

# Techniki analizy sieci społecznych

## Temat 15. Przeanalizuj związki między członkostwem w sojuszach a typem posiadanego uzbrojenia - np. czołgów – raport końcowy

Mateusz Hryciów (283365)

### 1. Użyte technologie

Projekt został w całości wykonany w języku *Python*. W celu pozyskania danych wykorzystano bibliotekę *Beautiful Soup*. Do ich przechowywania użyto bazy noSQL CouchDB wraz z pakietem *couchdb*. Efektem końcowym jest interaktywna aplikacja z graficznym interfejsem, stworzona z wykorzystaniem biblioteki *PyQt5*.

### 2. Źródła danych

Zgodnie z założeniami z pierwszego etapu wykorzystane zostały dwa główne źródła danych:

- [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_main\\_battle\\_tanks\\_by\\_country](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_main_battle_tanks_by_country) - skąd pozyskano informacje o liczbie, typie oraz pochodzeniu czołgów posiadanych przez wybrane kraje,
- [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_military\\_alliances](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_military_alliances) - skąd pozyskano listę sojuszy wraz z datami rozpoczęcia i zakończenia oraz państwami członkowskimi. Dokonano tutaj rozszerzenia względem części koncepcyjnej, gdyż dodano również sojusze, które już się zakończyły. W przypadku sojuszy obecnie obowiązujących, wskazany adres URL nie zawierał wszystkich potrzebnych danych. W celu pozyskania informacji o datach rozpoczęcia niezbędne było przeszukiwanie stron na Wikipedii dotyczących wybranych paktów.

W celu połączeniach danych z dwóch źródeł wykorzystano klucz, którym była nazwa państwa.

### 3. Pobieranie danych

Pobieranie informacji dotyczących czołgów było ułatwione, gdyż wszystkie znajdowały się w formie tabelarycznej pod wskazanym adresem URL. Poniżej przedstawiono fragment zgromadzonych danych. Należy podkreślić, że przechowywano je w formie tekstowej.

31	Brazil	Leopard 1A1	127	Germany
32	Brazil	Leopard 1A5	221	Germany
33	Bulgaria	T-72	181	Soviet Union
34	Burundi	T-55	about 10	Soviet Union
35	Cambodia	T-55	103	Soviet Union
36	Cambodia	Type 59	200	China
37	Canada	Leopard 2A6MCAN	20	Germany
38	Canada	Leopard 2A4+ and 2A4MCAN	80	Germany
39	Cape Verde	T-55		Soviet Union
40	Central African Republic	T-55	4	Soviet Union
41	Chad	T-55	60	Soviet Union

Rysunek 1. Fragment zgromadzonych danych dotyczących uzbrojenia wybranych państw.

Ze względu na strukturę strony, która opisuje sojusze, gromadzenie danych w tym przypadku stanowiło większe wyzwanie. Niektóre informacje były zagnieżdżone w podpunktach. Pewna część sojuszy zawierała bezpośrednią informację tekstową o państwach członkowskich, natomiast inna część była opisana flagami, z których należało pobrać informacje. Dodatkowo w przypadku paktów, które obecnie obowiązują nie podana została data rozpoczęcia. W związku z tym zdecydowano się na jej poszukiwanie otwierając odpowiednie hiperłącza.

Przyjęto, że pierwsza czterocyfrowa liczba, która zostanie znaleziona na danej stronie będzie datą rozpoczęcia.

- 1688–1697 War of the Grand Alliance (Nine Years' War, King William's War, or War of the League of Augsburg)
  - League of Augsburg – Netherlands, Holy Roman Empire, Spain, Austria, England, Piedmont-Savoy, Sweden, Scotland, versus
  - France and Irish and Scottish Jacobites
-  Shanghai Cooperation Organisation (SCO)       
- Sino-North Korean Mutual Aid and Cooperation Friendship Treaty  
-  Association of South-East Asian Nations          

**Rysunek 2.** Fragment listy zawierającej dane dotyczące istniejących sojuszy oraz państw do nich należących

Poniżej przedstawiono zgromadzone dane. Przechowywano je w formie tekstowej. Przy czym w przypadku listy państw należących do danego paktu zastosowano listę wartości tekstowych. Przyjęto, że w przypadku sojuszy obecnie obowiązujących data zakończenia będzie wynosiła 3000.

8	Holy League (1571)	Papal States,Spain,Republic of Venice	1571	1571
9	Catholic League (German)	Bavaria,Catholic	1618	1648
10	Protestant Union	Protestant	1618	1648
11	Treaty of Nonsuch	Dutch Republic,England	1618	1648
12	Holy League (1684)	Holy Roman Empire,Polish-Lithuanian Commonwealth,Republic of Ven	1683	1699
13	League of Augsburg	Netherlands,Holy Roman Empire,Spain,Austria,England,Piedmont-Sav	1688	1697

**Rysunek 3.** Fragment zgromadzonych danych dotyczących sojuszów.

Analizując przedstawione fragmenty danych można zauważyć, że zawierały one pewne błędy. Z tego powodu przed ich użyciem w aplikacji dokonano obróbki. Polegała ona m.in. na usunięciu informacji w nawiasach okrągłych i kwadratowych. Dodatkowo podjęto kroki związane bezpośrednio z konkretnymi zbiorami:

- dane dotyczące uzbrojenia:
  - przyjęcie, że liczba czołgów danego typu jest równa pierwszej napotkanej liczbie, gdyż często następne wyrażały liczbę uzbrojenia zamówionego lub w rezerwie.
  - wybranie, że pierwszy pojawiający się tekście kraj jest dostawcą broni. Przyjęto tak, gdyż najczęściej w przypadku dwóch podanych krajów, ten drugi był taki sam do jakiego czołgi były dostarczane.
  - korekcje w nazwach państw, np. „Korea, North” -> „North Korea”, „Soviet Union” -> „Russia”.
- dane dotyczące sojuszy:
  - usunięcie z listy państw zapisanych w całości wielkimi literami, gdyż najczęściej były to błędnie dopisane inne sojusze (np. NATO).
  - usunięcie sojuszy, do których należało tylko jedno państwo.
  - zamiana „Soviet Union” -> „Russia”
  - poprawki w datach rozpoczęcia i zakończenia

Poprawione dane prezentują się w następujący sposób:

31	Brazil	Leopard 1A1	127	Germany
32	Brazil	Leopard 1A5	221	Germany
33	Bulgaria	T-72	181	Russia
34	Burundi	T-55	10	Russia
35	Cambodia	T-55	103	Russia
36	Cambodia	Type 59	200	China
37	Canada	Leopard 2A6MCAN	20	Germany
38	Canada	Leopard 2A4+ and 2A4MCAN	80	Germany
39	Central African Republic	T-55	4	Russia
40	Chad	T-55	60	Russia

Rysunek 4. Fragment zgromadzonych danych dotyczących uzbrojenia wybranych państw – po obróbce

8	Holy League	Papal States,Spain,Republic of Venice	1571	1571
9	Catholic League	Bavaria,Catholic	1618	1648
10	Treaty of Nonsuch	Dutch Republic,England	1618	1648
11	Holy League	Holy Roman Empire,Polish-Lithuanian Commonwealth,Republic of Ven	1683	1699
12	League of Augsburg	Netherlands,Holy Roman Empire,Spain,Austria,England,Piedmont-Sav	1688	1697
13	Treaty of Ryswick	Denmark,Norway,Electorate of Savoy,Polish-Lithuanian Commonwealth	1700	1713

Rysunek 5. Fragment zgromadzonych danych dotyczących sojuszów – po obróbce.

## 4. Przechowywanie danych

## 5. Aplikacja

### 5.1. Instrukcja instalacji

Aby uruchomić aplikację trzeba mieć, na swoim komputerze, zainstalowaną bazę danych CouchDB. Następnie w celu zgromadzenia i zapisania danych należy uruchomić plik `create_db.py`. Jednakże przed dokonaniem tego powinno się sprawdzić, na którym porcie działa baza danych, a także jakie są login i hasło do serwisu. W pliku przyjęto domyślny port (5984), login (admin) oraz hasło (admin). W przypadku rozbieżności należy odpowiednio zmodyfikować poniżej przedstawioną linię kodu.

```
couch = couchdb.Server("http://admin:admin@localhost:5984")
```

Rysunek 6. Kod odpowiadający za połączenie z bazą danych couchDB

Następnie należy uruchomić plik `application.py`. Powinno to spowodować pojawienie się nowego okna ze stworzoną aplikacją.

### 5.2. Opis

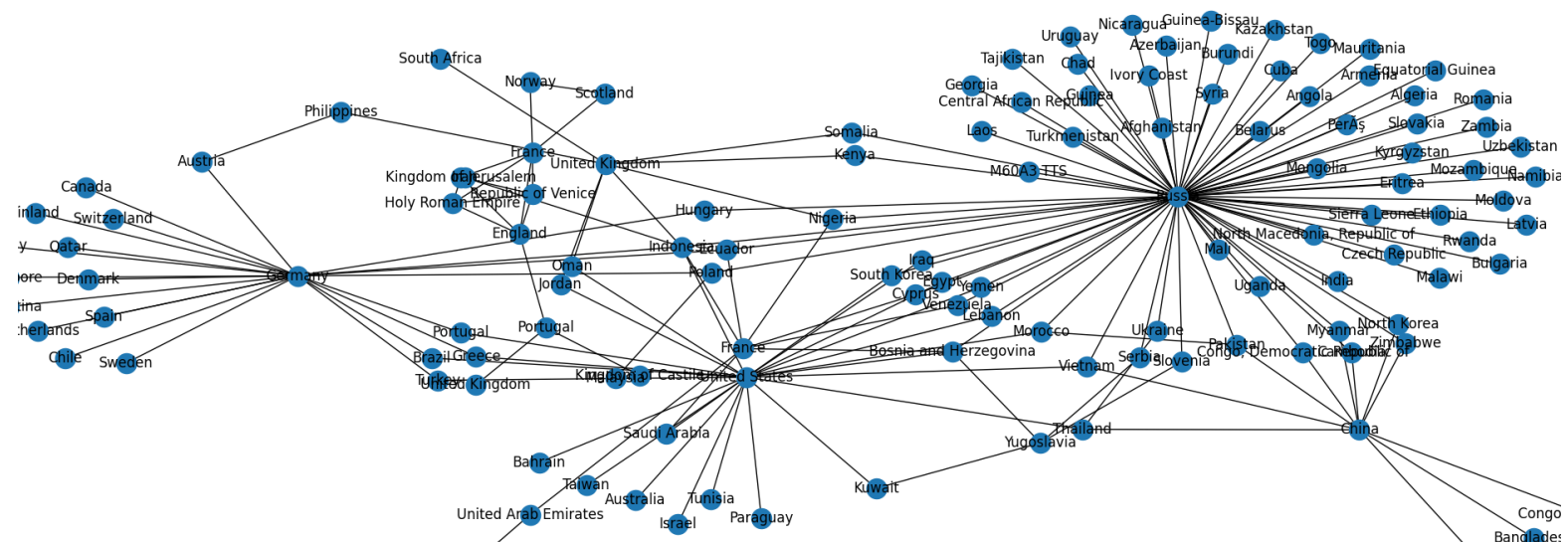
### 5.3. Analiza danych

### 5.4. Analiza grafów

W celu wygenerowania grafu należy podać wartość k-rdzenia. Po zaznaczeniu opcji *Network type* aplikacja pozwala na tworzenie dwóch rodzajów grafów:

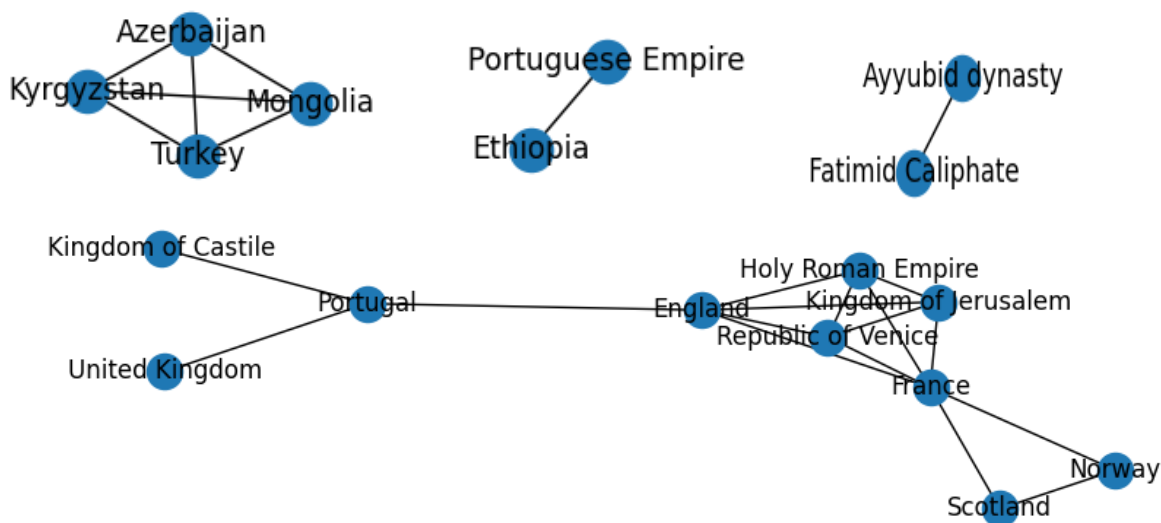
- *Countries in alliances* – państwa w sojuszach (państwa są węzłami, połączenie występuje, gdy oba kraje są wspólnie w jakimkolwiek sojuszu). W tym przypadku należy podać również okres, dla którego analizowane są połączenia między państwami
- *Sellers – buyers connections* – sprzedaż-kupno czołgów. Sieć pokazująca czy między państwami dochodziło do handlu uzbrojeniem.

Poniżej przedstawiono analizę kilku wybranych grafów.



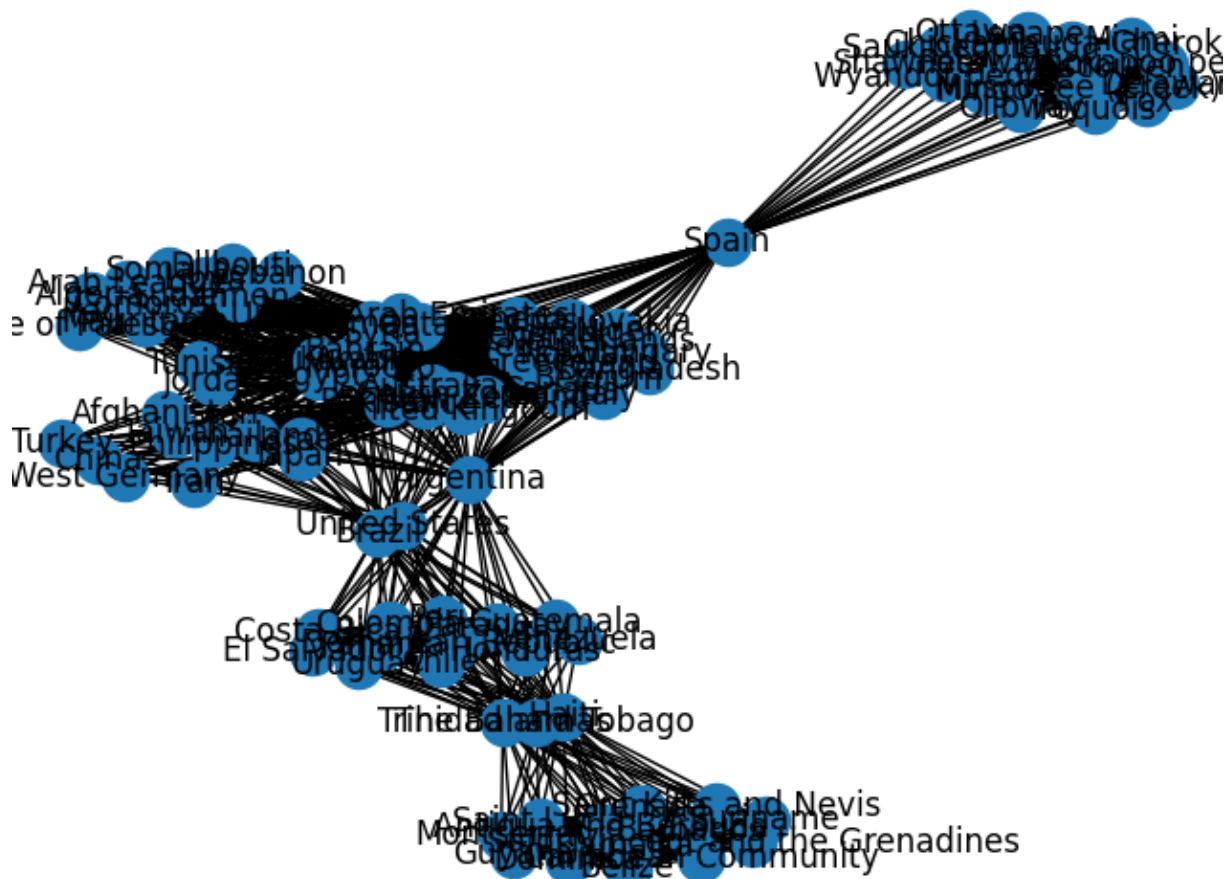
**Rysunek 7.** Graf kupna sprzedaży czołgów,  $k=1$

Widoczne jest, że istnieje niewielka liczba powiązań między państwami. Istnieje kilka krajów (Rosja, Stany Zjednoczone, Niemcy), które dystrybuują czołgi do wielu innych narodowości. Przy czym można zauważyć, że Rosja zaopatruje głównie kraje azjatyckie, natomiast Niemcy kraje europejskie.



**Rysunek 8.** Graf państw w sojuszach w latach 476 – 1492,  $k=1$

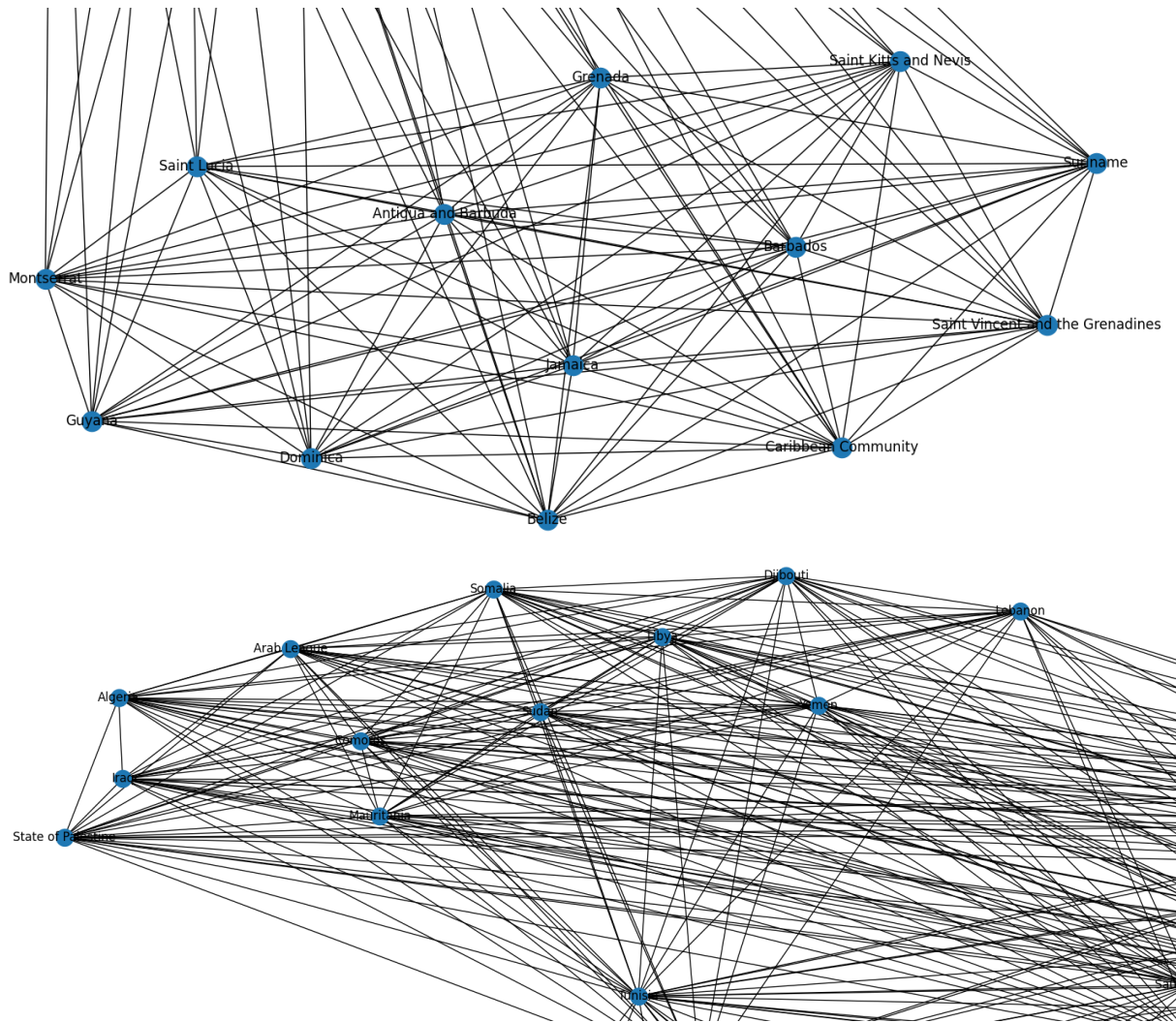
Powyżej przedstawiono sojusze obowiązujące w średniowieczu. Liczba powiązań między krajami jest niewielka, co może wynikać ze słabej polityki zagranicznej w tamtych czasach lub niewystarczającej liczby zgromadzonych danych. Widoczne jest jednak, że zgodnie z oczekiwaniami najwięcej połączeń występuje między państwami europejskimi.



**Rysunek 9.** Graf państw w sojuszach w latach 1800 – 1990,  $k=11$

Dla lat 1800 – 1990 widać dużo bardziej rozwiniętą sieć powiązań niż w przypadku średniowiecza. Można zaobserwować, że pojawiają się wyszczególnione grupy krajów.





**Rysunek 10.** Fragmenty grafu państw w sojuszach w latach 1800 – 1990,  $k=11$

Na podstawie przybliżonych fragmentów grafu widać, że państwa o podobnym położeniu geograficznym (np. Ameryka Środkowa, Afryka Północna i Bliski Wschód), częściej należą do wspólnych sojuszy.