**Uniwersytet Rzeszowski**

**Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych**

**Instytut Informatyki**

**Krzysztof Motas**

***Ontologia ras kotów***

**Projekt zaliczeniowy z Sieci semantycznych**

Prowadzący: dr inż. Wojciech Kozioł

Rzeszów 2025

Spis treści

[1. Opis ontologii 3](#_Toc199178369)

[2. Wykorzystane źródła danych oraz pliki 3](#_Toc199178370)

[3. Struktura ontologii 3](#_Toc199178371)

[4. Zapytania w Reasonerze oraz SPARQL 7](#_Toc199178372)

[5. Możliwości wykorzystania ontologii 11](#_Toc199178373)

[6. Podsumowanie i możliwości rozwoju ontologii 11](#_Toc199178374)

1. Opis ontologii

Ontologia opisuje rasy kotów domowych. Zawiera informacje o ich pochodzeniu, charakterze, cechach fizycznych, długości życia i poziomie inteligencji. Opisuje również właściwości takie jak typ rasy, temperament. Dodatkowo uwzględnia przykładowe indywidualne koty z podstawowymi danymi dotyczącymi zachowań, preferencji i relacji z otoczeniem.

1. Wykorzystane źródła danych oraz pliki

W projekcie wykorzystano trzy najważniejsze pliki: script.py, breeds.json oraz cats.ipynb, z  których każdy odpowiada za inny etap pracy z danymi o rasach kotów.

Plik breeds.json stanowi źródło danych pobranych z ogólnodostępnego API TheCatAPI. Zawiera podstawowe informacje o rasach kotów zapisane w formacie JSON. Wśród danych znajdują się takie atrybuty jak kraj pochodzenia, długość życia, przedział wagowy, poziom inteligencji i energii, a także cechy dodatkowe: naturalność, rzadkość, hipoalergiczność, przyjazność wobec dzieci itp.

Plik script.py to główny skrypt odpowiedzialny za przekształcanie danych zawartych w  breeds.json na język zrozumiały przez edytor ontologii Fluent Editor. Skrypt analizuje każdą rasę i generuje odpowiadające jej zdania, opisujące m.in. kraj pochodzenia, charakterystyczne cechy temperamentu, zakres długości życia i wagi, inteligencję, energiczność czy zachowania społeczne. Wartości numeryczne i logiczne przekształcane są  na  odpowiednie konstrukcje językowe zgodnie z przyjętymi regułami.

Oprócz opisów samych ras, script.py generuje również przykładowe indywidua – konkretne koty przypisane do wybranych ras. Każde takie indywiduum opisywane jest z  wykorzystaniem zestawu cech: data urodzenia, ulubiony pokarm, miejsce do spania, zabawki, hobby oraz ewentualne „obawy” czy przedmioty, które kot nosi. Dane te są dołączane do pliku cats.encnl.

Trzeci plik, cats.ipynb, to notatnik Jupyter wykorzystywany do wizualizacji i analizy wyników. Wczytuje on zdania wygenerowane przez script.py i wykorzystuje bibliotekę CogniPy do  stworzenia grafu ontologii. Na tej podstawie generowana jest mapa połączeń pomiędzy elementami – np. relacja między rasą a krajem pochodzenia, czy cechami temperamentu. Wyniki wizualizowane są w postaci grafu, który pozwala zrozumieć strukturę ontologii oraz zależności między encjami i właściwościami.

Zestaw tych trzech plików umożliwia przeprowadzenie pełnego procesu: od pobrania i  przekształcenia danych, przez wygenerowanie reprezentacji semantycznej, aż po analizę i  wizualizację struktury ontologii.

1. Struktura ontologii

Ontologia składa się z trzech głównych części. Pierwsza z nich zawiera listę krajów, które zostały zdefiniowane jako możliwe miejsca pochodzenia ras kotów. Druga część obejmuje opisy ras, zawierające podstawowe informacje o ich cechach fizycznych, temperamencie, stylu życia czy relacjach z otoczeniem. Trzecia część to przykładowe instancje kotów, dla których podano m.in. rasę, datę urodzenia, upodobania i zachowania.

* 1. **Klasy**

Wszystkie klasy dziedziczą po klasie nadrzędnej thing. Do najważniejszych klas należą:

* **breed** – reprezentuje rasę kota.
* **cat** – reprezentuje indywidualnego kota.
* **country** – kraj pochodzenia rasy.
* Klasy opisowe stanowiące kategorie cech, np.:
  + **intelligent**, **very-intelligent**, **not-very-intelligent**
  + **energetic, very-energetic**, **not-energetic, not-very-energetic**
  + **child-friendly**, **very-child-friendly**, **not-very-child-friendly**
  + **hypoallergenic**, **indoor-cat**, **outdoor-cat**, **sleeping-in-the-sink**, **climbing-the-wardrobe**, **hunting-shadows**

Te klasy nie mają własnych właściwości – służą jako klasyfikatory, np. instancja rasy może być przypisana do klasy very-intelligent.

* 1. **Relacje**

Relacje łączą instancje z innymi obiektami:

* **have-breed** – przypisuje kotu konkretną rasę.
* **have-origin** – łączy rasę z krajem pochodzenia.
* **have-favorite-toy**, **have-hobby**, **sleep-in**, **like-food**, **wear** – odwzorowują preferencje i  zachowania kotów.
* **have-lap**, **have-no-lap**, **have-short-legs**, **have-no-short-legs** – binarne właściwości fizyczne ras.
* **fear**, **enjoy** – emocjonalne reakcje kotów na określone obiekty lub czynności.
  1. **Atrybuty**

Właściwości danych przypisują wartości literalne (liczbowe lub tekstowe):

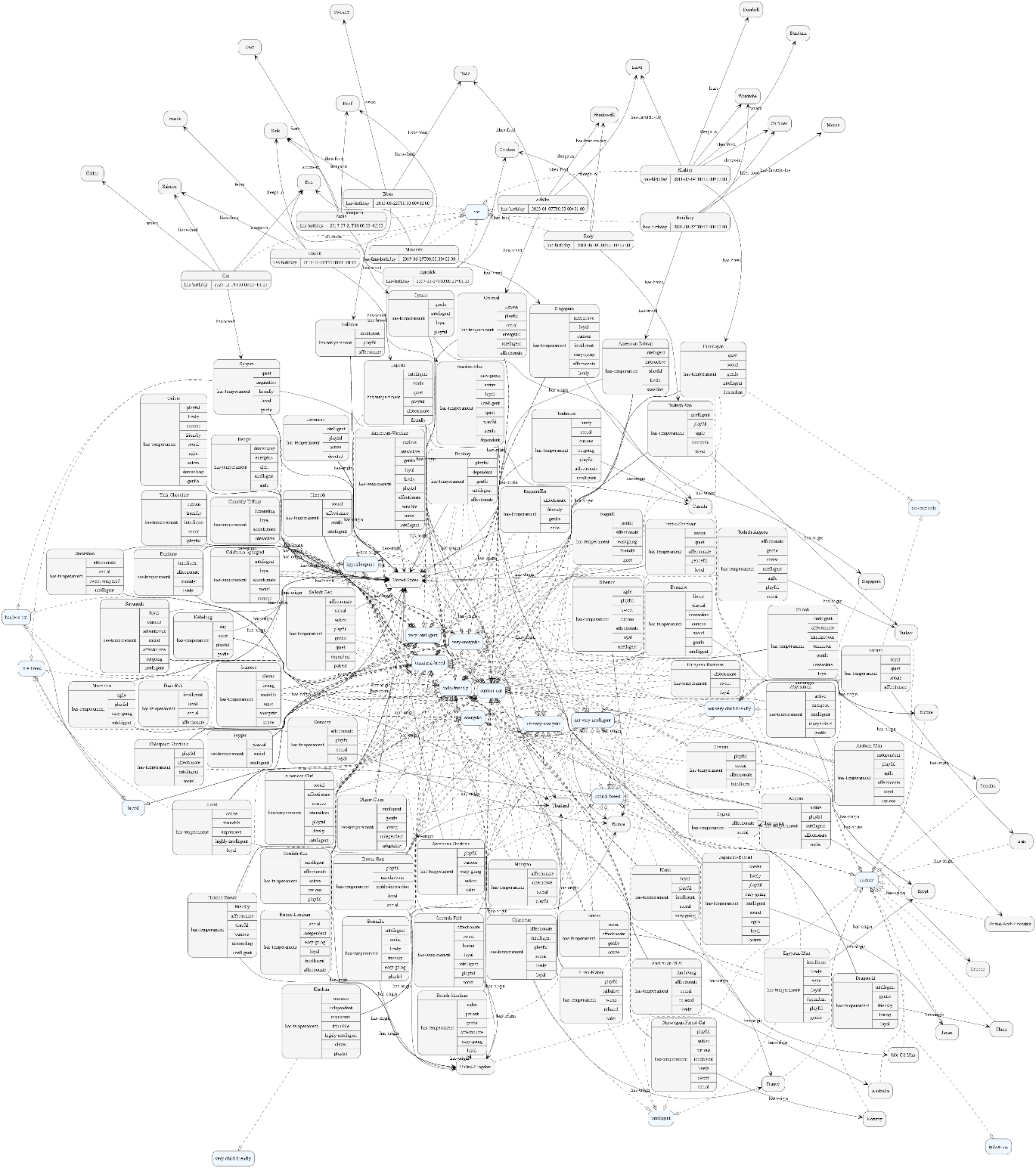
* **have-birthday** – data urodzenia kota.
* **have-life-span-years** – minimalna i maksymalna długość życia rasy.
* **have-weight-kg** – minimalna i maksymalna waga rasy.
* **have-temperament** – lista cech charakteru (np. „affectionate”, „curious”, „playful”).
  1. **Ogólny wygląd ontologii**

Na rysunku 1 przedstawiono pełną strukturę ontologii w formie grafu. Graf został wygenerowany w środowisku Jupyter Notebook (cats.ipynb) z wykorzystaniem biblioteki CogniPy, za pomocą następującego fragmentu kodu (widocznego na załączonym zrzucie ekranu):

Obraz zawierający tekst, Czcionka, linia, zrzut ekranu

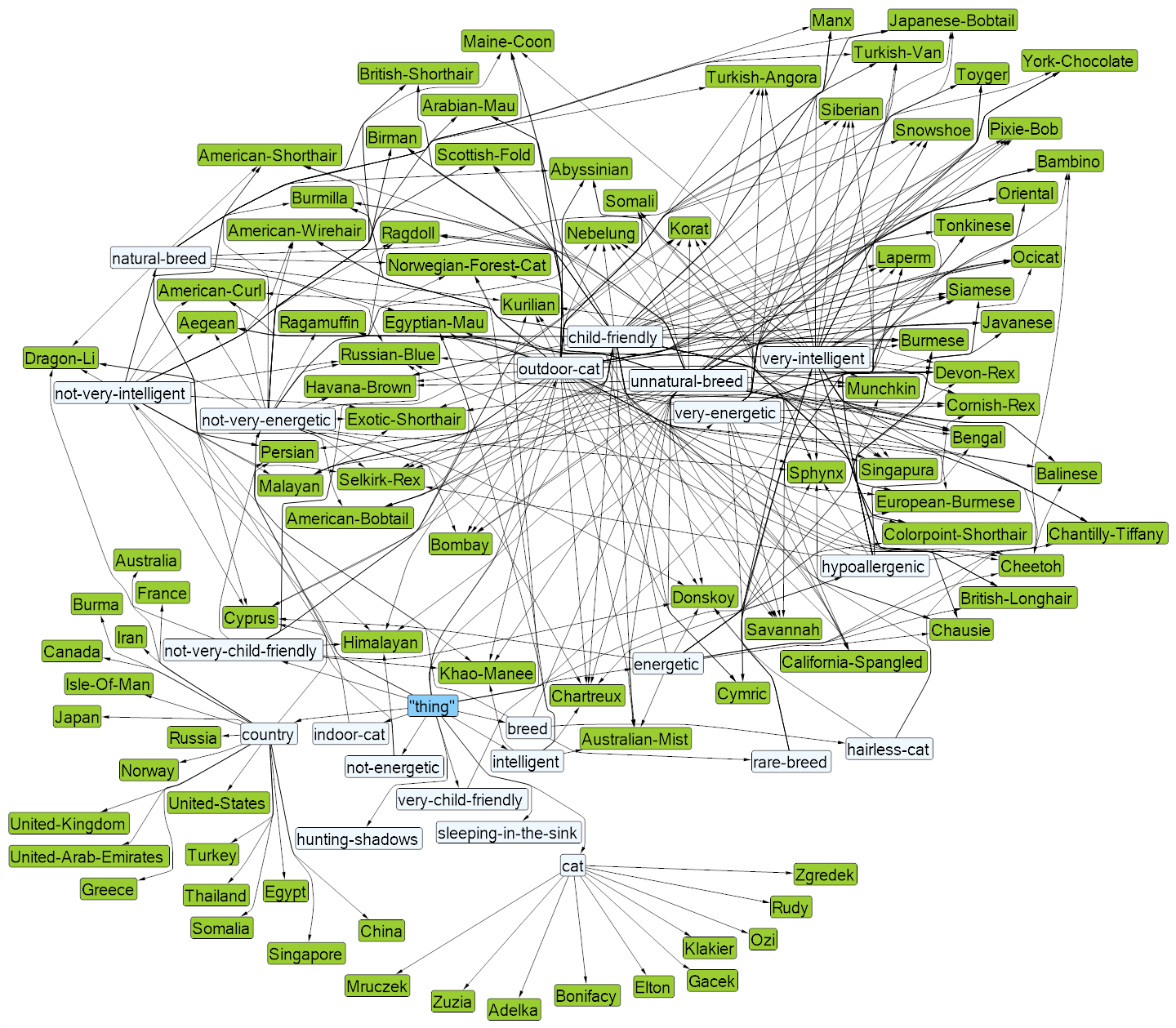
Zawartość wygenerowana przez sztuczną inteligencję może być niepoprawna.

Rysunek . Kod użyty do wygenerowania diagramu



Rysunek . Diagram przedstawiający ontologię

Na rysunku 3 przedstawiono kolejny diagram przedstawiający stworzoną ontologię. Diagram został wygenerowany przy użyciu opcji CNL Diagram programu Fluent Editor.

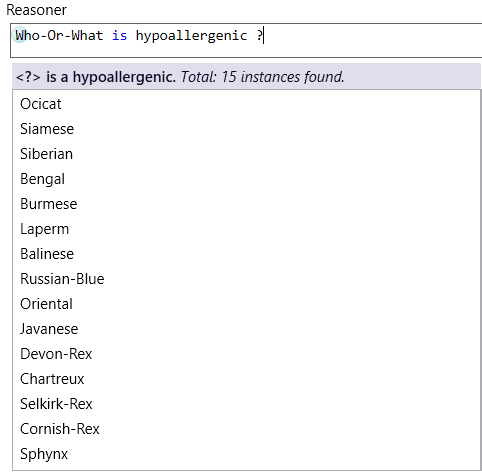


Rysunek . Drugi diagram przedstawiający ontologię

1. Zapytania w Reasonerze oraz SPARQL

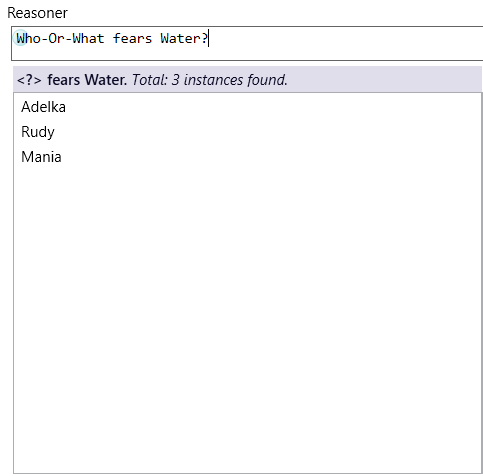
W ramach projektu przygotowano zestaw zapytań w Reasonerze oraz SPARQL, umożliwiających wydobywanie informacji z ontologii na temat cech ras oraz indywidualnych kotów, ich preferencji, zachowań i atrybutów fizycznych.

* **Które rasy kotów są hipoalergiczne?**



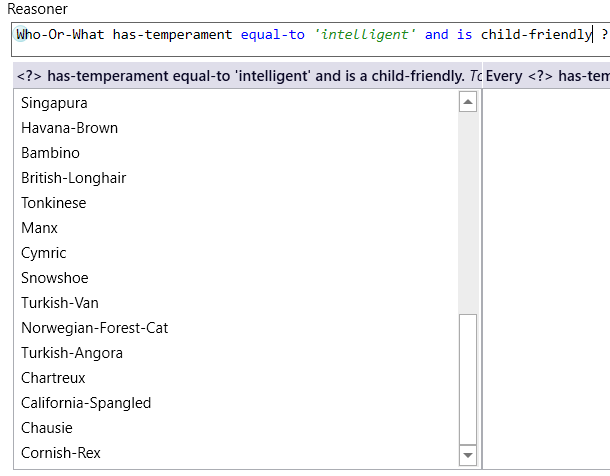
Rysunek . Wynik zapytania

* **Które koty boją się wody?**



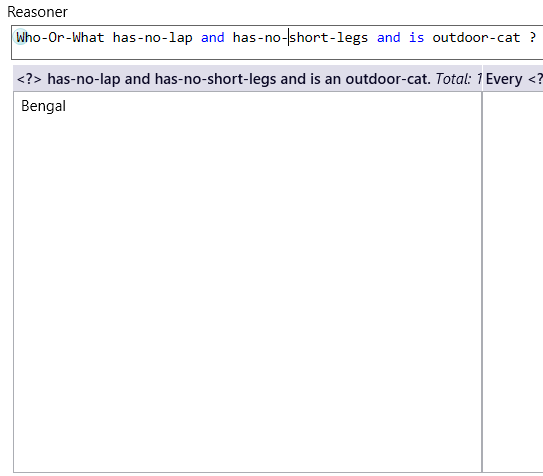
Rysunek . Wynik zapytania

* **Które koty są postrzegane jako inteligentne oraz są przyjazne dla dzieci?**

****

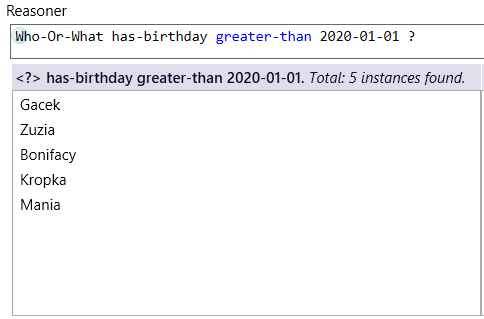
Rysunek . Wynik zapytania

* **Które koty nie mają ogona oraz nie mają krótkich nóg, a także są kotami wychodzącymi?**



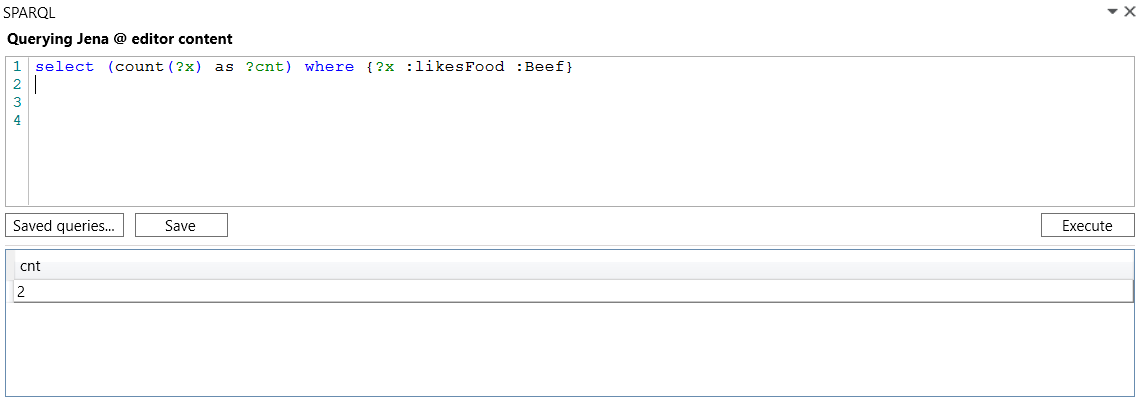
Rysunek . Wynik zapytania

* **Które koty urodziły się po 1 stycznia 2020?**



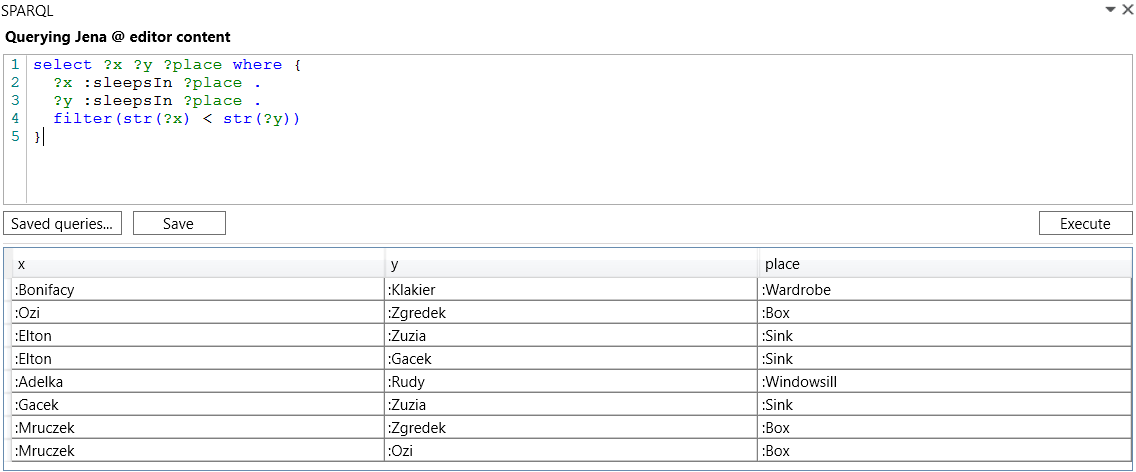
Rysunek . Wynik zapytania

* **Ile jest kotów, które lubią mięso?**

****

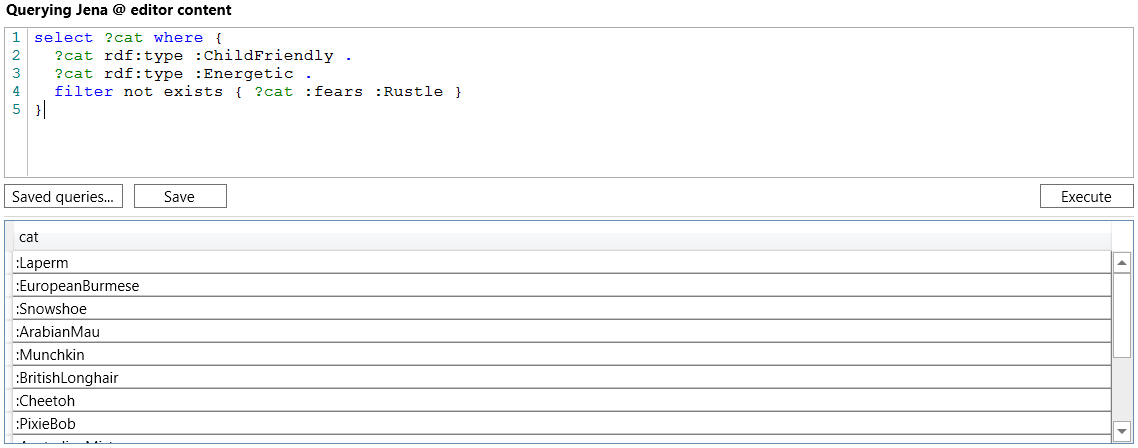
Rysunek . Wynik zapytania

* **Które koty śpią w tym samym miejscu co inny kot?**

****

Rysunek . Wynik zapytania

* **Które rasy kotów nie boją się hałasu, są energiczne oraz przyjazne dzieciom?**



Rysunek . Wynik zapytania

* **Które rasy kotów są hipoalergiczne oraz bardzo mądre?**

**Obraz zawierający tekst, linia, numer, Czcionka

Zawartość wygenerowana przez sztuczną inteligencję może być niepoprawna.**

Rysunek . Wynik zapytania

* **Które koty coś noszą, lecz nie posiadają za to żadnego hobby?** Obraz zawierający zrzut ekranu, tekst, linia

  Zawartość wygenerowana przez sztuczną inteligencję może być niepoprawna.

Rysunek . Wynik zapytania

1. Możliwości wykorzystania ontologii

Ontologia ras kotów znajduje zastosowanie w wielu praktycznych obszarach. Może być wykorzystywana w systemach doradczych wspierających proces adopcji, gdzie pomaga dobrać odpowiednią rasę w zależności od środowiska domowego i preferencji przyszłego właściciela. Stanowi również solidną podstawę dla wyszukiwarek semantycznych, umożliwiających zaawansowane filtrowanie ras na podstawie ich cech, takich jak hipoalergiczność, poziom inteligencji czy kraj pochodzenia. Ontologia może pełnić funkcję edukacyjną, będąc fundamentem dla interaktywnych encyklopedii lub gier edukacyjnych.

1. Podsumowanie i możliwości rozwoju ontologii

Ontologia zawiera uporządkowane informacje o rasach i indywidualnych kotach, opisując ich cechy, pochodzenie i zachowania. Może być wykorzystywana w aplikacjach edukacyjnych, adopcyjnych czy rozrywkowych. Istnieje możliwość połączenia jej z innymi API, np. z bazami zdjęć, danymi adopcyjnymi lub informacjami behawioralnymi. Ontologia może być rozwijana poprzez dodawanie nowych danych, takich jak warunki życia, typ sierści czy potrzeby pielęgnacyjne, co pozwoli lepiej dopasować koty do użytkowników.