

# Eksploracja grafu wiedzy

Marcin Szulc

## Semantyczne Przetwarzanie Danych 2019/2020

### 1 Opis

Projekt zakłada stworzenie aplikacji umożliwiającej interaktywną eksplorację grafu gęsto połączonych danych. Wybraną domeną jest domena filmów i popkultury.

### 2 Zbiory danych

Koncepcja zakłada wykorzystanie następujących zbiorów:

1. **DBTropes** - <http://skipforward.opendfki.de/wiki/DBTropes>  
Zbiór zawiera informacje z serwisu <https://tvtropes.org/>. Serwis ten zbiera opisy oraz relacje między różnymi dziełami oraz twórcami popkultury ze szczególnym uwzględnieniem konwencji fabularnych. Dane w formacie *N-triples*
2. **Linked Movie Database (Linkedmdb)** - <https://data.world/linked-data/linkedmdb>  
Zbiór zawiera dane o filmach, aktorach oraz reżyserach. Dane w formacie *N-triples*

### 3 Narzędzia i biblioteki

Projekt składa z aplikacji prezentującej graf (aplikacja działająca w przeglądarce) oraz z bazy danych, przechowującej dane opisane w Sekcji 2.

Wykorzystane biblioteki oraz technologie:

1. **Vue.js** (JavaScript) - aplikacja prezentująca graf oraz zapewniająca interaktywną eksplorację
  - **vis-network** - prezentacja grafu
  - **bootstrap-vue** - style CSS
  - **axios** - zapytania HTTP
  - **vue-notification** - dynamiczne notyfikacje
  - **n3** - parsowanie plików *.nt*
2. **Apache Jena Fuseki** - baza danych
3. **docker** + **docker-compose** - konteneryzacja całej aplikacji

## 4 Instalacja

Aplikacja pracuje w wyizolowanych kontenerach - aby ją uruchomić wymagane jest zainstalowane środowisko **docker** oraz **docker-compose**.

Poniższe kroki powinny być wykonane będąc w głównym katalogu.

### 1. Budowanie kontenerów

```
docker-compose build
```

### 2. Uruchomienie aplikacji

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

Eksplorator dostępny jest pod adresem `localhost:8080`. Dodatkowo interfejs bazy danych dostępny jest pod adresem `localhost:3030`. Domyślne hasło do konta *admin* (*VyADgCvgP54l0vm*) znajduje się w pliku *db/fuseki/shiro.ini*. Możliwa jest jego zmiana (w pliku) przed uruchomieniem kontenerów.

### 3. Wgranie danych

Dane powinny zostać ściągnięte z niżej wymienionych źródeł:

<http://dbtropes.org/static/dbtropes.zip>

<https://query.data.world/s/n5acuyvz4gmvjguqidnz6jjuhjewdn>

Pliki *.nt* następnie powinny zostać umieszczone w folderze *input*.

Następnie z pliku z bazą DBTropes należy usunąć linię numer 18012846, zawierającą błąd uniemożliwiający wgranie danych do bazy:

```
docker-compose exec db sed -i '18012846d' \
    /staging/{nazwa pliku dbtropes}
```

Uruchomienie komend

```
docker-compose exec db ./load.sh dbtropes \
    /staging/{nazwa pliku dbtropes}
```

```
docker-compose exec db ./load.sh linkedmdb \
    /staging/{nazwa pliku linkedmdb}
```

spowoduje wgranie zbiorów danych do bazy.

Możliwe jest także wgranie ww. zbiorów za pomocą przygotowanego skryptu. Z uwagi jednak na systemowe ograniczenia dot. pamięci kontenerów dockerowych na niektórych dystrybucjach (m.in. na Fedorze), skrypt może niewypakować jednego z archiwów.

```
docker-compose exec db bash /fuseki/populate_db.sh
```

By aplikacja działała poprawnie, wymagane jest dodanie nowych *datasetów* w bazie danych Apache Jena. W tym celu należy zalogować się w panelu administracyjnym (`localhost:3030`), następnie przejść do zakładki *datasets* i stworzyć dwa nowe obiekty, za każdym razem wybierając opcję *persistent*. Datasetsy powinny nazywać się odpowiednio *dbtropes* oraz *linkedmdb*. Aby dane były widoczne jako stworzone uprzednio *datasety* wymagany jest restart kontenerów:

```
docker-compose restart
```

Działająca aplikacja dostępna jest pod adresem `localhost:8080`.

## 5 Funkcjonalności

Aplikacja składa się z jednego widoku - grafu oraz przycisków sterujących. Gdy zaznaczony wierzchołek posiada typ (<http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type>), możliwe jest zaznaczenie *checkboxa*, znajdującego się z lewej strony ekranu, co spowoduje, że część operacji wykonywana będzie dla wszystkich wierzchołków tego typu.



Rysunek 1: Interfejs aplikacji

### 5.1 Wyświetlanie grafu

Graf wyświetlany jest na środkowej części ekranu. Graf można przesuwać, trzymając lewy przycisk myszki oraz przybliżać/oddalać kręcąc pokrętką myszy. Wierzchołki, które są "puste" w środku reprezentują literały.

### 5.2 Aktywna baza

Aplikacja obsługuje dane pochodzące z dwóch źródeł: Linkedmdb oraz DBTropes. W jednym momencie wyświetlane mogą być jedynie dane pochodzące z jednego źródła. Przełącznik wskazujący na aktualnie aktywne źródło znajduje się po prawej stronie ekranu.

### 5.3 Ilość pobieranych danych

Aby aplikacja była responsywna, ilość ściągniętych z bazy danych rekordów jest ograniczona. Domyślna wartość wynosi 20 - można ją zmienić w prawym górnym rogu ekranu.

### 5.4 Dodawanie nowych wierzchołków

Początkowo graf jest pusty, aby dodać nowe wierzchołki (można to zrobić także w innym, dowolnym momencie), należy wpisać interesującą nas frazę w pole tekstowe z prawej strony ekranu (uwaga: pole jest wrażliwe na wielkie/małe litery), np. "Hobbit". Po wciśnięciu przycisku "Fetch" na ekranie powinny pojawić się wszystkie obiekty, które posiadają "Hobbit" w nazwie (<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#label>).

### 5.5 Usuwanie wierzchołków

Po kliknięciu na dowolny wierzchołek, może on zostać usunięty poprzez kliknięcie przycisku "Delete", znajdującego się z lewej strony ekranu. Operację tę można także wykonać dla wszystkich wierzchołków, które posiadają taki sam typ jak zaznaczony wierzchołek. Obydwie operacje usuwają wierzchołki jedynie z wizualizacji, dane dalej pozostają obecne w bazie danych.

### 5.6 Wyświetlanie właściwości

Po zaznaczeniu dowolnego wierzchołka, z lewej strony ekranu wyświetlana jest lista właściwości (properties), za pomocą których jest on połączony z innymi obiektami. Kliknięcie na konkretną właściwość powoduje dołączenie do grafu wszystkich obiektów, z którymi połączony jest zaznaczony wierzchołek za pomocą wybranej właściwości. Operację tę, można także wykonać dla wszystkich wierzchołków, które posiadają taki sam typ jak zaznaczony wierzchołek.

### 5.7 Eksportowanie i importowanie grafu

Aktualnie wyświetlany graf może zostać wyeksportowany do pliku w formacie *.nt*.

**Uwaga:** gdy graf zawiera wierzchołki, które nie są połączone żadną krawędzią, w wynikowym pliku reprezentowane są one jako trójki postaci:

```
{wierzcholek} http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type _:x .
```

Analogicznie, dowolny plik *.nt* może zostać zaimportowany do aplikacji z dysku.

### 5.8 Znajdywanie najkrótszej ścieżki

Aplikacja pozwala na znalezienie najkrótszej ścieżki od jednego wierzchołka do drugiego. W tym celu należy zaznaczyć wierzchołek na grafie oraz kliknąć jeden z przycisków "Select as first node in path", analogicznie dla drugiego wierzchołka. Po wybraniu wierzchołków, kliknięcie przycisku "Find shortest path" spowoduje próbę znalezienia najkrótszej ścieżki. Ścieżka poszukiwana jest wśród danych w bazie danych - nie na aktualnie wyświetlanym grafie. Gdy znaleziona ścieżka posiada wierzchołki nieobecne na aktualnym grafie, wierzchołki te zostaną do niego dodane. Aplikacja

poszukuje jedynie ścieżek o maksymalnej długości 10. Gdy najkrótszych ścieżek jest więcej niż jedna, zwrócona zostaje jedna oraz wyświetlony stosowny komunikat.

**Uwaga:** zapytania ignorują ścieżki zawierające właściwość *http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#type*. Gdy właściwość ta jest uwzględniana, zwracane są mało interesujące ścieżki, np. przechodzące przez wierzchołek “typu” film (każde dwa filmy łączy wierzchołek mówiący o tym, że należą one do typu film).

## 6 Opis wejść i wyjść

### Wejścia:

- załadowanie nowej bazy danych: pliki w formacie *N-triples*
- załadowanie nowego grafu do wyświetlenia w aplikacji: plik w formacie *N-triples*

### Wyjścia:

- zapisanie aktualnie wyświetlanego na ekranie grafu: plik w formacie *N-triples*