400 (Bad Request)
- Użytkownik nie jest administratorem: kod 403 (Forbidden)

#### Get User By ID Safe GET /api/users/safe/{id}

Zwraca ID, nazwę użytkownika oraz nazwę dla użytkownika o podanym ID z pustym hasłem.

Odpowiedzi:

- Użytkownik istnieje: obiekt użytkownika, kod 200 (OK)
- Użytkownik nie istnieje: kod 404 (Not Found)
- Brak ID: kod 400 (Bad Request)

**Update User** PUT /api/users

Aktualizuje użytkownika.

Wymagane podanie ID użytkownika w ciele zapytania. Możliwa jest tylko aktualizacja własnego użytkownika.

```
{  
  "id": 5,  
  "name": "New User 2"  
}
```

Parametry brane pod uwagę:

- username
- name
- email

Odpowiedzi:

- Pomyślna aktualizacja: obiekt użytkownika z pustym hasłem, kod 200 (OK)
- Nie znaleziono ID: kod 404 (Not Found)
- Nie podano ID: kod 400 (Bad Request)
- Próba zmiany nazwy użytkownika na już istniejącą lub pustą/zmiany użytkownika innego niż aktualnie zalogowany: kod 403 (Forbidden)

**Delete User** DELETE /api/users/{id}

Usuwa użytkownika o podanym ID, wraz z jego katalogami, głosami i powiadomieniami. Endpoint dostępny tylko administratorowi.

Odpowiedzi:

- ID istnieje: kod 200 (OK)
- ID nie istnieje: kod 404 (Not Found)
- Próba usunięcia własnego użytkownika/użytkownik nie jest administratorem: kod 403 (Forbidden)

**Delete My User** DELETE /api/users/delete

Wylogowuje i usuwa aktualnie zalogowanego użytkownika, wraz z jego katalogami, głosami i powiadomieniami.

Odpowiedzi:

- Poprawne usunięcie: puste ciasteczka w nagłówku, kod 200 (OK)
- Nie znaleziono użytkownika: kod 404 (Not Found)

### 5.3.3 Directories

**Get My Base Directory** GET /api/directories/basedirs

Zwraca katalog bazowy aktualnie zalogowanego użytkownika.

Odpowiedź: obiekt katalogu bazowego, kod 200 (OK)

**Get Directories By Parent ID** GET /api/directories/subdirs/{id}

Zwraca katalogi podrzędne katalogu o podanym ID.

Odpowiedzi:

- ID istnieje: lista obiektów katalogów, kod 200 (OK)
- ID nie istnieje: kod 404 (Not Found)
- Nie podano ID: kod 400 (Bad Request)
- Brak dostępu: kod 403 (Forbidden)

**Get Directory By ID** GET /api/directories/{id}

Zwraca katalog o podanym ID.

Odpowiedzi:

- ID istnieje: obiekt katalogu, kod 200 (OK)
- ID nie istnieje: kod 404 (Not Found)
- Nie podano ID: kod 400 (Bad Request)
- Brak dostępu: kod 403 (Forbidden)

**Check Directory Edit Access** GET /api/directories/check/{id}

Sprawdza, czy aktualnie zalogowany użytkownik posiada prawa do edycji katalogu o danym ID.

Odpowiedzi:

- ID istnieje: true jeżeli użytkownik może edytować katalog, false jeżeli nie, kod 200 (OK)
- Nie podano ID: kod 400 (Bad Request)
- ID nie istnieje: kod 404 (Not Found)

**Create Directory** POST /api/directories

Tworzy nowy katalog.

Wymagane ID rodzica, można podać nazwę. W przypadku niepodania nazwy, domyślnie ustawiana jest ona na „Unnamed Directory”.

```
{
  "name": "Test Directory",
  "parent": 3
}
```

Odpowiedzi:

- Poprawne utworzenie katalogu: obiekt nowego katalogu, kod 200 (OK)
- Brak ID rodzica: kod 400 (Bad Request)
- Nie znaleziono ID rodzica: kod 404 (Not Found)
- Katalog rodzic należy do innego użytkownika: kod 403 (Forbidden)

**Update Directory** PUT /api/directories

Aktualizuje katalog.

Wymagane podanie ID katalogu w ciele zapytania.

```
{
  "id": 2,
  "name": "Some Directory"
}
```

Parametry brane pod uwagę:

- name

Odpowiedzi:

- Pomyślna aktualizacja: obiekt katalogu, kod 200 (OK)
- Brak obiektu/próba zmiany katalogu nadrzędnego na należący do innego użytkownika: kod 400 (Bad Request)
- Nie znaleziono ID: kod 404 (Not Found)
- Brak dostępu do edycji: kod 403 (Forbidden)

### **Delete Directory** DELETE /api/directories/{id}

Usuwa katalog o podanym ID, wraz z jego plikami.

Odpowiedzi:

- ID istnieje: kod 200 (OK)
- ID nie istnieje: kod 404 (Not Found)

## **5.3.4 Files**

### **Get Files In Directory** GET /api/files/dir/{id}

Zwraca wszystkie pliki w katalogu o podanym ID.

Odpowiedzi:

- ID istnieje: lista obiektów katalogów, kod 200 (OK)
- ID nie istnieje: kod 404 (Not Found)
- Brak dostępu: kod 403 (Forbidden)

### **Get File By ID** GET /api/files/{id}

Zwraca katalog o podanym ID.

Odpowiedzi:

- ID istnieje: obiekt katalogu, kod 200 (OK)
- ID nie istnieje: kod 404 (Not Found)
- Nie podano ID: kod 400 (Bad Request)
- Brak dostępu: kod 403 (Forbidden)

### **Check File Edit Access** GET /api/files/check/{id}

Sprawdza, czy aktualnie zalogowany użytkownik posiada prawa do edycji pliku o danym ID.

Odpowiedzi:

- ID istnieje: true jeżeli użytkownik może edytować plik, false jeżeli nie, kod 200 (OK)
- Nie podano ID: kod 400 (Bad Request)
- ID nie istnieje: kod 404 (Not Found)



**Create Event** POST /api/files/event

Tworzy nowe wydarzenie.

Wymagane jest podanie ID katalogu rodzica. Domyślną nazwą jest „Unnamed Event”.

```
{  
  "name": "My First Event",  
  "parent": 3,  
  "textContent": "Hello World! This is my first event",  
  "location": "Katowice"  
}
```

Odpowiedzi:

- Pomyślne utworzenie: obiekt nowego wydarzenia, kod 200 (OK)
- Nie podano ID rodzica: kod 400 (Bad Request)
- Nie znaleziono ID rodzica: kod 404 (Not Found)
- Katalog rodzic należy do innego użytkownika: kod 403 (Forbidden)

**Update Event** PUT /api/files/event

Aktualizuje wydarzenie.

Wymagane podanie ID wydarzenia w ciele zapytania. Jeżeli daty nie zostaną podane, to zmienione zostaną na **null**.

```
{  
  "id": 2,  
  "location": "Gliwice"  
}
```

Parametry brane pod uwagę:

- name
- textContent
- startDate
- endDate
- location

Odpowiedzi:

- Pomyślna aktualizacja: obiekt wydarzenia, kod 200 (OK)

- Brak obiektu/próba zmiany katalogu nadrzędnego na należący do innego użytkownika: kod 400 (Bad Request)
- Nie znaleziono ID: kod 404 (Not Found)
- Brak dostępu do edycji: kod 403 (Forbidden)

#### Create Note POST /api/files/note

Tworzy nową notatkę.

Wymagane jest podanie ID katalogu rodzica. Domyślną nazwą jest „Unnamed Note”.

```
{
  "name": "My First Note",
  "parent": 3,
  "textContent": "Hello World! This is my first note"
}
```

Odpowiedzi:

- Pomyślne utworzenie: obiekt nowej notatki, kod 200 (OK)
- Nie podano ID rodzica: kod 400 (Bad Request)
- Nie znaleziono ID rodzica: kod 404 (Not Found)
- Katalog rodzic należy do innego użytkownika: kod 403 (Forbidden)

#### Update Note PUT /api/files/note

Aktualizuje notatkę.

Wymagane podanie ID notatki w ciele zapytania.

```
{
  "id": 1,
  "name": "My Note"
}
```

Parametry brane pod uwagę:

- name
- textContent

Odpowiedzi:

- Pomyślna aktualizacja: obiekt notatki, kod 200 (OK)

- Brak obiektu/próba zmiany katalogu nadrzędnego na należący do innego użytkownika: kod 400 (Bad Request)
- Nie znaleziono ID: kod 404 (Not Found)
- Brak dostępu do edycji: kod 403 (Forbidden)

#### Create Task POST /api/files/task

Tworzy nowe zadanie.

Wymagane jest podanie ID katalogu rodzica. Domyślną nazwą jest „Unnamed Task”.

```
{
  "name": "My First Task",
  "parent": 2,
  "textContent": "Hello World! This is my first task",
  "isFinished": false
}
```

Odpowiedzi:

- Pomyślne utworzenie: obiekt nowego zadania, kod 200 (OK)
- Nie podano ID rodzica: kod 400 (Bad Request)
- Nie znaleziono ID rodzica: kod 404 (Not Found)
- Katalog rodzic należy do innego użytkownika: kod 403 (Forbidden)

#### Update Task PUT /api/files/task

Aktualizuje zadanie.

Wymagane podanie ID zadania w ciele zapytania. Jeżeli data wykonania nie zostanie podana, to zmieniona zostanie na `null`.

```
{
  "id": 3,
  "isFinished": true
}
```

Parametry brane pod uwagę:

- name
- textContent
- isFinished

- deadline

Odpowiedzi:

- Pomyślna aktualizacja: obiekt zadania, kod 200 (OK)
- Brak obiektu/próba zmiany katalogu nadrzędnego na należący do innego użytkownika: kod 400 (Bad Request)
- Nie znaleziono ID: kod 404 (Not Found)
- Brak dostępu do edycji: kod 403 (Forbidden)

#### **Delete File** DELETE /api/files/{id}

Usuwa plik o podanym ID, w przypadku wydarzenia - wraz z jego obiektami Event-Date.

Odpowiedzi:

- ID istnieje: kod 200 (OK)
- ID nie istnieje: kod 404 (Not Found)

### **5.3.5 Access Directory**

#### **Get AccessDirectory By User** GET /api/ad/user/{user}

Zwraca listę obiektów AccessDirectory dla podanego ID użytkownika.

Lista jest pusta dla nieistniejącego użytkownika.

Odpowiedzi:

- ID istnieje: lista obiektów AccessDirectory, kod 200 (OK)
- Brak ID: kod 400 (Bad Request)

#### **Get AccessDirectory By Directory** GET /api/ad/dir/{dir}

Zwraca listę obiektów AccessDirectory dla podanego ID katalogu.

Lista jest pusta dla nieistniejącego katalogu.

Odpowiedzi:

- ID istnieje: lista obiektów AccessDirectory, kod 200 (OK)
- Brak ID: kod 400 (Bad Request)

**Modify AccessDirectory** POST /api/ad

Tworzy lub aktualizuje obiekt AccessDirectory o podanych ID użytkownika i katalogu. Wymagane podanie obydwu ID w ciele zapytania.

```
{
  "id": {
    "userId": 4,
    "directoryId": 3
  },
  "accessPrivilege": 1
}
```

Odpowiedzi:

- Pomyślne utworzenie/aktualizacja: obiekt AccessDirectory, kod 200 (OK)
- Nie istnieje któreś z ID: kod 404 (Not Found)
- Brak ID: kod 400 (Bad Request)

**Delete AccessDirectory** DELETE /api/ad/{user}/{dir}

Usuwa obiekt AccessDirectory o podanych ID użytkownika i katalogu.

Odpowiedzi:

- ID istnieją: kod 200 (OK)
- ID nie istnieją: kod 404 (Not Found)

**5.3.6 Access File****Get AccessFile By User** GET /api/af/user/{user}

Zwraca listę obiektów AccessFile dla podanego ID użytkownika.

Lista jest pusta dla nieistniejącego użytkownika.

Odpowiedzi:

- ID istnieje: lista obiektów AccessFile, kod 200 (OK)
- Brak ID: kod 400 (Bad Request)

**Get AccessFile By File** GET /api/af/file/{file}

Zwraca listę obiektów AccessFile dla podanego ID pliku.

Lista jest pusta dla nieistniejącego pliku.

Odpowiedzi:

- ID istnieje: lista obiektów AccessFile, kod 200 (OK)
- Brak ID: kod 400 (Bad Request)

**Modify AccessFile** POST /api/af

Tworzy lub aktualizuje obiekt AccessFile o podanych ID użytkownika i pliku.  
Wymagane podanie obydwu ID w ciele zapytania.

```
{
  "id": {
    "userId": 4,
    "fileId": 3
  },
  "accessPrivilege": 1
}
```

Odpowiedzi:

- Pomyślne utworzenie/aktualizacja: obiekt AccessFile, kod 200 (OK)
- Nie istnieje któreś z ID: kod 404 (Not Found)
- Brak ID: kod 400 (Bad Request)

**Delete AccessFile** DELETE /api/af/{user}/{file}

Usuwa obiekt AccessFile o podanych ID użytkownika i pliku.

Odpowiedzi:

- ID istnieją: kod 200 (OK)
- ID nie istnieją: kod 404 (Not Found)

### 5.3.7 Event Dates

**Get All EventDates** GET /api/ed

Zwraca wszystkie obiekty EventDate.

Odpowiedź: lista obiektów EventDate, kod 200 (OK)

**Get EventDates By Event ID** GET /api/ed?id={eventId}

Zwraca obiekty EventDate dotyczące wydarzenia o podanym ID.

Odpowiedzi:

- ID istnieje: lista obiektów EventDate, kod 200 (OK)
- ID nie istnieje: kod 404 (Not Found)
- Nie podano ID: kod 400 (Bad Request)

**Get EventDate By ID** GET /api/ed/{id}

Zwraca obiekt EventDate o podanym ID.

Odpowiedzi:

- ID istnieje: obiekt EventDate, kod 200 (OK)
- ID nie istnieje: kod 404 (Not Found)
- Nie podano ID: kod 400 (Bad Request)

**Create EventDate** POST /api/ed

Tworzy obiekt EventDate.

Wymagane jest podanie ID wydarzenia, a także początku i końca terminu. Wynik całkowity ustawiany jest na 0. Wydarzenie musi istnieć i należeć do tworzącego obiekt użytkownika.

```
{  
  "event": 2,  
  "start" : "2024-10-18T12:00:00",  
  "end": "2024-10-18T12:30:00"  
}
```

Odpowiedzi:

- Pomyślne utworzenie: nowy obiekt EventDate, kod 200 (OK)
- Brak ID/terminu początkowego/końcowego: kod 400 (Bad Request)
- Wydarzenie nie istnieje: kod 404 (Not Found)
- Wydarzenie należy do innego użytkownika: kod 403 (Forbidden)

**Delete EventDate** DELETE /api/ed/{id}

Usuwa obiekt EventDate o podanym ID, wraz z jego głosami. Wydarzenie należy do usuwającego obiekt użytkownika.

Odpowiedzi:

- ID istnieje: kod 200 (OK)
- ID nie istnieje: kod 404 (Not Found)
- Wydarzenie należy do innego użytkownika: kod 403 (Forbidden)

### 5.3.8 Votes

#### Get Votes By EventDate ID GET /api/votes/ed/{id}

Zwraca głosy na termin EventDate o podanym ID.

Odpowiedzi:

- ID istnieje: lista obiektów głosów, kod 200 (OK)
- ID nie istnieje: kod 404 (Not Found)
- Nie podano ID: kod 400 (Bad Request)

#### Get Current User's Vote By EventDate ID GET /api/votes/myvote/{id}

Zwraca listę głosów oddanych przez aktualnie zalogowanego użytkownika na termin EventDate o podanym ID.

Odpowiedzi:

- ID istnieje: lista obiektów głosów, kod 200 (OK)
- ID nie istnieje: kod 404 (Not Found)
- Nie podano ID: kod 400 (Bad Request)

#### Cast Vote POST /api/votes

Sprawdza, czy zalogowany użytkownik oddał głos na dany termin, jeżeli nie, to tworzy nowy głos, jeżeli tak, to aktualizuje istniejący. Modyfikuje wynik całkowity dla terminu EventDate. Użytkownik musi posiadać dostęp do wydarzenia, na które głosuje.

Wymagane podanie ID EventDate.

```
{  
  "eventDate": 1,  
  "score": 1  
}
```

Odpowiedzi:

- Pomyślne oddanie/modyfikacja głosu: obiekt głosu, kod 200 (OK)
- Nie podano ID EventDate: kod 400 (Bad Request)
- Nie istnieje ID EventDate: kod 404 (Not Found)
- Brak dostępu do wydarzenia: kod 403 (Forbidden)



**Delete Vote** DELETE /api/vote/{id}

Usuwa głos o podanym ID. Głos musiał być oddany przez aktualnie zalogowanego użytkownika.

Odpowiedzi:

- ID istnieje: kod 200 (OK)
- ID nie istnieje: kod 404 (Not Found)
- Głos należy do innego użytkownika: kod 403 (Forbidden)

### 5.3.9 Notifications

**Get All My Notifications** GET /api/notifs/mynotifs

Zwraca wszystkie wysłane powiadomienia aktualnie zalogowanego użytkownika.

Odpowiedź: lista obiektów powiadomień, kod 200 (OK)

**Get All My Read/Unread Notifications** GET /api/notifs/mynotifs?read={read}

Zwraca wszystkie wysłane odczytane/nieodczytane powiadomienia aktualnie zalogowanego użytkownika, w zależności od parametru read (true - odczytane, false - nieodczytane).

Odpowiedź: lista obiektów powiadomień, kod 200 (OK)

**Get Current User's Notification By File ID** GET /api/notifs/file/{id}

Zwraca listę niewysłanych powiadomień aktualnie zalogowanego użytkownika powiązanych z plikiem o podanym ID.

Odpowiedzi:

- ID istnieje: lista obiektów powiadomień, kod 200 (OK)
- ID nie istnieje: kod 404 (Not Found)
- Nie podano ID: kod 400 (Bad Request)

**Create Notification** POST /api/notifs

Tworzy powiadomienie dla aktualnie zalogowanego użytkownika. Użytkownik musi mieć dostęp do pliku.

Wymagane jest podanie ID pliku. Czas wysłania domyślnie ustawiany jest na czas utworzenia, powiadomienie jest domyślnie nieodczytane. Wysłanie odbywa się na podstawie porównania aktualnego czasu z czasem wysłania.

```
{
  "file": 3,
  "message": "Test notif",
  "sendTimeSetting": "2024-10-28T15:30:00"
}
```

Odpowiedzi:

- Pomyślne utworzenie: nowy obiekt powiadomienia, kod 200 (OK)
- Brak ID pliku: kod 400 (Bad Request)
- Nie istnieje ID pliku: kod 404 (Not Found)
- Brak dostępu do pliku: kod 403 (Forbidden)

### **Update Notification** PUT /api/notifs

Aktualizuje powiadomienie o podanym ID. Musi ono należeć do aktualnie zalogowanego użytkownika

Wymagane jest podanie ID powiadomienia. Jedynym brany pod uwagę parametrem jest **read**.

```
{
  "id": 1,
  "read": true
}
```

Odpowiedzi:

- Pomyślne utworzenie: nowy obiekt powiadomienia, kod 200 (OK)
- Brak ID powiadomienia: kod 400 (Bad Request)
- Nie istnieje ID powiadomienia: kod 404 (Not Found)
- Powiadomienie należy do innego użytkownika: kod 403 (Forbidden)

### **Send Current User's Notifications** PUT /api/notifs/send

Wysyła powiadomienia aktualnie zalogowanego poprzez porównanie ich czasu wysłania z czasem aktualnym.

Odpowiedzi:

- Poprawna aktualizacja powiadomień: kod 200 (OK)
- Nie znaleziono użytkownika: kod 404 (Not Found)

**Delete Notification** DELETE /api/notifs/{id}

Usuwa powiadomienie o podanym ID. Musi ono należeć do aktualnie zalogowanego użytkownika.

Odpowiedzi:

- ID istnieje: kod 200 (OK)
- ID nie istnieje: kod 404 (Not Found)
- Powiadomienie należy do innego użytkownika: kod 403 (Forbidden)



# Rozdział 6

## Weryfikacja i walidacja

- sposób testowania w ramach pracy (np. odniesienie do modelu V)
- organizacja eksperymentów
- przypadki testowe zakres testowania (pełny/niepełny)
- wykryte i usunięte błędy
- opcjonalnie wyniki badań eksperymentalnych

Testowanie aplikacji wymaga sprawdzenia, czy jest ona odporna na nieprawidłowe dane wejściowe oraz czy dla danych poprawnych zachowuje się zgodnie z oczekiwaniami. Przetestować pod tym kątem należy zarówno back-end, jak i front-end.

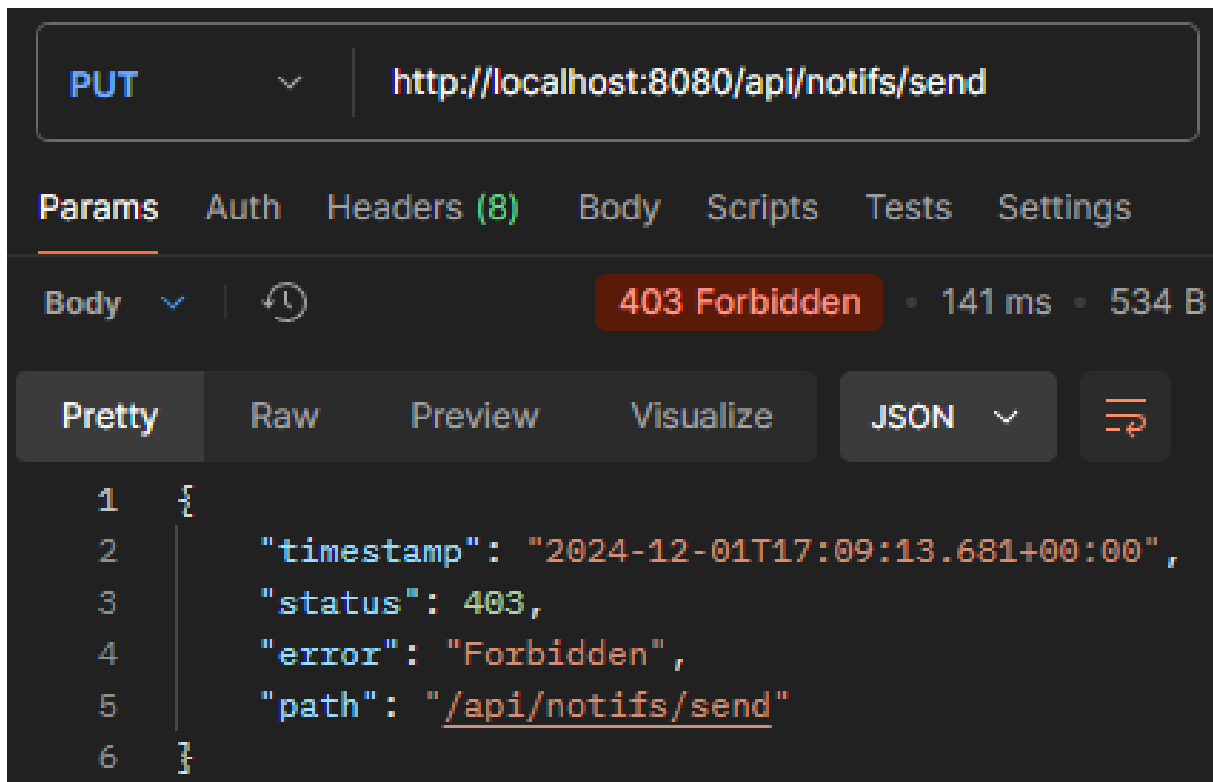
W przypadku back-endu należy zweryfikować, czy faktyczne odpowiedzi są zgodne z wymienionymi w podrozdziale „Lista Endpointów” [odwołanie poprzez etykietę `\LaTeXa`]. Z kolei front-end powinien już na poziomie interfejsu w jak największym stopniu ograniczyć możliwość wprowadzenia błędnych danych.

### 6.1 Testowanie back-endu

Testowanie rozpoczęto od sprawdzenia przypadków użycia dla użytkownika niezalogowanego. Większość endpointów wymaga autentykacji, sprawdzono więc, że zwracają one bez niej kod 403 (Forbidden). Przykład takiego zapytania pokazano na rys. 6.1.

Przy rejestracji, zgodnie z założeniami, otrzymano kod 400 gdy w ciele zapytania brakowało hasła lub nazwy użytkownika, oraz kod 403 gdy wpisano nazwę użytkownika występującą już w bazie danych. Dla poprawnych danych:

```
{  
    "username": "test",  
    "password": "password",
```



Rysunek 6.1: Zrzut ekranu z programu Postman przedstawiający próbę użycia endpointu, do którego użytkownik nie posiada dostępu.

```

    "name": "Test User"
}

```

Otrzymano odpowiedź:

```

{
    "id": 22,
    "username": "test",
    "name": "Test User",
    "email": null,
    "password": "",
    "role": "ROLE_USER",
    "directories": null,
    "votes": null,
    "notifications": null
}

```

Odpowiedź nie zawiera już hasła – zostało ono zakodowane i zapisane w bazie.

Podobnie przetestowano logowanie: dla brakujących danych otrzymano kod 400 i informację „Empty username or password”, dla nieistniejącego loginu i nieprawidłowego hasła – kod 403 i informację „Incorrect credentials”. Dla poprawnych danych logowania:

```
{
    "username": "test",
    "password": "password"
}
```

Otrzymano odpowiedź:

```
{
    "id": 22,
    "username": "test",
    "name": "Test User",
    "email": null,
    "password": "",
    "role": "ROLE_USER",
    "directories": [
        26
    ],
    "votes": [],
    "notifications": []
}
```

Obiekt użytkownika został pobrany z bazy danych. Automatycznie utworzony został katalog bazowy, który jest jedynym katalogiem użytkownika nieposiadającym katalogu nadrzędnego.

Ponadto wygenerowane zostały dwa ciasteczka:

```
organizerJwt=eyJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJzdWIiOiJ0ZXN0IiwiaWF0IjoxNzAzMzMDc1MTYxLCJleHAiOiJlE
→ Path=/; HttpOnly; Expires=Mon, 02 Dec 2024 17:46:00 GMT;
organizerRefreshJwt=1ee7c994-e296-4a12-a636-8cf39380a1e8;
→ Path=/api/auth/refreshToken; HttpOnly; Expires=Mon, 02 Dec 2024
→ 23:46:00 GMT;
```

Następnie przetestowano przypadki użycia dla użytkownika zwykłego.

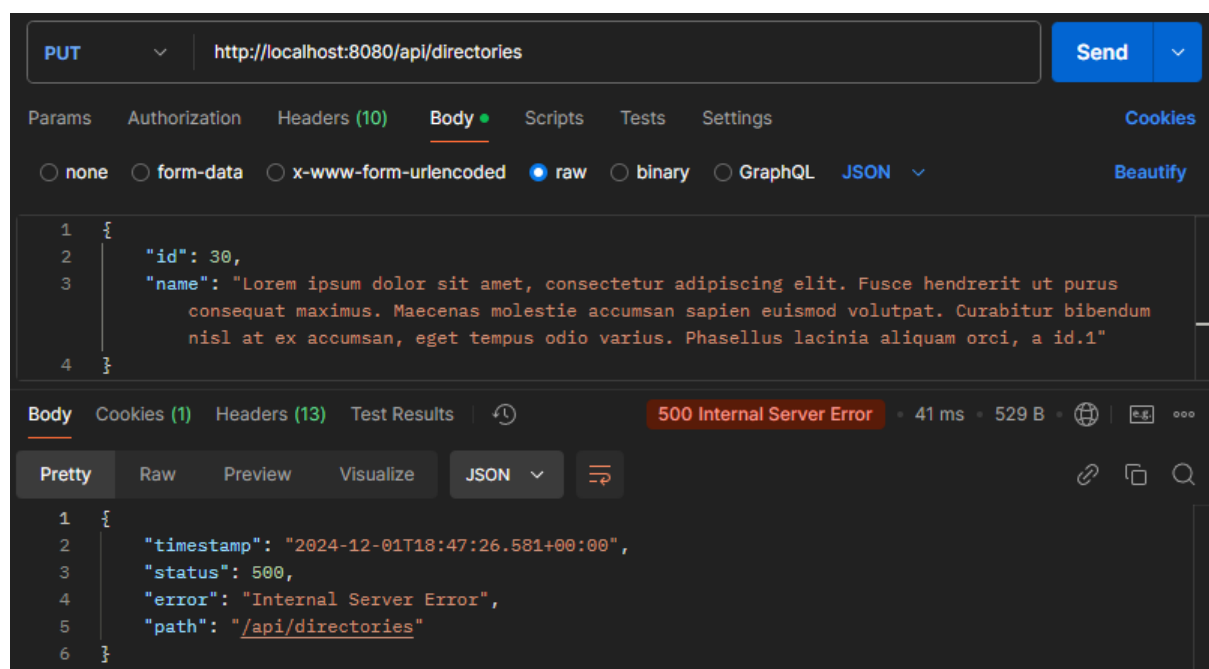
Wylogowanie przebiega zawsze pomyślnie, można je powtarzać nawet będąc już wylogowanym bez negatywnych skutków. W wyniku wylogowania obydwie ciasteczka stają się puste.

Przetestowano działanie odświeżania ciasteczka organizerJwt. Przed odświeżeniem ciasteczka miały następujące wartości:

```

organizerJwt=eyJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJzdWIiOiJuZXdVc2VyIiwiaWF0IjoxNzMyMTY2NDA4LCJleHA
→ Path=/; HttpOnly; Expires=Tue, 03 Dec 2024 19:06:48 GMT;
organizerRefreshJwt=8d9fab79-5a99-4bb0-b56b-ad0626fb2d61;
→ Path=/api/auth/refreshToken; HttpOnly; Expires=Wed, 04 Dec 2024
→ 01:06:48 GMT;

```



Rysunek 6.2: Zrzut ekranu z programu Postman przedstawiający nieudaną próbę zmiany nazwy katalogu na tekst o długości 256 znaków.

Po wykonaniu odświeżenia:

```

organizerJwt=eyJhbGciOiJIUzI1NiJ9.eyJzdWIiOiJuZXZvc2VyIiwiaWF0IjoxNzMTY2NDg0LCJleHA
→ Path=/; HttpOnly; Expires=Tue, 03 Dec 2024 19:08:04 GMT;
organizerRefreshJwt=8d9fab79-5a99-4bb0-b56b-ad0626fb2d61;
→ Path=/api/auth/refreshToken; HttpOnly; Expires=Wed, 04 Dec 2024
→ 01:08:04 GMT;

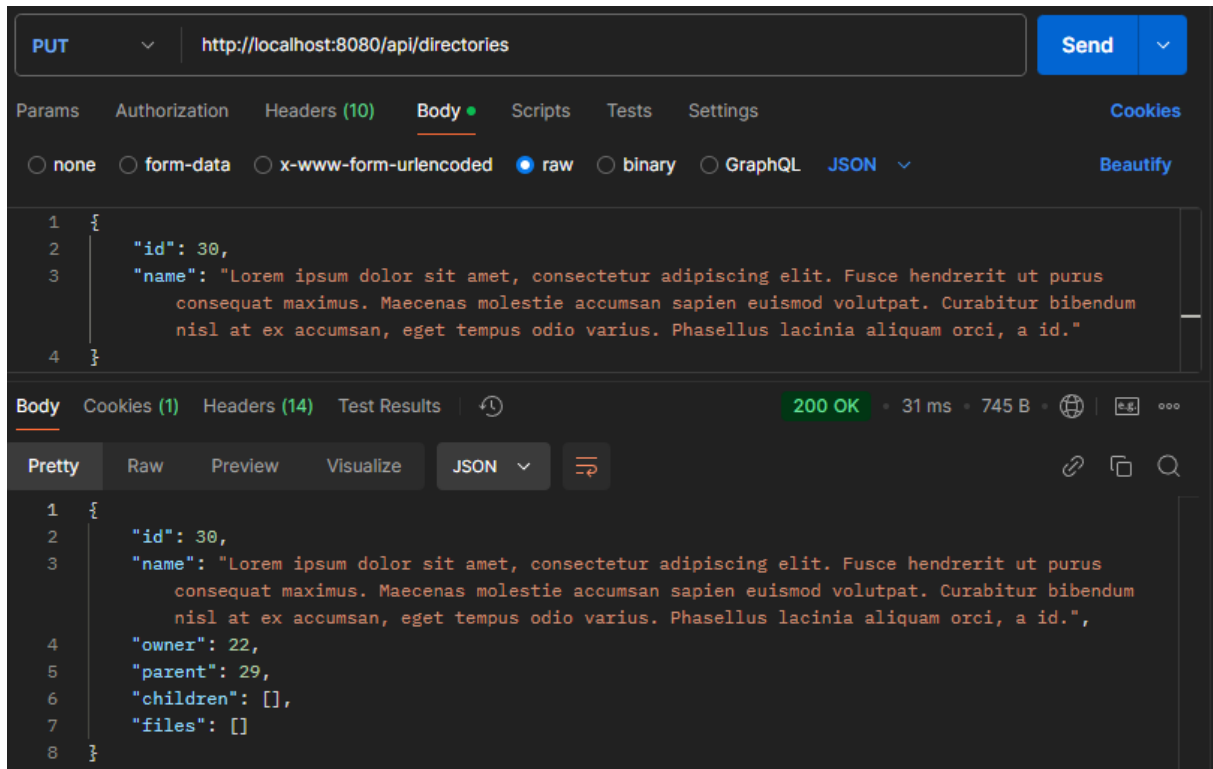
```

Próba dostępu do endpointu dostępnego tylko administratorowi, na przykład nadania roli administratora, skutkuje kodem 403 odpowiedzi.

Przetestowano tworzenie nowych elementów. Kody błędów 400, 403 i 404 są zwracane zgodnie z oczekiwaniami. Elementy tworzone są poprawnie, można je tworzyć tylko w własnych katalogach – w przeciwnym razie zwracany jest kod 403. Kolumna `textContent` jest typu `TEXT` – jest to typ danych bazy MySQL o rozmiarze 64KB. Pozostałe kolumny tekstowe posiadają domyślny typ `TINYTEXT`, mogą więc mieć maksymalnie 255 znaków. Próba przypisania większej liczby znaków skutkuje wyjątkiem w bazie danych. Przykład takiej sytuacji pokazano na rys. 6.2 oraz 6.3 Zabezpieczenie przed nim występuje po stronie front-endu. Back-end nie weryfikuje też, czy termin początkowy wydarzenia jest wcześniejszy od końcowego.

Z takim samym wynikiem przeprowadzono testy edycji nazw i zawartości elementów. Notatki, wydarzenia oraz zadania posiadają osobne endpointy do ich edycji. Próba edycji elementu przy użyciu niewłaściwego endpointu, na przykład wydarzenia używając `PUT /api/files/note`, skutkuje kodem 404.





Rysunek 6.3: Zrzut ekranu z programu Postman przedstawiający udaną próbę zmiany nazwy katalogu na tekst o długości 255 znaków.

Element można przenieść tylko do istniejącego katalogu, należącego do tego samego użytkownika. Back-end nie blokuje sytuacji, w której użytkownik przemieszcza elementy innego użytkownika. Ignorowane są przypadki, gdy podejmowana jest próba przeniesienia katalogu bazowego, bądź ustawienia katalogu nadrzędnego na ten sam katalog lub katalog podrzędny. Taka sytuacja mogłaby skutkować nieskończoną pętlą podczas sprawdzania dostępu, a także błędem bazy danych przy usuwaniu.

```
{
  "id": 29,
  "parent": 29
}
```

Odpowiedź:

```
{
  "id": 29,
  "name": "Child Directory",
  "owner": 22,
  "parent": 26,
  "children": [
    30
```

```
    ],  
    "files": []  
}
```

Przetestowano odczytywanie elementów, odpowiedzi były zgodne z wymienionymi na liście endpointów.

W katalogu o ID 29 umieszczono katalog podrzędny oraz plik:

```
{  
  "id": 29,  
  "name": "Child Directory",  
  "owner": 22,  
  "parent": 26,  
  "children": [  
    30  
  ],  
  "files": [  
    15  
  ]  
}
```

Następnie usunięto katalog 29. Próba odczytu katalogu 29, 30 oraz pliku 15 skutkuje błędem 404 – zawartość katalogu została kaskadowo usunięta.

W przypadku katalogu bazowego, próba usunięcia skutkuje kodem błędu 403.

Sprawdzanie uprawnień do edycji zwraca kod 404 dla nieistniejącego elementu, „true” lub „false” odpowiednio kiedy użytkownik posiada lub nie posiada uprawnień do edycji elementu.

Przetestowano działanie algorytmu dostępu dla użytkownika o ID 4. Zdefiniowano dla niego dostęp do katalogu 3 z poziomem dostępu 1 (odczyt) oraz do plików 1 i 2 z poziomem dostępu 2 (edycja). Struktura wymienionych plików:

```
katalog 1  
  katalog 2  
    katalog 11  
      plik 2  
  katalog 3  
    plik 1  
    plik 3
```

Próba odczytu plików 1, 2 i 3 oraz katalogu 3 przebiega pomyślnie. Wysłanie zapytania GET dla katalogów 1, 2 i 11 skutkuje kodem 403. Pomyślnie przebiega edycja plików 1 i 2, natomiast dla pliku 3 otrzymywany jest kod 403.

12 grudnia 2024 roku o godzinie 18:10 dla użytkownika 4 dodano powiadomienie do pliku 1.

```
{
    "id": 6,
    "user": 4,
    "file": 1,
    "message": "Test notif",
    "sendTimeSetting": "2024-12-02T18:15:00",
    "read": false,
    "sent": false
}
```

Wysłano od razu zapytanie Send Notifications. Zapytanie Get All Notifications dla użytkownika zwraca pustą listę, a zapytanie Get All Unsent Notifications dla pliku zwraca listę zawierającą to powiadomienie. Po godzinie 18:15 powtórzono wysłanie powiadomień i ponownie wykonano dwa zapytania Get. Tym razem powiadomienie zwrócone zostało przez endpoint GET /api/notifs/mynotifs zwróciło listę z powiadomieniem, którego wartość pola **sent** została zmieniona na **true**. Lista niewysłanych powiadomień jest pusta.

Utworzono powiadomienie z wcześniejszym terminem wysłania.

```
{
    "id": 7,
    "user": 4,
    "file": 1,
    "message": "Test notif 2",
    "sendTimeSetting": "2024-12-02T17:15:00",
    "read": false,
    "sent": true
}
```

Powiadomienie od początku jest wysłane.

Powiadomienie można dodać tylko do pliku, do którego posiada się dostęp. Zostaje ono przypisane zalogowanemu użytkownikowi.

Powiadomienie zaktualizowano, zmieniając wartość pola **read** na „true” – jest to jedyne pole, które można zmienić. Usunięto własne powiadomienie, następnie spróbowano zaktualizować i usunąć powiadomienie innego użytkownika – otrzymano kod 403.

Próba utworzenia obiektu EventDate dla wydarzenia należącego do innego użytkownika skutkuje kodem 403, dla nieistniejącego wydarzenia – kodem 404. Podanie ID pliku innego niż wydarzenie również zwraca kod 404. Próba utworzenia wydarzenia z pustym terminem początkowym zwraca kod 400, można jednak nie podać terminu końcowego:

```
{  
    "id": 7,  
    "event": 16,  
    "votes": null,  
    "totalScore": 0,  
    "start": "2024-11-18T12:00:00",  
    "end": null  
}
```

Oddawanie wielu głosów na ten sam termin `EventDate` modyfikuje wartość `score`, nie dodaje kolejnych głosów. Zalogowano się jako inny użytkownik i oddano głos: wartość `totalScore` dla terminu jest każdorazowo przeliczana, jest równa sumie punktów z każdego głosu. Głos można oddać tylko na wydarzenie, do którego posiada się dostęp – w przeciwnym razie zwracany jest kod 403.

Zwykły użytkownik nie może listować pełnych danych innych użytkowników (kod 403), może jednak skorzystać z bezpiecznego endpointu – dla wszystkich użytkowników oraz użytkownika o konkretnym ID. Fragment odpowiedzi dla bezpiecznego listowania wszystkich użytkowników:

```
{  
    "id": 4,  
    "username": "newUser",  
    "name": "User",  
    "email": "",  
    "password": null,  
    "role": null,  
    "directories": null,  
    "votes": null,  
    "notifications": null  
},  
{  
    "id": 5,  
    "username": "newUser2",  
    "name": "New User 2",  
    "email": "",  
    "password": null,  
    "role": null,  
    "directories": null,  
    "votes": null,  
    "notifications": null
```

```
},
```

Próba edycji danych innego użytkownika niż zalogowany skutkuje kodem błędu 403. Nie można też zmienić nazwy na inną występującą już w bazie. Wyjątkiem jest podanie własnej nazwy użytkownika. Podanie pustego ciągu znaków jako nowa nazwa użytkownika zwraca kod 403. Zmiany hasła i roli są ignorowane. Na puste ciągi znaków można zmieniać pola `name` oraz `email`.

Przetestowano zmianę hasła. Jeżeli nie podane zostanie stare lub nowe hasło otrzymywany jest kod 400. Dla niepoprawnego starego hasła zwracany jest kod 403. Zmieniono hasło w poprawny sposób i spróbowano zalogować się przy pomocy starego i nowego hasła – operacja przebiegła pomyślnie dla hasła nowego.

Zwykły użytkownik może usunąć tylko swoje konto. Usunięto użytkownika:

```
{
  "id": 22,
  "username": "test",
  "name": "Test User",
  "email": null,
  "password": "",
  "role": "ROLE_USER",
  "directories": [
    26
  ],
  "votes": [
    13
  ],
  "notifications": []
}
```

Automatycznie nastąpiło wylogowanie – endpointy dostępne każdemu zalogowanemu użytkownikowi zwracają kod 403, ciasteczka `organizerJwt` i `organizerRefreshJwt` są puste. Zalogowano się na konto innego użytkownika. Próby odczytu katalogu o ID 26 i głosów dla terminów wydarzeń użytkownika zwracają kod 404.

Zalogowano się jako administrator. Możliwe było wylistowanie pełnych danych użytkowników (nie licząc haseł). Fragment odpowiedzi:

```
{
  "id": 4,
  "username": "newUser",
  "name": "User",
  "email": "newuser@email.com",
```

```
    "password": "",
    "role": "ROLE_ADMIN",
    "directories": [
        4,
        12,
        13
    ],
    "votes": [
        1,
        7,
        9,
        11
    ],
    "notifications": [
        6,
        7,
        8
    ]
},
{
    "id": 5,
    "username": "newUser2",
    "name": "New User 2",
    "email": "newuser2@email.com",
    "password": "",
    "role": "ROLE_USER",
    "directories": [
        5
    ],
    "votes": [],
    "notifications": []
},
```

Nadano i odebrano innym użytkownikom rolę administratora. Próba zmiany własnej roli zwróciła kod 400.

Próba usunięcia własnego użytkownika poprzez endpoint administratora zwraca kod 403. Usunięcie innego użytkownika przebiegło pomyślnie.

## 6.2 Testowanie front-endu

Podczas testowania front-endu, tam, gdzie nie zaznaczono inaczej, korzystano z przeglądarki Mozilla Firefox w wersji 133.0. Wysyłane do back-endu zapytania weryfikowano przy pomocy inspektora przeglądarki.

Po przejściu na adres `http://localhost:4200/` w przeglądarce, pokazana zostaje strona powitalna. Użytkownik jest niezalogowany – w górnym pasku nawigacyjnym dostępny jest przycisk „Log In”.

Sprawdzono zabezpieczenia przed próbą dostępu do nieudostępnionych użytkownikowi niezalogowanemu zasobów. Przejście na stronę `http://localhost:4200/file/1` przeladowuje stronę, nie zostaje jednak wysłane żadne zapytanie, a widok strony nie zmienia się. Próba wejścia na stronę profilu `http://localhost:4200/profile` skutkuje wyświetleniem komunikatu „Please log in to view your profile”. Próba wejścia na dostępną administratorowi stronę `http://localhost:4200/admin/users` pokazuje komunikat „This page is accessible for administrators only”. Przejście na niezdefiniowany adres, na przykład `http://localhost:4200/wrong` przekierowuje na prostą stronę „Page Not Found”, zawierającą odnośnik do strony głównej.

Na stronie rejestracji (`http://localhost:4200/auth/register`) sprawdzono, że nie można się zarejestrować bez podania nazwy użytkownika oraz przynajmniej 6-znakowego hasła – przycisk zatwierdzający jest nieaktywny. Pole adresu e-mail może pozostać puste, jeśli jednak wpisze się do niego treść, to musi ona być poprawnym adresem. Wpisano nazwę użytkownika występującą już w bazie danych: po zatwierdzeniu na dole ekranu pojawiło się powiadomienie „This username is already taken”. Wpisano unikalną nazwę użytkownika, po zatwierdzeniu na dole ekranu pojawiło się powiadomienie „You have successfully registered!”, wyświetlił się również link do strony logowania.

Na stronie logowania (`http://localhost:4200/auth/login`) również nie można się zalogować bez podania nazwy użytkownika i hasła. Podanie nieprawidłowej kombinacji nazwy i hasła, w tym niewystępującej w bazie danych nazwy użytkownika, skutkuje pojawieniem się powiadomienia „Incorrect username or password”. Po wpisaniu poprawnych danych użytkownik zostaje zalogowany i przekierowany na stronę główną, która zawiera przeglądarkę plików. Dla nowo zarejestrowanego użytkownika na liście plików znajduje się jeden katalog – „Base Directory” – utworzony automatycznie podczas rejestracji.

Aby zweryfikować automatyczne odświeżanie ciasteczek, tymczasowo zmieniono ich czas ważności w back-endzie na 1 minutę dla `organizerJwt` i 3 minuty dla `organizerRefreshJwt`. W inspektorze przeglądarki sprawdzono, że co jedną minutę cyklicznie wywoływane zapytanie wysyłające powiadomienia zwraca kod 403 i wysyłana jest prośba o odświeżenie ciasteczka. Następnie zamknięto kartę aplikacji i ponownie otwarto ją po ponad 3 minutach. Użytkownik został automatycznie wylogowany.

Utworzono dwa nowe katalogi oraz notatkę, wydarzenie i zadanie. Formularz nie po-

zwala na wpisanie nazwy elementu lub lokalizacji dłuższej niż 50 znaków, ani zawartości pliku dłuższej niż 65000 znaków, nie pozwala też zapisać elementu z pustą nazwą – przycisk do zapisu jest nieaktywny. Sprawdzono, że poprawnie zapisuje się notatka z 65000-znakową treścią. Nie można zapisać wydarzenia, którego termin początkowy jest późniejszy od końcowego. Jeżeli w polu daty wpisze się niepełną datę (na przykład bez minut), lub będzie ona nieprawidłowa (na przykład 30.02.2024) pojawi się informacja, że data ta nie zostanie zapisana w bazie danych. Przycisk „Discard changes” przywraca stan formularza do stanu ostatniego zapisu.

Struktura utworzonych w tym kroku plików:

Base Directory

    Child Directory

        Grandchild Directory

            New Event

            New Task

        New Note

W panelu udostępniania elementów wybrano z listy użytkowników `newUser` i udzielono mu dostępu do edycji katalogu „Child Directory” oraz dostępu do przeglądania pliku „New Task”. Zalogowano się jako `newUser`. Zweryfikowano, że użytkownik ten może edytować pliki New Note oraz New Event, a tylko przeglądać New Task.

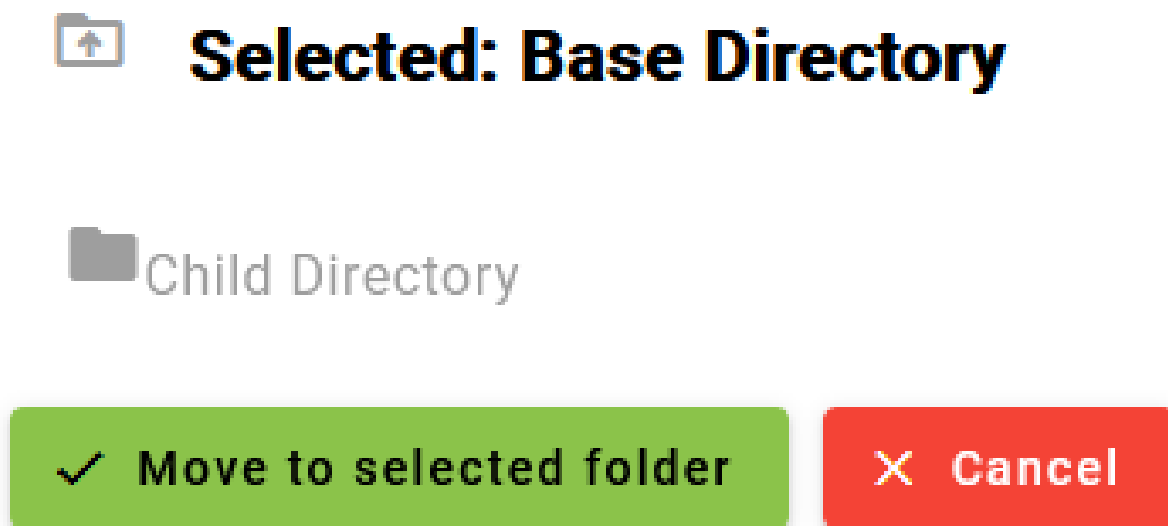
Następnie, jako właściciel, usunięto udzielenie dostępu do przeglądania pliku „New Task”. Ponownie zalogowano się jako `newUser` – tym razem może on edytować ten plik. Zmodyfikowano dostęp do katalogu „Child Directory” na dostęp do przeglądania. Zgodnie z założeniami, użytkownik `newUser` może tylko przeglądać wszystkie pliki w tym katalogu.

Panel udostępniania pobiera listę użytkowników z bazy danych, nie jest możliwe wybranie nieistniejącego użytkownika.

Pliki i katalogi niedostępne użytkownikowi nie pojawiają się w drzewie plików. Jeżeli użytkownik spróbuje dostać się do elementu wpisując jego identyfikator w adresie URL, w przeglądarce nie pojawi się żaden element, a na dole ekranu pokazuje się powiadomienie „You don’t have access to view this file” (lub „[...] folder”, w przypadku próby dostępu do katalogu). Jeżeli w analogiczny sposób użytkownik spróbuje dostać się do nieistniejącego elementu, powiadomienie będzie miało treść „This file could not be found” (lub „This folder [...]).

Przycisk służący do przenoszenia elementu do innego katalogu jest ukryty dla katalogu bazowego. Przetestowano przenoszenie plików – na liście katalogów do wyboru są jedynie katalogi należące do użytkownika. W przypadku katalogu „Child Directory” niemożliwe jest umieszczenie go wewnątrz katalogu „Grandchild Directory” – przejście wgłąb przenoszonego katalogu jest nieaktywne, jak pokazano na rys. 6.4.





Rysunek 6.4: Zrzut ekranu z panelu przenoszenia katalogu „Child Directory”. Opcja przeniesienia katalogu do środka niego samego jest zablokowana.

Usunięto pojedynczy plik, a następnie katalog zawierający plik. W obydwu przypadkach operacja przebiegła pomyślnie.

W panelu powiadomień opcja dodania czasu wysłania powiadomienia zależnego od terminu wydarzenia lub zadania pojawia się tylko, jeśli termin ten został zdefiniowany. W każdym przypadku dostępna jest opcja zdefiniowania bezwzględnego czasu wysłania.

Dodano powiadomienie, którego czas wysłania powinien być o 5 minut wcześniejszy, od terminu początkowego wydarzenia (w tym przypadku – godzina 18:55). Pojawiło się ono na liście nadchodzących powiadomień z czasem wysłania przeliczonym na bezwzględny – 18:50. O godzinie 18:50 przy nazwie użytkownika w pasku nawigacji pojawiła się cyfra „1” informująca o nowym nieodczytanym powiadomieniu. Powtórzono operację z takimi samymi ustawieniami. Liczba przy nazwie użytkownika natychmiast się zwiększyła, natomiast powiadomienie nie pojawiło się na liście powiadomień nadchodzących – nowo utworzone powiadomienie od razu jest wysłane.

Przetestowano również wysyłanie powiadomienia dla bezwzględnie określonego czasu. Sprawdzono zarówno dodawanie własnej wiadomości do powiadomienia, jak i pozostawienie treści domyślnej.

Na stronie profilu użytkownika wyświetlają się wszystkie wysłane powiadomienia. Oznaczyć je można jako odczytane i nieodczytane – sprawdzono, że odpowiednio zmienia się liczba przy nazwie użytkownika. Przetestowano również filtrowanie powiadomień według tego parametru.

Do pliku dodano powiadomienie, a następnie usunięto plik. Powiadomienie zostało kaskadowo usunięte.

W panelu głosowania na termin wydarzenia dodano kilka propozycji – formularz two-

zenia obiektu `EventDate` jest widoczny tylko dla właściciela. Pole daty początkowej jest wymagane, obiekt nie zostanie też dodany, jeżeli data końcowa jest wcześniejsza od początkowej. Na propozycje zagłosowano, zmieniano wartości głosów, usuwano głosy: wynik całkowity zmienia się z każdą modyfikacją. Wydarzenie udostępniono dwóm innym użytkownikom – jednemu do edycji, drugiemu do wyświetlania. Obydwaj użytkownicy mogli zagłosować i dodać powiadomienia.

Jako właściciel wydarzenia usunięto jedną z propozycji, a inną zatwierdzono – termin wydarzenia odpowiednio się zmienił.

Modyfikacja danych użytkownika w profilu ma podobne działanie i wymagania, co podczas rejestracji. Aby zmienić hasło, należy podać aktualne oraz nowe hasło. Jeżeli podane hasło jest nieprawidłowe, wyświetla się odpowiednie powiadomienie, pola formularza zawierają też weryfikację długości hasła. Po zmianie hasła wylogowano się i zweryfikowano, że zalogować można się tylko nowo ustalonym hasłem.

Przetestowano usuwanie konta użytkownika przez niego samego – operacja przebiegła pomyślnie.

Zalogowano się jako użytkownik posiadający prawa administratorskie. Na pasku nawigacyjnym wyświetlił się dodatkowy przycisk „Admin Panel”. W panelu administratora sprawdzono działanie filtrowania, sortowania oraz stronicowania tabeli użytkowników. Kliknięcie na własnego użytkownika wyświetla jego dane. Kliknięcie na dowolnego innego użytkownika pokazuje ponadto przycisk nadawania lub odbierania praw administratora, w zależności od aktualnej roli danego użytkownika, oraz przycisk pozwalający na usunięcie użytkownika. Przetestowano operację zmiany uprawnień, każdorazowo logując się jako zmodyfikowany użytkownik i weryfikując, że stał się lub przestał być administratorem. Następnie usunięto jednego z użytkowników i sprawdzono, że został on usunięty z bazy danych.

## 6.3 Wykryte i usunięte błędy

Autentykacja: podczas logowania generowane są dwa ciasteczka: `organizerJwt` oraz `organizerRefreshJwt`. Drugie z ciasteczek służy do odświeżania pierwszego, powinno więc mieć dłuższy czas ważności. Przez przypadek do obydwu ciasteczek przypisywano tę samą wartość `maxAge`.

Tworzenie katalogu bazowego przy rejestracji: podczas tworzenia katalogu sprawdzane jest, czy jego katalog nadrzędny istnieje. Nie uwzględniono sytuacji wyjątkowej, w której tworzony jest katalog bazowy nieposiadający katalogu nadrzędnego.

Odświeżanie ciasteczek: odświeżane było jedynie ciasteczko `organizerJwt` zamiast obydwu.

Tworzenie elementu: dodano obsługę sytuacji, gdzie katalog nadrzędny o podanym ID nie istnieje lub należy do innego użytkownika.

Usuwanie elementu: element powinien móc usunąć jedynie jego właściciel. Przypadkowo zrealizowano sytuację odwrotną: wszyscy użytkownicy niebędący właścicielem mogli usuwać elementy.

Panel dostępu do elementów: obiekty `AccessFile` lub `AccessDirectory` oraz obiekty `User` były przechowywane w osobnych tablicach. Obiekty użytkowników były w innej kolejności w tablicy, niż obiekty dostępu – błędnie założono, że dodawanie użytkowników iterując po obiektach dostępu spowoduje, że kolejność zostanie zachowana. W wyniku tego błędu, zmiany w przydzielonych dostęпах następowały nie dla tych użytkowników, których nazwy były wyświetlone w liście w interfejsie graficznym panelu. Błąd naprawiono przechowując pary obiektów we wspólnej tablicy.



# Rozdział 7

## Podsumowanie i wnioski

- uzyskane wyniki w świetle postawionych celów i zdefiniowanych wyżej wymagań
- kierunki ewentualnych dalszych prac (rozbudowa funkcjonalna ...)
- problemy napotkane w trakcie pracy

### 7.1 Podsumowanie wykonanej aplikacji

W ramach projektu zaprojektowano relacyjną bazę danych. Niektóre tabele odpowiadają występującym w temacie pojęciom – użytkownik, plik, katalog. Inne, takie jak tabele przypisujące dostępy do elementów użytkownikom, bądź tabela zawierająca dane niezbędne do odświeżenia ciasteczek, są niezbędne do prawidłowego działania aplikacji, lecz niewidoczne dla jej użytkownika.

Implementację back-endu aplikacji utrzymano w konwencji frameworku Spring. Korzystając z mapowania obiektowo-relacyjnego tabele bazy danych zostały odwzorowane jako klasy języka Java. Dla każdej z nich zaimplementowano również klasy Repository, Service oraz Controller, a dla większości także klasy DTO oraz Mapper. Utworzono również klasy kluczy złożonych, konieczne do implementacji klas w relacji N:M, oraz pomocnicze klasy wyjątków, zwiększające czytelność kodu odpowiedzialnego za sprawdzanie dostępu do plików i katalogów.

Do implementacji dziedziczenia klas Event, Note oraz Task po klasie File w bazie danych wykorzystano metodę Single Table Inheritance, przez co w bazie odpowiada im wszystkim jedna tabela. Dzięki zastosowaniu dziedziczenia, operacje odczytu oraz usunięcia wierszy wystarczyło zaimplementować raz, dla klasy bazowej. Operacje tworzenia oraz aktualizacji wierszy musiały jednak być napisane osobno dla każdej klasy.

Konieczne było również zaimplementowanie funkcjonalności autentykacji i autoryzacji użytkowników. Wykorzystano do tego framework Spring Security, który pozwolił na logowanie i wylogowywanie, zakodowywanie haseł oraz autoryzację ról użytkowników na poziomie poszczególnych metod.

We front-endzie odwzorowano klasy back-endu jako interfejsy języka TypeScript. Serwisy frameworku Angular zostały wykorzystane do komunikacji z back-endem. Konieczne było zadbanie, aby wraz z każdym zapytaniem przekazywały one ciasteczka autentykacyjne.

Zgodnie z konwencją frameworku, funkcjonalności aplikacji rozdzielono pomiędzy komponenty. Angular pozwala na tworzenie aplikacji typu Single-Page, wykorzystano jednak różne adresy, aby pozwolić użytkownikowi na zapisywanie poszczególnych adresów w zakładkach przeglądarki. Wiązało się to z dodatkowym problemem zapewnienia ciągłości stanu aplikacji, który rozwiązano używając pamięci sesji oraz pamięci lokalnej przeglądarki.

Większość komponentów w trakcie inicjalizacji pobiera dane z back-endu i pozwala użytkownikowi na edytowanie ich. Back-end wysyła zaktualizowane obiekty w odpowiedzi na zapytania, jednak konieczna była równoległa edycja danych już pobranych we front-endzie, aby zapewnić płynne działanie. Weryfikacja poprawności danych musiała więc zajść w obydwu częściach aplikacji.

Wszystkie wymagania funkcjonalne zostały spełnione.

Zapewniono bezpieczeństwo danych użytkownika: hasło przesyłane jest w zapytaniu z front-endu tylko podczas rejestracji i logowania, nigdy nie jest przesyłane w odpowiedzi. W bazie danych jest przechowywane w postaci zakodowanej, wykorzystując enkoder zapewniony przez Spring Security.

W zapewnieniu intuicyjności aplikacji pomogło skorzystanie z biblioteki komponentów Angular Material. Dzięki temu wygląd interfejsu i poszczególnych kontrolki jest podobny do innych, znanych aplikacji. Oprócz tekstu wykorzystano wiele ikon, dodatkowo wskazujących na działanie każdego przycisku. Na przyciski, które, ze względów estetycznych, mają postać ikony bez tekstu, można najechać myszą, aby wyświetlić wskazówkę dotyczącą ich działania.

## 7.2 Dalsze kierunki rozwoju aplikacji

Kolejnym krokiem rozwoju aplikacji byłoby wdrożenie jej na serwerze internetowym. Obecnie dostępna jest tylko lokalnie, a proces jej budowy i uruchamiania jest zbyt złożony dla przeciętnego użytkownika. Szczególnie funkcjonalności udostępniania elementów mają sens wtedy, kiedy użytkownicy różnych urządzeń mają dostęp do tej samej bazy danych. **[Nie wiem, jak dobrze opisać deployment]**

Drugim kierunkiem rozwoju może być dodanie funkcjonalności związanych z e-mailem. W obecnej aplikacji jest to opcjonalne pole, które nie wpływa na działanie. Na adres e-mail mogłyby być wysyłane powiadomienia, przypominające użytkownikowi o ważnych terminach nawet wtedy, gdy sama aplikacja jest zamknięta. Można by było również dodać opcję odzyskiwania zapomnianego hasła poprzez wysłanie e-maila z jednorazowym kodem

weryfikacyjnym.





# Bibliografia

- [1] *Angular*. 2024. URL: <https://angular.dev/> (term. wiz. 20.11.2024).
- [2] *Angular Material UI component library*. 2024. URL: <https://material.angular.io/> (term. wiz. 20.11.2024).
- [3] *Angular v17 documentation*. 2024. URL: <https://v17.angular.io/docs> (term. wiz. 20.11.2024).
- [4] *Docker Docs*. 2024. URL: <https://docs.docker.com/> (term. wiz. 27.11.2024).
- [5] *Entity Framework documentation hub*. 2024. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/ef/> (term. wiz. 20.11.2024).
- [6] *Luxon*. 2024. URL: <https://moment.github.io/luxon/#/> (term. wiz. 21.11.2024).
- [7] *Material Design*. 2024. URL: <https://m2.material.io/> (term. wiz. 20.11.2024).
- [8] *MySQL documentation*. 2024. URL: <https://dev.mysql.com/doc/> (term. wiz. 20.11.2024).
- [9] Imię Nazwisko i Imię Nazwisko. *Tytuł strony internetowej*. 2021. URL: <http://gdzies/w/internecie/internet.html> (term. wiz. 30.09.2021).
- [10] Imię Nazwisko, Imię Nazwisko i Imię Nazwisko. „Tytuł artykułu konferencyjnego”. W: *Nazwa konferencji*. 2006, s. 5346–5349.
- [11] Imię Nazwisko, Imię Nazwisko i Imię Nazwisko. „Tytuł artykułu w czasopiśmie”. W: *Tytuł czasopisma* 157.8 (2016), s. 1092–1113.
- [12] Imię Nazwisko, Imię Nazwisko i Imię Nazwisko. *Tytuł książki*. Warszawa: Wydawnictwo, 2017. ISBN: 83-204-3229-9-434.
- [13] *Postman*. 2024. URL: <https://www.postman.com/> (term. wiz. 01.12.2024).
- [14] *React*. 2024. URL: <https://react.dev/> (term. wiz. 20.11.2024).
- [15] *Spring Framework*. 2024. URL: <https://spring.io/> (term. wiz. 20.11.2024).



# Dodatki



# Źródła

Jeżeli w pracy konieczne jest umieszczenie długich fragmentów kodu źródłowego, należy je przenieść w to miejsce.

---

```
1 if (_nClusters < 1)
2     throw std::string ("unknown_number_of_clusters");
3 if (_nIterations < 1 and _epsilon < 0)
4     throw std::string ("You should set a maximal number of
        iteration or minimal difference — epsilon.");
5 if (_nIterations > 0 and _epsilon > 0)
6     throw std::string ("Both number of iterations and minimal
        epsilon set — you should set either number of iterations
        or minimal epsilon.");
```

---



# Lista dodatkowych plików, uzupełniających tekst pracy

W systemie do pracy dołączono dodatkowe pliki zawierające:

- źródła programu,
- dane testowe,
- film pokazujący działanie opracowanego oprogramowania lub zaprojektowanego i wykonanego urządzenia,
- itp.





# Spis rysunków

3.1	Użytkownicy aplikacji. . . . .	6
3.2	Diagram przypadków użycia aplikacji dla administratora. . . . .	7
3.3	Diagram przypadków użycia aplikacji dla zwykłego, zalogowanego użytkownika. . . . .	8
3.4	Diagram przypadków użycia aplikacji dla użytkownika niezalogowanego. . .	9
5.1	Schemat ERD klas w bazie danych. . . . .	16
5.2	Schemat UML pakietów back-endu oraz front-endu. . . . .	17
6.1	Zrzut ekranu z programu Postman przedstawiający próbę użycia endpointu, do którego użytkownik nie posiada dostępu. . . . .	38
6.2	Zrzut ekranu z programu Postman przedstawiający nieudaną próbę zmiany nazwy katalogu na tekst o długości 256 znaków. . . . .	40
6.3	Zrzut ekranu z programu Postman przedstawiający udaną próbę zmiany nazwy katalogu na tekst o długości 255 znaków. . . . .	41
6.4	Zrzut ekranu z panelu przenoszenia katalogu „Child Directory”. Opcja przeniesienia katalogu do środka niego samego jest zablokowana. . . . .	49



# Spis tablic