

# Analiza sieci rozmów między aktorami serialu „Friends”

Autorzy:

Natalia Szymańska

K. B.



## Spis treści

Wstęp .....	2
Przygotowanie danych .....	2
Analiza danych.....	3
Analiza popularności postaci .....	3
Analiza interakcji między postaciami .....	4
Analiza tematów rozmów.....	5
Analiza zmian w postaciach.....	6
Analiza sieci interakcji między aktorami serialu „Friends” .....	6
Podsumowanie .....	14

F.R.I.E.N.D.S

## Wstęp

Serial „Friends” jest jednym z najbardziej kultowych i rozpoznawalnych seriali w historii telewizji. Opowiada o grupie przyjaciół mieszkających w Nowym Jorku, a ich relacje i interakcje stanowią rdzeń fabuły. Niniejsza praca ma na celu analizę sieci społecznościowej postaci z tego serialu. Korzystając z narzędzi analizy sieci społecznościowych (SNA), zbadano struktury relacji między głównymi bohaterami, ich wzorce komunikacji oraz dynamikę wspólnot w ramach serialu.

Celem tej analizy jest uzyskanie głębszego zrozumienia dynamiki relacji między głównymi postaciami w serialu „Friends”. Dzięki analizie sieci społecznościowej (SNA) będzie można sprawdzić, które postacie odgrywają centralne role, jakie są główne wzorce interakcji, oraz jak zmieniają się te relacje w czasie. Wyniki analizy mogą dostarczyć ciekawych spostrzeżeń na temat struktury społecznej przedstawionej w serialu i pomóc w lepszym zrozumieniu jego sukcesu i wpływu na widzów.

Badanie ma na celu zweryfikować pewne hipotezy:

1. Postacie sześciu głównych bohaterów będą mieć najwyższe wartości centralności, ponieważ często są centralnymi postaciami w głównych wątkach fabularnych.
2. Rachel Green i Ross Geller będą mieli wyższy stopień interakcji w porównaniu do innych par postaci ze względu na ich znaczącą rolę w fabule serialu.
3. Chandler Bing i Joey Tribbiani mają większą liczbę interakcji niż Chandler Bing i Phoebe Buffay.
4. Grupa przyjaciół będzie podzielona na mniejsze wspólnoty, gdzie np. Monica i Rachel tworzą jedną, a Chandler i Joey drugą.
5. Nowe postacie wprowadzane w późniejszych sezonach będą tworzyć nowe wspólnoty.
6. Struktura sieci społecznościowej będzie ewoluować w miarę postępu serialu, z wyraźnymi zmianami w kluczowych relacjach między postaciami.

oraz odpowiedzieć na kilka badań badawczych:

1. Która postać główna ma najwyższy stopień centralności?
2. Jakie są różnice w stopniu centralności między głównymi postaciami a postaciami drugoplanowymi?
3. Jakie są najczęstsze wzorce interakcji między kluczowymi parami postaci, takimi jak Ross i Rachel, Monica i Chandler, czy Joey i Phoebe?
4. Które postacie pełnią rolę mostów, łącząc różne grupy i wspólnoty w sieci?
5. Czy są jakieś różnice w interakcji Rossa Gellera z różnymi partnerami romantycznymi, czyli Carol, Rachel i Emily?

Dane zostały pobrane z portalu Kaggle.com: <https://www.kaggle.com/datasets/sujaykapadnis/friends>

## Przygotowanie danych

Wgrany plik csv nazwano **friends** i aby zapoznać się danymi wykorzystano funkcję `.info()` (zob. Rys.1). Początkowo zbiór liczył 6 kolumn i 67373 wierszy. Zbiór jest opisywany przez następujące zmienne:

- ✓ text – tekst wypowiedzi;
- ✓ speaker – imię i nazwisko postaci, która wypowiada tekst;
- ✓ season – numer sezonu;
- ✓ episode – numer odcinka;
- ✓ scene – numer sceny;
- ✓ utterance – numer wypowiedzi w danej scenie.



```

friends.info()

<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 67373 entries, 0 to 67372
Data columns (total 6 columns):
#   Column      Non-Null Count  Dtype  
---  -
0    text        67373 non-null  object  
1    speaker     67097 non-null  object  
2    season      67373 non-null  int64   
3    episode     67373 non-null  int64   
4    scene       67373 non-null  int64   
5    utterance   67373 non-null  int64   
dtypes: int64(4), object(2)
memory usage: 3.1+ MB

```

Rys. 1 Informację na temat danych **friends**

Kolumna speaker zawiera 276 brakujących wartości i po sprawdzeniu przy jakich wypowiedziach występują te braki zdecydowano się na usunięcie tych wierszy. Mimo obejrzenia więcej niż pięciokrotnie serialu Friends nie udało się stwierdzić czyje są to wypowiedzi w 100%, a przyporządkowanie ich do speakera „Unknown” nie ma sensu do dalszej analizy. Wśród osób, których kwestie są opisane w zbiorze, zidentyfikowano takie, które są zupełnie nie potrzebne - kwestie grupowe, czy też te wypowiadane przez reżysera. Potrzebni są główni bohaterowie oraz ważne postacie poboczne, które mogły wносить istotny wkład w dynamikę grupy. W tym celu postanowiono wybrać najważniejsze postacie występujące w serialu Friends. Ostatecznie zbiór do dalszej analizy liczy nadal 6 kolumn, ale opisujących 54940 wierszy.

	text	speaker	season	episode	scene	utterance
0	There's nothing to tell! He's just some guy I ...	Monica Geller	1	1	1	1
1	C'mon, you're going out with the guy! There's ...	Joey Tribbiani	1	1	1	2
2	All right Joey, be nice. So does he have a hum...	Chandler Bing	1	1	1	3
3	Wait, does he eat chalk?	Phoebe Buffay	1	1	1	4
5	Just, 'cause, I don't want her to go through w...	Phoebe Buffay	1	1	1	6

Rys. 2 Struktura zbioru danych **friends\_cleaned**

## Analiza danych

Przed przystąpieniem do budowy grafów, postanowiono przeprowadzić szczegółową analizę danych w celu lepszego zrozumienia ich charakterystyki i treści. Celem tej analizy jest wyciągnięcie istotnych wniosków, które ułatwią dalsze etapy analizy i budowę grafów. Analiza danych pomoże w identyfikacji kluczowych postaci, wzorców interakcji oraz zmian w dynamice narracyjnej serialu. Wnioski z tej analizy będą stanowić solidną podstawę do budowy grafów, które pozwolą na bardziej zaawansowane badania relacji między postaciami oraz struktury sieci społecznej w serialu.

### Analiza popularności postaci

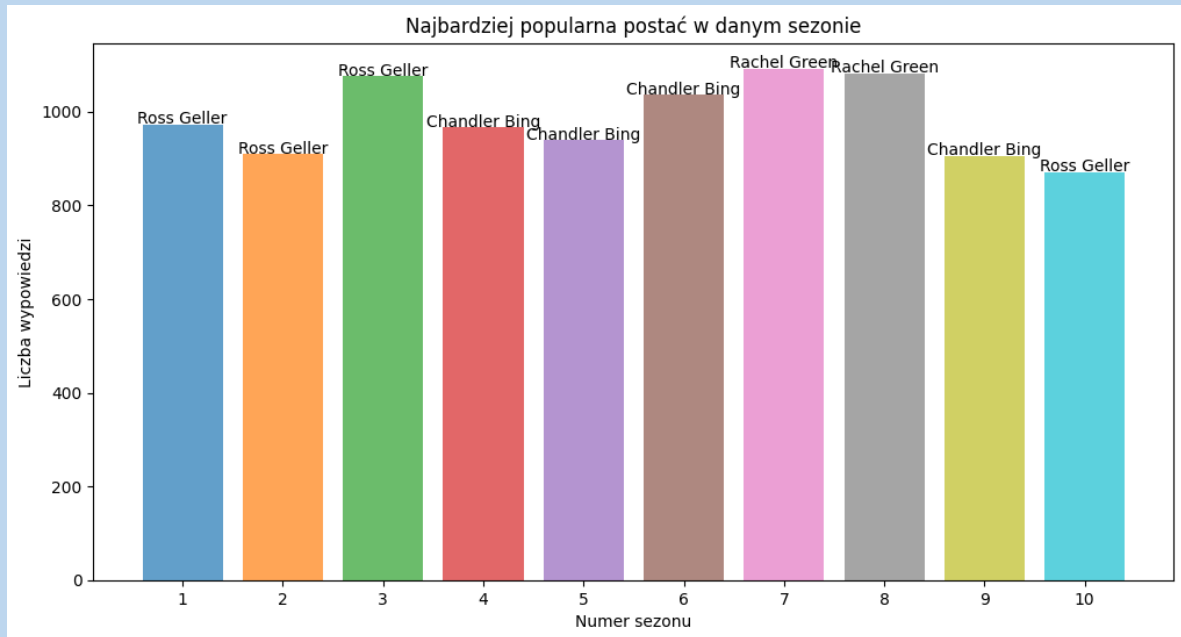
Analiza ta ma na celu zbadać, która postać ma najwięcej wypowiedzi w poszczególnych sezonach. Może to pomóc zidentyfikować główne postacie, które odkrywają kluczową rolę.

W tym celu dokonano grupowania danych po postaci i sezonie oraz zliczono liczbę wypowiedzi. Następnie znaleziono osobą najpopularniejszą w danym sezonie, czyli taką, która miała największą liczbę wypowiedzi.

F.R.I.E.N.D.S

	speaker	season	utterance_count
166	Ross Geller	1	973
167	Ross Geller	2	909
168	Ross Geller	3	1076
25	Chandler Bing	4	966
26	Chandler Bing	5	940
27	Chandler Bing	6	1037
158	Rachel Green	7	1092
159	Rachel Green	8	1082
30	Chandler Bing	9	906
175	Ross Geller	10	871

Rys. 3 Najbardziej popularne postacie w każdym z sezonów w ujęciu tabelarycznym



Rys. 4 Najbardziej popularne postacie w każdym z sezonów przedstawione na wykresie słupkowym

Analiza popularności postaci na przestrzeni sezonów wykazała, że Rachel Green, Ross Geller i Chandler Bing byli najbardziej aktywnymi postaciami w rozmowach. W sezonach 7 i 8 Rachel Green miała najwięcej wypowiedzi, osiągając odpowiednio 1092 i 1082. Ross Geller także był często obecny w dialogach, szczególnie w sezonach 1, 2 i 3, gdzie osiągnął wyniki odpowiednio 973, 909 i 1076. Warto zauważyć, że w późniejszych sezonach, tj. 9 i 10, liczba wypowiedzi Chandlera Binga i Rossa Gellera zmniejszyła się, osiągając odpowiednio 906 i 871. Chandler Bing królował w sezonach 4, 5, 6 i 9 osiągając najwięcej wypowiedzianych kwestii. Te wyniki sugerują, że Rachel, Ross i Chandler odgrywali kluczowe role w fabule serialu, a ich aktywność zmieniała się w miarę rozwoju historii.

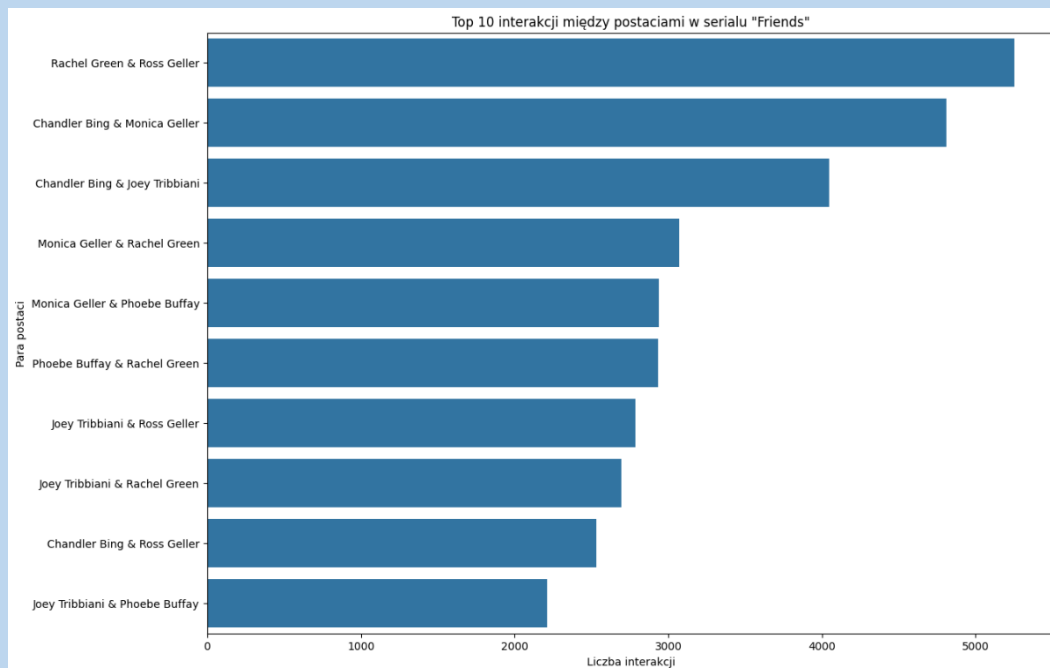
### Analiza interakcji między postaciami

W tej części warto zbadać, które postacie najczęściej ze sobą rozmawiają. To może pomóc zrozumieć dynamikę relacji między postaciami i zidentyfikować silne więzi między nimi.

W tym celu zgrupowano dane według par postaci, które ze sobą rozmawiały i zliczono liczbę interakcji między każdą parą postaci. Aby lepiej zobrazować wyniki postanowiono przedstawić je na wykresie wybierając top 10 interakcji.

F.R.I.E.N.D.S





Rys. 5 Wykres przedstawiający top 10 interakcji między postaciami w serialu Friends

Jak można się było spodziewać top 10 interakcji należy do par głównych bohaterów serialu. Najwięcej wspólnych interakcji mają Rachel Green i Ross Geller co potwierdza hipotezę o ich silnej więzi, chociaż na razie z analiz nie wynika, że ta więź jest pozytywna czy negatywna – aczkolwiek dla znawców serialu wiadomo, że zdecydowanie pozytywna z małymi zawirowaniami. Kolejną parą interakcji jest Chandler Bing i Monica Geller – kolejna para serialowa. Dzięki tej analizie potwierdzono, że liczba interakcji jest duża i więź łącząca przyjaciół jest ogromna. Cały czas wymieniają się interakcjami, a osoby które pojawiały się w ich życiu były jedynie dodatkiem do ich wewnętrznego związku.

## Analiza tematów rozmów

Analiza ma na celu wyodrębnienie najczęściej używanych słów w rozmowach. Można sprawdzić czy rozmowy są bardziej pozytywne czy też negatywne oraz jakie tematy są najczęściej poruszane.

W celu przeprowadzenia analizy oczyszczono dane ze stop words. Przy użyciu biblioteki *nltk* dokonano analizy tekstu i przy użyciu *wordcloud* dokonano wizualizacji najczęściej używanych słów.



Rys. 6 Chmura słów przedstawiająca najczęściej używane słowa w rozmowach

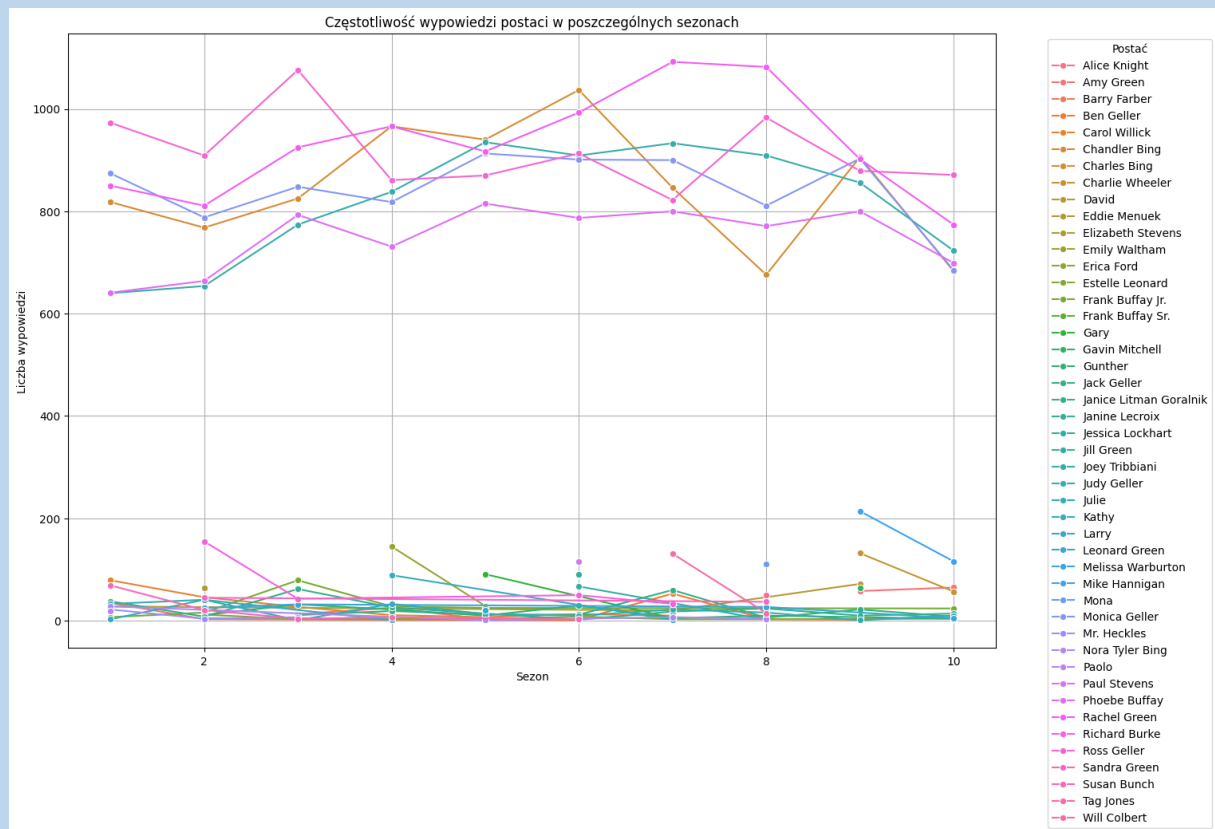
Analiza najczęściej używanych słów w dialogach serialu "Friends" pokazuje, że dominują tematy związane z codziennym życiem, relacjami, humorem i emocjami. Dialogi są bogate w osobiste i społeczne interakcje, a także w humor i sarkazm, co jest charakterystyczne dla tego serialu. Wskazuje

F.R.I.E.N.D.S

to na złożoną dynamikę relacji między postaciami i różnorodność emocji, które są integralną częścią fabuły.

### Analiza zmian w postaciach

Warto sprawdzić jak na przestrzeni sezonów bohaterowie się zmieniają, to znaczy jak zmienia się ich częstotliwość wypowiedzi, czy też słowa których najczęściej postacie używają w danych sezonach.



Rys. 7 Wykres przedstawiający częstotliwość wypowiedzi w poszczególnych sezonach

Jak można się było spodziewać głównie wypowiada się sześciu głównych bohaterów. Widać jednak, że ich postacie ewoluują - zmienia się ich częstotliwość wypowiedzi. W ostatnim sezonie główni bohaterowie wypowiadali najmniej kwestii. Dokonano w dalszej części również analizy najczęściej wypowiadanych słów przez dane postacie w poszczególnych sezonach. Jednak ta analiza nic szczególnego nie wprowadziła, zatem postanowiono nie tworzyć już wykresów i zestawień na ten temat, ponieważ powtarzające się dane bez żadnych istotnych zmian są nudne i nie wprowadzają istotnych informacji, na temat zmian postaci.

### Analiza sieci interakcji między aktorami serialu „Friends”

Zanim zostanie przedstawiony i zbudowany graf, warto przypomnieć, że dla grafu możemy wyliczyć pewne wartości liczbowe, które charakteryzują graf:

- ✓ gęstość grafu – oznacza rozmiar grafu, w stosunku do liczby wszystkich możliwych krawędzi w tym grafie;
- ✓ centralność stopnia – czyli inaczej stopień wierzchołka w grafie, to znaczy liczba krawędzi, które dany wierzchołek posiada (z iloma innymi aktorami ten aktor się komunikuje). Miara ta opisuje relacje sąsiedzkie i bezpośrednie, a dominacja czyli aktywność jest wynikiem liczby połączeń istniejących między aktorami. W grafie skierowanym można wyróżniać stopień

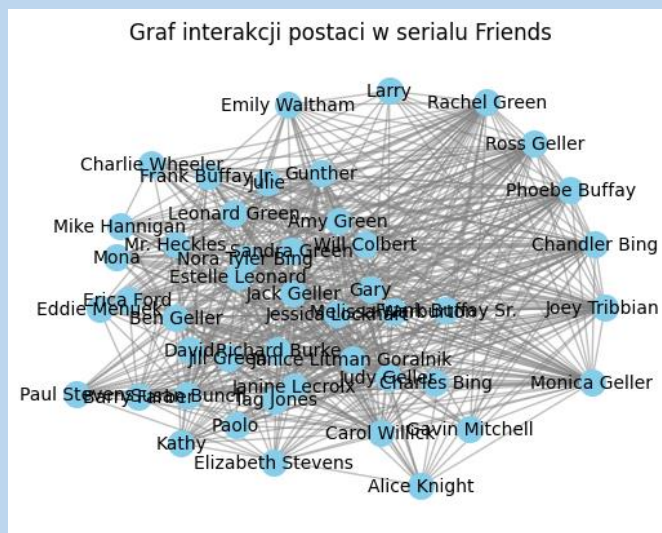
F.R.I.E.N.D.S

wejściowy i wyjściowy, zaś w nieskierowanym posługuje się jedynie pojęciem stopnia wierzchołka.;

- ✓ bliskość węzła – średnia długość najkrótszych ścieżek między węzłem i wszystkimi pozostałymi węzłami;
- ✓ pośrednictwo węzła – stosunek liczby najkrótszych ścieżek między dowolnymi dwoma węzłami przechodzących przez węzeł do łącznej liczby wszystkich najkrótszych ścieżek.

W celu precyzyjnego ustalenia relacji między aktorami w podgrupach oraz między podgrupami można dokonać podziału sieci na kilka podgrup i dokonać analizy spójnych podgrup – dzielimy węzły na podgrupy blisko związanych ze sobą aktorów i na tej podstawie poznajemy strukturę sieci. Wykonuje się wtedy po kolei analizę komponentu, analizę podgrupy i analizę kliki. Można również mierzyć wzajemność i przechodność.

Zbudowano graf wykorzystując *networkx*. Przekształcono dane, tak aby każda wypowiedź została potraktowana jako krawędź między dwoma postaciami, czyli podsumowując wierzchołki to postacie, a krawędzie to interakcje między nimi. Jako interakcję traktuje się wystąpienie tych dwóch postaci w tej samej scenie. (Początkowo stworzono wykres metodą *nx.spring\_layout()* lecz ze względu na małą widoczność węzłów postanowiono zmienić ją na *nx.kamada\_kawai\_layout()*).



Rys. 8 Graf interakcji postaci w serialu Friends

Zbudowany graf ma 45 wierzchołków i 552 krawędzie. Gęstość grafu wynosi około 0,56, co oznacza, że około 56% wszystkich możliwych połączeń między postaciami zostało zrealizowanych. Przechodność grafu wyniosła około 0,68, co oznacza, że istnieje dość wysoki poziom pośrednictwa między wierzchołkami.

W ramach analizy sieci społecznych obliczono różne miary centralności dla każdej z postaci:

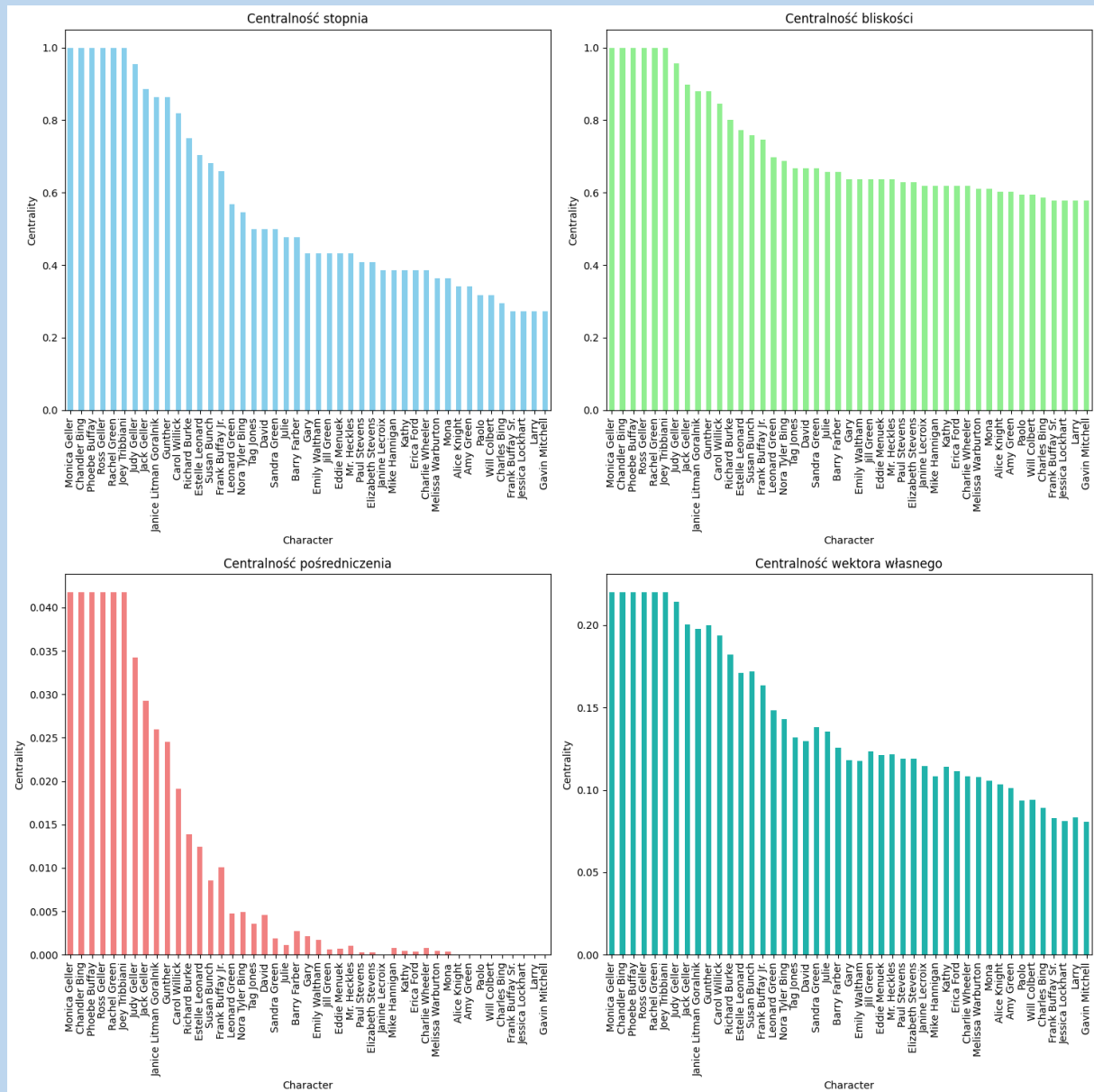
- ✓ centralność stopnia, czyli liczbę bezpośrednich połączeń danej postaci, w celu sprawdzenia, które postacie mają najwięcej interakcji z innymi (co wskazuje, że są one centralnymi postaciami w fabule i mają największy wpływ na innych);
- ✓ centralność bliskości, aby sprawdzić, które postacie mogą szybko komunikować się z innymi – mają łatwy dostęp do informacji w sieci;
- ✓ centralność pośredniczenia, aby sprawdzić którzy bohaterowie odrywają rolę tak zwanego „pośrednika” lub „mostu”, czyli kontrolują przepływ informacji między różnymi częściami sieci;

F.R.I.E.N.D.S



- ✓ centralność wektora własnego, aby sprawdzić, które postacie są połączone z innymi wpływowymi postaciami – mają znaczący wpływ w sieci nie tylko bezpośrednio, ale także przez swoje kontakty.

Każda z tych miar pomaga w zrozumieniu różnych aspektów znaczenia i wpływu postaci w sieci. Miary zostały obliczone i wyświetlone, ale z racji dużej ilości węzłów postanowiono w raporcie przedstawić wyniki na wykresach słupkowych.



Rys. 9 Wykresy przedstawiające różne miary centralności dla każdej z postaci

Największymi miarami charakteryzują się główne postacie przyjaciół, czyli Monica Geller, Chandler Bing, Phoebe Buffay, Ross Geller, Rachel Green i Joey Tribbiani. Co pozwala już na zweryfikowanie hipotezy nr 1 (Postacie sześciu głównych bohaterów będą mieć najwyższe wartości centralności, ponieważ często są centralnymi postaciami w głównych wątkach fabularnych) jako prawdziwej. Główne postacie mają identyczne wartości centralności, co wskazuje na równomierne rozłożenie ich znaczenia w sieci. Żadna z głównych postaci nie dominuje nad pozostałymi, co jest zgodne z dynamiką fabuły serialu, w której każda z nich odgrywa kluczową rolę w różnych wątkach. Główne postacie

F.R.I.E.N.D.S

również pełnią rolę pośredników, co wskazuje na ich kluczowe funkcje w łączeniu różnych grup i wątków fabularnych w serialu – zatem otrzymano odpowiedź na jedno z pytań badawczych: które postacie pełnią rolę mostów, łącząc różne grupy i wspólnoty w siatki – są to właśnie w dużej mierze główni bohaterowie. To potwierdza, że są one centralne dla narracji i często wchodzi w interakcje z różnymi grupami postaci. W tym momencie można odpowiedzieć już na dwa z pytań badawczych: Która postać główna ma najwyższą centralność? Jakie są różnice w stopniu centralności między głównymi postaciami a postaciami drugoplanowymi?. Nie ma widocznego lidera w ilości interakcji wśród głównych bohaterów – każda z sześciu postaci ma te same miary centralności. 25 postaci drugoplanowych mają stopień centralności poniżej 0,5. Ważniejszymi postaciami drugoplanowymi (stopień centralności  $\in(0,5;1)$ ) są Judy i Jack Geller, Gunther, Janice Litman Goralnik, Carol Willick, Richard Bruke, Estelle Leonard, , Susan Bunch, Frank Buffay Jr., Leonard Green, Nora Tyler Bing i Sandra Green. Wartość centralności bliskości nie spadła nigdzie poniżej 0,5. Oznacza to, że wszystkie postacie są stosunkowo dobrze połączone z innymi postaciami w sieci, co sugeruje, że każda postać jest dość blisko związana z resztą grupy. Postacie takie jak Larry, Gavin Mitchell, Frank Buffay Sr., Jessica Lockhart mają najniższe wartości centralności wektora własnego i centralności pośredniczenia. Są to postacie epizodyczne, które mają minimalny wpływ na strukturę sieci społecznej. Podsumowując odpowiedź na to pytanie badawcze to główne postacie mają znacząco wyższe wartości centralności, co odzwierciedla ich centralną rolę w fabule. Postacie drugoplanowe mają niższe wartości centralności, co wskazuje na ich mniejsze znaczenie w sieci.

Następnie, aby zweryfikować hipotezy nr 2 (Rachel Green i Ross Geller będą mieli wyższy stopień interakcji w porównaniu do innych par postaci ze względu na ich znaczącą rolę w fabule serialu.) i nr 3 (Chandler Bing i Joey Tribbiani mają większą liczbę interakcji niż Chandler Bing i Phoebe Buffay.), obliczono wagi krawędzi między Rachel Green a Rossem Gellerem oraz innymi parami oraz wagi między Chandlerem Bing a Joeyem i Chandlerem a Phoebe. Waga krawędzi między Rossem Gellerem i Rachel Green jest wysoka, ale nie najwyższa – taką samą wagę uzyskało połączenie aktorów Joey Tribbiani i Chandler Bing (zob. Rys. 10). Zatem hipoteza nr 2 nie została potwierdzona.

```
Waga krawędzi między Ross Geller i Rachel Green: 173
Największa waga krawędzi między innymi parami postaci: ('Joey Tribbiani', 'Chandler Bing') z wagą 173
```

Rys. 10 Weryfikacja hipotezy nr 2

Hipoteza nr 3 okazała się być prawdziwa, ponieważ Chandler Bing i Joey Tribbiani mają większą liczbę interakcji niż Chandler Bing i Phoebe Buffay (zob. Rys. 11).

```
Waga krawędzi między Chandler Bing i Joey Tribbiani: 173
Waga krawędzi między Chandler Bing i Phoebe Buffay: 168
```

Rys. 11 Weryfikacja hipotezy nr 3

Następnie będąc przy obliczaniu wag postanowiono odpowiedzieć na 3 pytanie badawcze: Jakie są najczęstsze wzorce interakcji między kluczowymi parami postaci, takimi jak Ross i Rachel, Monica i Chandler, czy Joey i Phoebe?

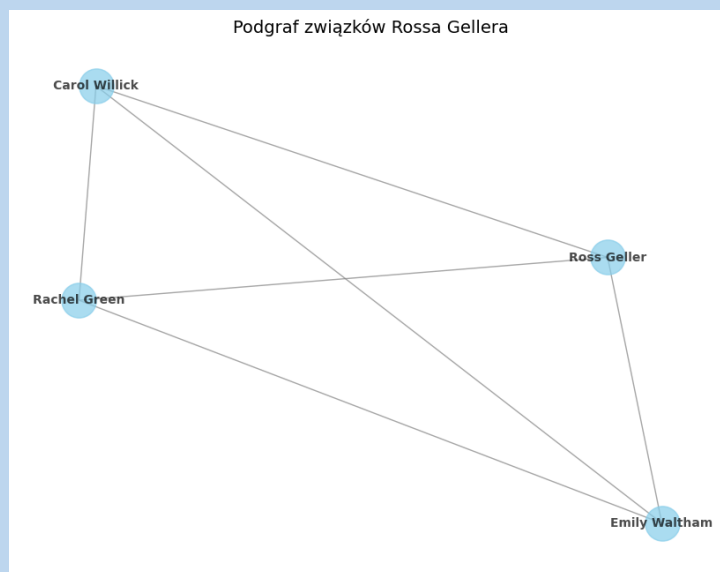
```
Para z największą liczbą interakcji: Ross Geller i Rachel Green z wagą 173
Liczba interakcji między Ross Geller i Rachel Green wynosi: 173
Liczba interakcji między Monica Geller i Chandler Bing wynosi: 172
Liczba interakcji między Joey Tribbiani i Phoebe Buffay wynosi: 169
Liczba interakcji między Chandler Bing i Joey Tribbiani wynosi: 173
Liczba interakcji między Chandler Bing i Phoebe Buffay wynosi: 168
```

Rys. 12 Badanie odpowiedzi na pytanie badawcze nr 3

F.R.I.E.N.D.S

Pary kluczowych bohaterów mają zbliżoną liczbę interakcji między sobą. Najmniej – ale nie jest to znacząca różnica między pozostałymi parami – interakcji jest między parą Chandler Bing i Phoebe Buffay. Wartości interakcji z Phoebe może być związana z tym, że nie była ona powiązana w żadnym romantycznym związku z żadnym z głównych bohaterów. Silne więzi Rossem a Rachel, czy Monicą a Chandlerem mogą wynikać z tego, że oprócz przyjaźni w pewnych sezonach byli parą. Chandler i Joey, byli kimś więcej dla siebie niż tylko przyjaciele czy współlokatorzy – byli jak rodzeństwo z dużą więzią, a analiza sieci tylko to potwierdziła wskazując na dużą wagę między ich węzłami.

Aby odpowiedzieć na pytanie badawcze nr 6: Czy są jakieś różnice w interakcji Rossa Gellera z różnymi partnerami romantycznymi, czyli Carol, Rachel i Emily, stworzono podgraf, który zawiera tylko związki Rossa z byłymi żonami (zob. Rys. 13).



Rys. 13 Podgraf związków Rossa Gellera

Graf zawiera 4 węzły i 6 krawędzi. Gęstość grafu wynosi 1 co oznacza, że wszystkie możliwe krawędzie między wierzchołkami istnieją. W przypadku podgrafu relacji Rossa Gellera z jego partnerami romantycznymi oznacza to, że każda para postaci (w tym Ross) jest ze sobą połączona, co sugeruje, że istnieje pełna interakcja między wszystkimi postaciami w tej podgrupie. Przechodniość grafu również wynosi 1 co oznacza, że wszystkie trójkąty w grafie są zamknięte, co sugeruje silne połączenie między wierzchołkami. W przypadku podgrafu relacji Rossa Gellera z jego partnerami romantycznymi oznacza to, że interakcje między Rossem a jego partnerami romantycznymi są bardzo spójne i istnieje wiele trójkątów, gdzie każdy z partnerów romantycznych jest powiązany z Rossem. Każdy z wierzchołków ma stopień 3, Wszystkie postacie mają centralność stopnia równą 1, a centralność pośrednictwa dla każdego z wierzchołków jest równa 0. Wniosek jest następujący, że w analizowanej podgrupie każda z postaci ma podobne znaczenie i wpływ na interakcje w tej grupie, co może sugerować równomierną dystrybucję roli w związkach Rossa Gellera z Rachel, Carol i Emily. Dodatkowo, brak centralności pośrednictwa może oznaczać, że nie ma postaci, która odgrywałaby kluczową rolę w przekazywaniu informacji między innymi postaciami w podgrafie. Na podstawie dotychczasowej analizy można zauważyć, że w analizowanej podgrupie istnieje równomierna dystrybucja roli między postaciami oraz brak wyróżniającej się roli w przekazywaniu informacji między postaciami. Mimo to postanowiono przeprowadzić jeszcze analizę kliki (zob. Rys. 14).

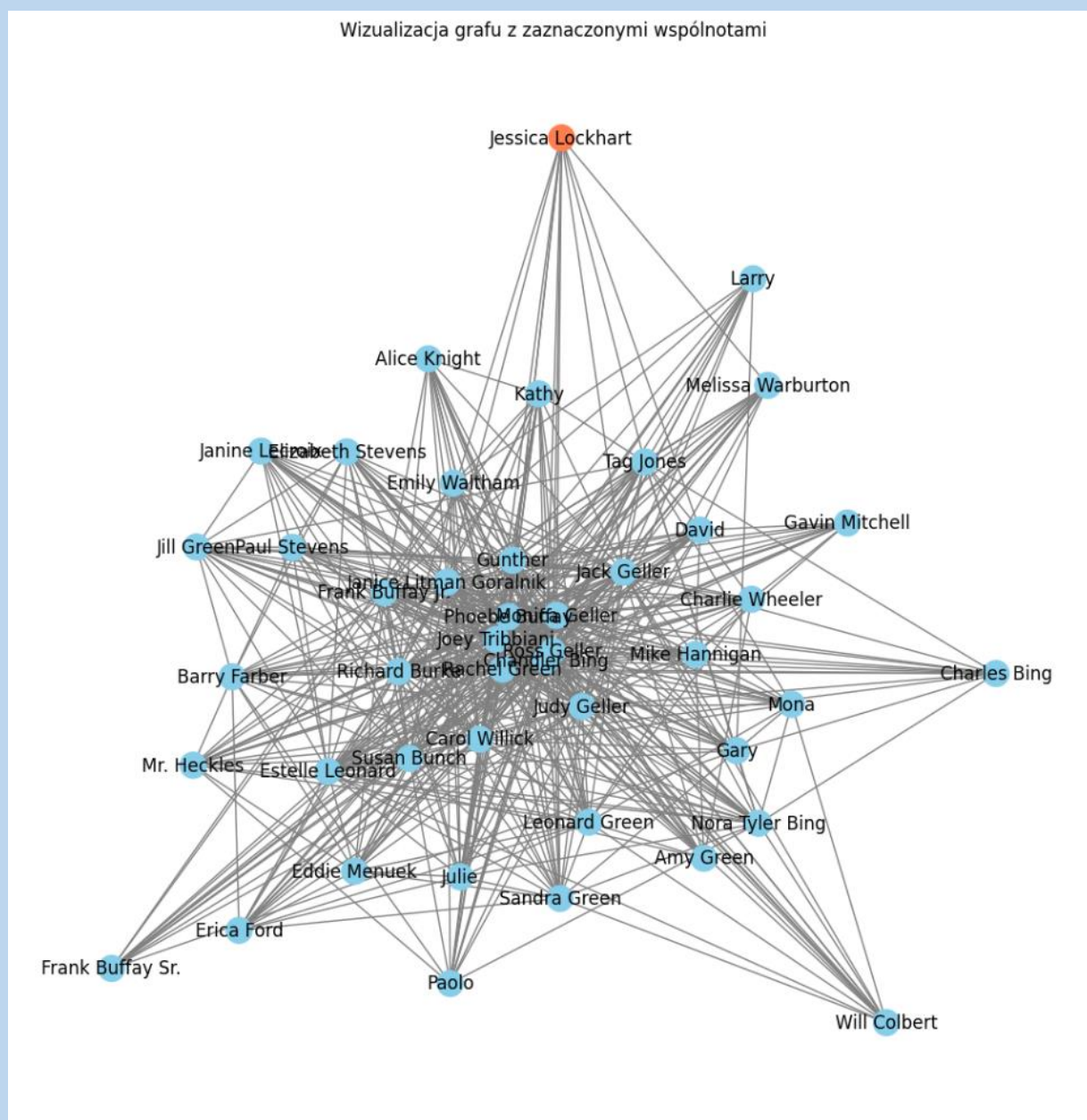
F.R.I.E.N.D.S

```
Znalezione kliki:  
Klika 1: ['Rachel Green', 'Ross Geller', 'Carol Willick', 'Emily Waltham']  
Największa klika: ['Rachel Green', 'Ross Geller', 'Carol Willick', 'Emily Waltham']  
Rozmiar największej klikniętej kliki: 4
```

Rys. 14 Wyniki analizy kliki

Znaleziona klika obejmuje wszystkich trzech partnerów romantycznych Rossa Gellera: Rachel Green, Carol Willick i Emily Waltham, oraz samego Rossa. Oznacza to, że w analizowanym podgrafie każda z tych postaci jest połączona z każdą inną postacią w klikniętej grupie, co sugeruje, że istnieje silna więź między nimi. Możemy zinterpretować to jako fakt, że interakcje między Rossem a jego partnerkami romantycznymi były bardzo złożone i ściśle powiązane w ramach fabuły serialu "Friends".

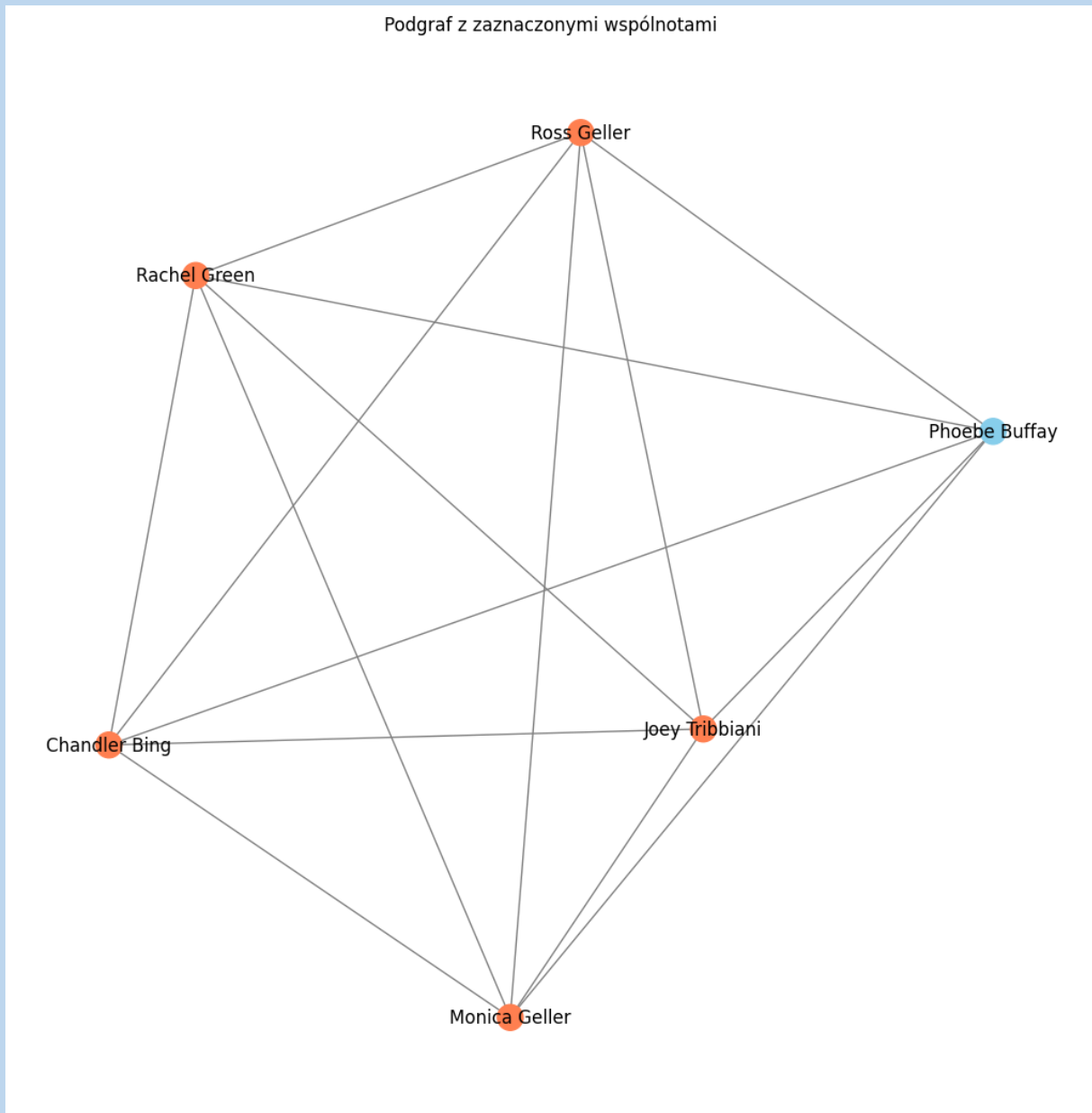
Zbudowano również graf, który ma na celu wykrycie ewentualnych wspólnot (zob, Rys. 15).



Rys. 15 Wizualizacja grafu z zaznaczonymi wspólnotami

F.R.I.E.N.D.S

Graf pokazał jedynie dwie wspólnoty z czego jedynie postać Jessici Lockhart została zakwalifikowana do innej wspólnoty niż reszta wierzchołków. Wśród hipotez znalazła się następująca: Grupa przyjaciół będzie podzielona na mniejsze wspólnoty, gdzie np. Monica i Rachel tworzą jedną, a Chandler i Joey drugą. Aby zweryfikować tą hipotezę postanowiono stworzyć podgraf tylko z głównymi bohaterami i wyodrębnić wspólnoty za pomocą metody Girvana-Newmana (zob. Rys. 16).



Rys. 16 Podgraf z zaznaczonymi społecznościami

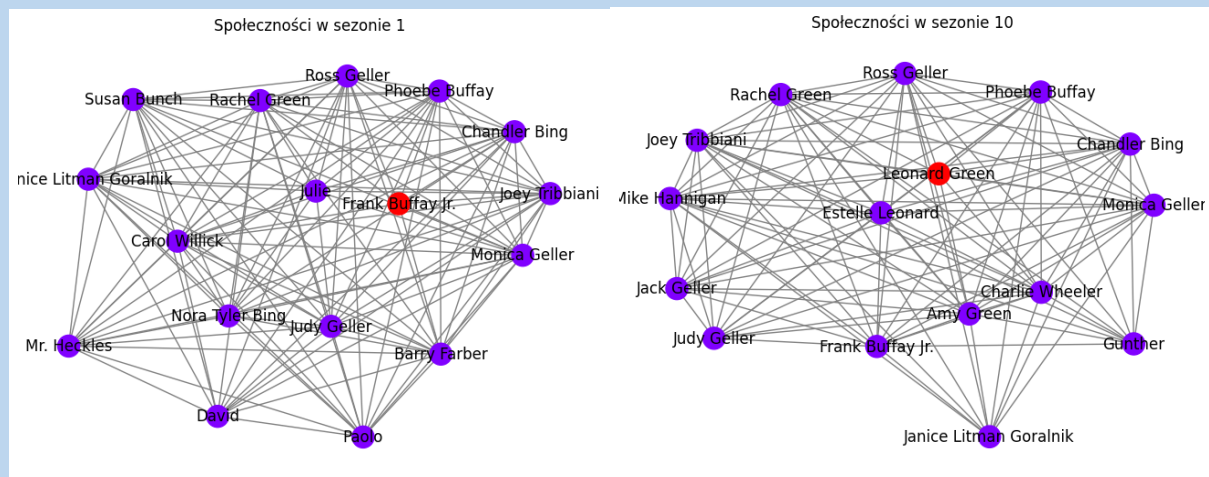
Liczba węzłów w podgrafie wynosi 6, a krawędzi liczy 15. Gęstość i pośredniczenie wynoszą 1. Na wizualizacji podgrafu, postać Phoebe Buffay jest zaznaczona kolorem niebieskim, podczas gdy pozostałe postacie (Monica, Rachel, Chandler, Joey i Ross) są zaznaczone kolorem pomarańczowym. Widać w takim razie grupa przyjaciół jest w jakiś sposób podzielona na mniejsze wspólnoty, ale nie na takie jak sugerowała hipoteza. Zatem hipoteza zostaje odrzucona, Monica i Rachel oraz Joey i Chandler nie tworzą oddzielnych wspólnot, jak się spodziewano na początku. Powyższa hipoteza wzięła się z racji, iż dziewczyny są współlokatorkami przez większą część sezonu, tak samo jak chłopacy. Mimo to jak widać różnica w numerze mieszkania nie stanęła na przeszkodzie aby grupa wewnętrznie się

F.R.I.E.N.D.S



podzieliła. Phoebe wyróżnia się na tle przyjaciół, jako jedyna nie miała żadnej relacji miłosnej wśród grupy, mieszka dalej, co mogło wpłynąć, że została przyporządkowana do innej wspólnoty.

Na sam koniec pozostawiono dwie hipotezy do zweryfikowania: nowe postacie wprowadzane w późniejszych sezonach będą tworzyć nowe wspólnoty i struktura sieci społecznościowej będzie ewoluować w miarę postępu serialu, z wyraźnymi zmianami w kluczowych relacjach między postaciami. W tym celu stworzono dwa grafy przedstawiające sieć z sezonu 1 i sezonu 10 (zob. Rys. 17). Zatem można sprawdzić, czy struktura sieci wyewoluowała w ciągu tych 10 sezonów, czy np. stopień centralności głównych bohaterów się zmienił (zob. Rys. 18)?



Rys. 17 Graf przedstawiający sieć społeczności w sezonie 1 i w sezonie 10

	Centralność stopnia	Centralność pośredniczenia		Centralność stopnia	Centralność pośredniczenia
Monica Geller	1.0000	0.012229	Monica Geller	1.000000	0.013016
Chandler Bing	1.0000	0.012229	Chandler Bing	1.000000	0.013016
Phoebe Buffay	1.0000	0.012229	Phoebe Buffay	1.000000	0.013016
Ross Geller	1.0000	0.012229	Ross Geller	1.000000	0.013016
Rachel Green	1.0000	0.012229	Charlie Wheeler	1.000000	0.013016
Carol Willick	1.0000	0.012229	Rachel Green	1.000000	0.013016
Joey Tribbiani	1.0000	0.012229	Joey Tribbiani	1.000000	0.013016
Barry Farber	0.9375	0.007933	Mike Hannigan	1.000000	0.013016
Janice Litman Goralnik	0.9375	0.003747	Amy Green	1.000000	0.013016
Susan Bunch	0.9375	0.003747	Frank Buffay Jr.	0.933333	0.006667
Judy Geller	0.9375	0.003747	Jack Geller	0.800000	0.000000
Mr. Heckles	0.8750	0.000641	Judy Geller	0.800000	0.000000
Paolo	0.8750	0.000641	Estelle Leonard	0.800000	0.000000
Nora Tyler Bing	0.8750	0.002273	Gunther	0.666667	0.000000
David	0.8125	0.000000	Janice Litman Goralnik	0.666667	0.000000
Julie	0.6875	0.000000	Leonard Green	0.600000	0.000000
Frank Buffay Jr.	0.5000	0.000000			

Rys. 18 Porównanie wartości centralności stopnia i pośredniczenia w sezonie 1 i w sezonie 10

Centralność stopnia wśród głównych bohaterów w pierwszym jak i ostatnim sezonie wynosi 1. Widocznym jest jednak, że do grona ważnych osób po względem centralności dołączyły takie osoby jak Mike Hannigan i Amy Green, blisko wartości 1 był również Frank Buffay Jr. Nowe postacie w dziesiątym sezonie, takie jak Mike Hannigan i Charlie Wheeler, mają wysoką centralność stopnia i pośredniczenia, co wskazuje, że stały się integralną częścią sieci społecznościowej i zaczęły odgrywać kluczowe role w interakcjach. Główni bohaterowie cały czas są kluczowymi węzłami i sieci które zmieniały się na przestrzeni sezonów nie zmieniły tego, co widać po miarach w sezonie 10. Zatem postawiona hipoteza iż struktura sieci społecznościowej będzie ewoluować w miarę postępu serialu, z wyraźnymi zmianami w kluczowych relacjach między postaciami zostaje odrzucona. Struktura się zmieniała, przybywały nowe osoby, część osób odchodziło, ale nie zaobserwowano kluczowych zmian w relacjach między postaciami. Tak samo jak w pierwszym sezonie tak samo i w ostatnim pełnią centralną rolę w serialu. Do zweryfikowania została jeszcze hipoteza mówiąca o tym, że nowe postacie wprowadzane w późniejszych sezonach będą tworzyć nowe wspólnoty. Trudno powiedzieć, że tezę należy potwierdzić czy odrzucić. Analizując graf z sezonu 1 i z sezonu 10 widać, że większość postaci

F.R.I.E.N.D.S

pobocznych, którzy dołączają do przygód głównych bohaterów dołącza do stworzonej już wspólnoty głównych bohaterów. Jedynie pojedyncze przypadki tworzą oddzielną wspólnotę, w której są odosobnieni. Wygenerowano również wszystkie sieci dla każdego sezonu i ciekawym jest to, że w pierwszym sezonie Mr. Heckles (sąsiad) jest zakwalifikowany do tej samej wspólnoty co główni bohaterowie, zaś w drugim sezonie tworzy już jedyną odosobnioną wspólnotę. W załączniku znajduje się plik ipnyb, gdzie warto zajrzeć aby przyrzeć się wszystkim grafom.

## Podsumowanie

Badanie sieci społecznościowych jest fascynującym zajęciem, dzięki któremu można odkryć pewne zależności w danych. Postawione na początku hipotezy zostały zweryfikowane i część z nich została potwierdzona:

- ✓ postaci sześciu głównych bohaterów będą mieć najwyższe wartości centralności, ponieważ często są centralnymi postaciami w głównych wątkach fabularnych;
- ✓ Chandler Bing i Joey Tribbiani mają większą liczbę interakcji niż Chandler Bing i Phoebe Buffay.

Jeżeli chodzi o resztę hipotez do miały w sobie tak zwany cień prawdy, lecz tylko cień. Rachel Green i Ross Geller owszem mieli wysoki stopień interakcji w porównaniu do reszty par postaci z wyjątkiem pary Chandler i Joey, którzy mieli identyczny stopień interakcji. Grupa przyjaciół nie jest podzielna ze względu na grupy współlokatorskie Rachel z Moniką, czy Chandler z Joeyem – cała szóstka tworzy wspólną wspólnotę, jedynie Phoebe została lekko oddalona od grupy. Może to wynikać z racji, że nie miała ona żadnej relacji miłosnej z nikim z grupy przyjaciół. Mieszkała również dalej, jej postać charakteryzowała się też niższą ilością interakcji – niewiele ale jednak i to mogło sprawić, że to właśnie ona okazała się najbardziej (ale nadal było blisko) oddalona w grupie. Nowe osoby, które pojawiały się w poszczególnych sezonach nie wpływały wyraźnie na zamiany w kluczowych relacjach między postaciami. Byli oni cały czas centralnymi postaciami oraz byli mostami w interakcjach. W większości nowe osoby wpasowywały się do wspólnoty tworzonej przez głównych bohaterów.

W badaniu zadano na początku pewne pytania badawcze, na które również udało się odpowiedzieć w trakcie przeprowadzanego badania:

- ✓ Która postać główna ma najwyższy stopień centralności? -> Każda postać główna ma tę samą wartość stopnia centralności, która wynosi 1.
- ✓ Jakie są różnice w stopniu centralności między głównymi postaciami a postaciami drugoplanowymi? <- Postacie drugoplanowe mają niższy stopień centralności, a 25 postaci ma go poniżej 0,5;
- ✓ Jakie są najczęstsze wzorce interakcji między kluczowymi parami postaci, takimi jak Ross i Rachel, Monica i Chandler, czy Joey i Phoebe? <- pary kluczowych bohaterów mają zbliżoną liczbę interakcji między sobą, więc każdy z każdym w tej grupie utrzymuje interakcje i często spotkają się w tych samych scenach;
- ✓ Które postacie pełnią rolę mostów? <- główni bohaterowie;
- ✓ Czy są jakieś różnice w interakcji Rossa Gellera z różnymi partnerami romantycznymi, czyli Carol, Rachel i Emily? <- w analizowanej podgrupie każda z postaci ma podobne znaczenie i wpływ na interakcje w tej grupie; brak oczekiwanych różnic w interakcjach.

Podsumowując, analiza sieci społecznościowej postaci w serialu "Friends" dostarcza cennych spostrzeżeń na temat relacji między bohaterami, ich roli w strukturze fabularnej oraz ewolucji tych relacji w czasie. Ta analiza pozwala na lepsze zrozumienie dynamiki serialu oraz jego wpływu na widzów.



FRIENDS