

Social Network Analysis - HW2

Question 1 section iii

Girvin-Newman

```
-----girvin_newman-----
{'num_partitions': 11, 'partition': [['CountessDeLo', 'OldMan', 'Myriel',
'Geborand', 'MmeMagloire', 'Cravatte', 'MlleBaptistine', 'Champtercier',
'Count', 'Napoleon'], ['Scaufflaire', 'Judge', 'Brevet', 'Isabeau',
'Cochepaille', 'Woman1', 'Gervais', 'Champmathieu', 'Simplice', 'MmeDeR',
'Labarre', 'Valjean', 'Bamatabois', 'Chenildieu'], ['Fantine', 'Favourite',
'Zephine', 'Marguerite', 'Perpetue', 'Tholomyes', 'Fameuil', 'Listolier',
'Dahlia', 'Blacheville'], ['Javert', 'Pontmercy', 'Eponine', 'Thenardier',
'Montparnasse', 'Gueulemer', 'Babet', 'Anzelma', 'Brujon', 'Claquesous',
'MmeThenardier'], ['Woman2', 'Gillenormand', 'Magnon', 'Toussaint',
'Cosette', 'MlleVaubois', 'BaronessT', 'LtGillenormand', 'MmePontmercy',
'MlleGillenormand'], ['MotherInnocent', 'Gribier', 'Fauchelevent'],
['Boulatruelle'], ['Jondrette', 'MmeBurgon'], ['Marius', 'MmeHucheloup',
'Enjolras', 'Prouvaire', 'Courfeyrac', 'Joly', 'Grantaire', 'Mabeuf',
'Feuilly', 'Gavroche', 'Combeferre', 'Bahorel', 'Bossuet'],
['MotherPlutarch'], ['Child2', 'Child1']], 'modularity':
0.47769110648423646}
```

Girvin-Newman edge selector

```
-----girvin_newman edge_selector-----
{'num_partitions': 5, 'partition': [['CountessDeLo', 'OldMan', 'Myriel',
'Geborand', 'MmeMagloire', 'Cravatte', 'MlleBaptistine', 'Champtercier',
'Count', 'Napoleon'], ['Scaufflaire', 'Brevet', 'Fauchelevent',
'Champmathieu', 'MmeDeR', 'Gribier', 'Isabeau', 'Bamatabois',
'Cochepaille', 'MotherInnocent', 'Perpetue', 'Simplice', 'Labarre',
'Judge', 'Woman1', 'Marguerite', 'Gervais', 'Valjean', 'Chenildieu'],
['Fantine', 'Favourite', 'Zephine', 'Tholomyes', 'Listolier', 'Fameuil',
'Dahlia', 'Blacheville'], ['Woman2', 'Magnon', 'Gueulemer', 'Eponine',
'Boulatruelle', 'Gillenormand', 'Cosette', 'Babet', 'BaronessT',
'LtGillenormand', 'Claquesous', 'Javert', 'Pontmercy', 'Toussaint',
'Anzelma', 'MmeThenardier', 'Marius', 'Thenardier', 'Montparnasse',
'Brujon', 'MlleVaubois', 'MmePontmercy', 'MlleGillenormand'],
['MotherPlutarch', 'MmeHucheloup', 'Enjolras', 'Prouvaire', 'MmeBurgon',
'Courfeyrac', 'Joly', 'Grantaire', 'Jondrette', 'Mabeuf', 'Child1',
'Child2', 'Feuilly', 'Gavroche', 'Combeferre', 'Bahorel', 'Bossuet']],
'modularity': 0.5015935455086281}
```

Clique percolation

```
-----clique_percolation-----
{'num_partitions': 4, 'modularity': 0.39593991671623985, 'partition':
[['Fantine', 'Favourite', 'Zephine', 'Tholomyes', 'Listolier', 'Fameuil',
'Dahlia', 'Blacheville'], ['MmeHucheloup', 'Courfeyrac', 'Combeferre',
'Bossuet', 'Marius', 'Enjolras', 'Grantaire', 'Joly', 'Prouvaire',
'Mabeuf', 'Feuilly', 'Gavroche', 'Bahorel'], ['Javert', 'Eponine',
'Thenardier', 'Montparnasse', 'Gueulemer', 'Brujon', 'Gavroche', 'Babet',
'Valjean', 'Claquesous', 'MmeThenardier'], ['Champmathieu', 'Brevet',
'Judge', 'Cochepaille', 'Valjean', 'Bamatabois', 'Chenildieu']]}
```

Louvain

```
-----louvain-----
{'num_partitions': 6, 'modularity': 0.5666879833432489, 'partition':
[['Napoleon', 'Myriel', 'MlleBaptistine', 'MmeMagloire', 'CountessDeLo',
'Geborand', 'Champtercier', 'Cravatte', 'Count', 'OldMan'], ['Valjean',
'Labarre', 'MmeDeR', 'Isabeau', 'Gervais', 'Cosette', 'Javert',
'Fauchelevent', 'Scaufflaire', 'Woman1', 'Pontmercy', 'Woman2',
'MotherInnocent', 'Gribier', 'Gillenormand', 'MlleGillenormand',
'MmePontmercy', 'MlleVaubois', 'LtGillenormand', 'Marius', 'BaronessT',
'Toussaint'], ['Marguerite', 'Listolier', 'Tholomyes', 'Fameuil',
'Blacheville', 'Favourite', 'Dahlia', 'Zephine', 'Fantine', 'Perpetue',
'Simplice'], ['MmeThenardier', 'Thenardier', 'Boulatruelle', 'Eponine',
'Anzelma', 'Magnon', 'Gueulemer', 'Babet', 'Claquesous', 'Montparnasse',
'Brujon'], ['Bamatambois', 'Judge', 'Champfathieu', 'Brevet', 'Chenildieu',
'Cocheville'], ['MmeBurgon', 'Jondrette', 'Gavroche', 'Mabeuf',
'Enjolras', 'Combeferre', 'Prouvaire', 'Feuilly', 'Courfeyrac', 'Bahorel',
'Bossuet', 'Joly', 'Grantaire', 'MotherPlutarch', 'Child1', 'Child2',
'MmeHucheloup']]}
```

	Girvin-Newman	Girvin-Newman edge selector	Clique percolation	Louvain
Number of partitions	11	5	4	6
Modularity	0.477	0.501	0.395	0.566

כפי שניתן לראות בטבלה מעלה, האלגוריתם שהניב את המודולריות הטובה ביותר הוא Louvain. שימוש ב- Edge_selector_optimizer אכן שיפר את המודולריות במידה מסוימת, זאת מאחר ובמימוש זה פונקציית ה- Betwenness מתייחסת גם למשקל, בניגוד לברירת המחדל.

תופעות נוספות:

1. אלגוריתם girvin-newman (ללא edge selector) הניב מספר רב של חלוקות.
2. אלגוריתם clique percolation לא הכיל את כלל הקודקודים בגרף, מאחר והמימוש שלו מתעלם מסינגלטונים.
3. אלגוריתם clique percolation הניב את מספר החלוקות הנמוך ביותר, זאת מאחר והאלגוריתם שם דגש על החזק של הקשרים בתוך הקהילה ולכן ונותן משקל רב יותר לאמינות הקהילות בחלוקה על פני ניצול כלל המידע ברשת (מתעלם מקשרים "חלשים").

Question 2 section iv

non_parliamentarians_nodes= 100 , the modularity is: 0.4565896456318208

community number 1 :
number of nodes: 61 , central players:
['Itamar Ben Gvir', 'Baruch Marzel', 'Yoav Galant', 'Benjamin Netanyahu', 'Israel Katz', 'Nir Barkat', 'Michael Ben Ari', 'Yuli Edelstein', 'Avi Dichter', 'Miki Zohar', 'Yoav Kisch', 'Ayelet Shaked', 'Anat Berko', 'May Golan', 'Yehudah Glick', 'PM Of Israel', 'Aryeh Deri', 'Miri Regev', 'Amir Ohana', 'Sharren Haskel', 'Gila Gamliel', 'Dudi Amsalem', 'Tzachi Hanegbi', 'Gilad Erdan', 'Naftali Bennett', 'Alona Barkat', 'New Right', 'Shuli Mualem', 'Rafi Peretz', 'Eitan Cabel', 'Bezalel Smotrich', 'Likud Party', 'Eli Ishay', 'Tzipi Hotovely']

community number 2 :
number of nodes: 82 , central players:
['Benny Gantz', 'Idan Roll', id
792820132355665924 Meirav Cohen
792820132355665924 Meirav Cohen
Name: name, dtype: object, 'Miki Haimovich', 'Nachman Shai', 'Ksenia Svetlova', 'Esawi Frej', 'Nitzan Horowitz', 'Yael Cohen Paran', 'Zvi Hauser', 'Stav Shaffir', 'Kachol Lavan', 'Pnina Tamano', 'Mossi Raz', 'Ofar Shelah', 'Ayelet Nahmias Verbin', 'Omer Bar-Lev', 'Izhar Shay', 'Merav Michaeli', 'Ahmad Tibi', 'Erel Margalit', 'Yoaz Hendel', 'Havoda', 'Ehud Barak', 'Haim Jelin', 'Zehava Gal-On', 'Revital Swid', 'Yorai Lahav Hertzanu', 'Yair Lapid', 'Dov Khenin', 'Yael Gorman', 'Karine Elharrar', 'Amir Peretz', 'Tamar Zandberg', 'Ayman Odeh', 'Blue White', 'Mickey Rosenthal', 'Shelly Yachimovich', 'Gadeer Mreeh', 'Orna Barbivay', 'Tzipi Livni', 'Itzik Shmuli', 'Oren Hazan', 'Eyal Ben-Reuven', 'Orly Levi Abekasis', 'Yoel Hasson', 'Bogie Yaalon', 'Hadash Party', 'Ram Ben Barak', 'Michal Rozin', 'Asaf Zamir']

community number 3 :
number of nodes: 5 , central players:
['Alex Fridman', 'Oded Forer', 'Avigdor Lieberman', 'Eli Avidar', 'Israel Beytenu']

community number 4 :
number of nodes: 7 , central players:
['Kulanu', 'Eli Cohen', 'Roy Folkman', 'Yifat Shasha-Biton', 'Moshe Kahlon', 'Tali Ploskov', 'Merav Ben Ari']

In [39]: runfile('/Users/omer/Documents/Semester 3/Social Networks/HW2/HW2.py', wdir="/Users/omer/Documents/Semester 3/Social Networks/HW2")
non_parliamentarians_nodes= 0 , the modularity is: 0.821324623106962

community number 1 :
number of nodes: 6 , central players:
['Itamar Ben Gvir', 'Baruch Marzel', 'Bezalel Smotrich', 'Moti Yogev', 'May Golan', 'Michael Ben Ari']

community number 2 :
number of nodes: 14 , central players:
['Kachol Lavan', 'Benny Gantz', 'Bogie Yaalon', 'Blue White', 'Miki Haimovich', id
792820132355665924 Meirav Cohen
792820132355665924 Meirav Cohen
Name: name, dtype: object, 'Zvi Hauser', 'Orit Farkash Hacohen', 'Gadeer Mreeh', 'Eitan Ginzburg', 'Yair Lapid', 'Asaf Zamir', 'Izhar Shay', 'Yoaz Hendel']

community number 3 :
number of nodes: 5 , central players:
['Alex Fridman', 'Oded Forer', 'Avigdor Lieberman', 'Eli Avidar', 'Israel Beytenu']

community number 4 :
number of nodes: 8 , central players:
['Kulanu', 'Eli Cohen', 'Roy Folkman', 'Yifat Shasha-Biton', 'Moshe Kahlon', 'Tali Ploskov', 'Haim Jelin', 'Merav Ben Ari']

community number 5 :
number of nodes: 7 , central players:
['New Right', 'Alona Barkat', 'Matan Kahana', 'Shuli Mualem', 'Shirly Pinto', 'Ayelet Shaked', 'Naftali Bennett']

community number 6 :
number of nodes: 8 , central players:
['Mossi Raz', 'Zehava Gal-On', 'Michal Rozin', 'Esawi Frej', 'Nitzan Horowitz', 'Ayelet Nahmias Verbin', 'Dov Khenin', 'Tamar Zandberg']

community number 7 :
number of nodes: 12 , central players:
['Israel Katz', 'Yehudah Glick', 'Ofir Katz', 'Yoav Galant', 'Sharren Haskel', 'Aliza Lavie', 'Benjamin Netanyahu', 'Dudi Amsalem', 'Likud Party', 'Gilad Erdan', 'PM Of Israel', 'Amir Ohana']

community number 8 :
number of nodes: 4 , central players:
['Ram Ben Barak', 'Ksenia Svetlova', 'Erel Margalit', 'Merav Michaeli']

community number 9 :
number of nodes: 4 , central players:
['Ayman Odeh', 'Aida Touma-Sliman', 'Hadash Party', 'Ofar Cassif']

community number 10 :
number of nodes: 5 , central players:
['Pnina Tamano', 'Ofar Shelah', 'Orna Barbivay', 'Idan Roll', 'Karine Elharrar']

community number 11 :
number of nodes: 8 , central players:
['Biran Michal', 'Shelly Yachimovich', 'Stav Shaffir', 'Omer Bar-Lev', 'Havoda', 'Itzik Shmuli', 'Yael Cohen Paran', 'Revital Swid']

	0 non parliamentarians	100 non parliamentarians
Modularity	0.821	0.456
Number of communities (with more than 3 members)	11	4

כפי שניתן לראות המודולריות יורדת בצורה משמעותית כאשר מאפשרים 100 אנשים שאינם חברי כנסת, הסיבה לכך היא שאנשים אלו הם קודקודים המהווים רעש ולכן משפיעים לרעה על המודולריות בגרף.

בהסתכלות על החלוקות עצמן, ניתן לראות כי כאשר מתבוננים על חברי פרלמנט בלבד נקבל חלוקה יחסית מדויקת של המפלגות. בעוד שכאשר נוסף 100 את אותם קודקודים שאינם חברי פרלמנט כמות הקהילות מצטמצמת לחלוטין ואנו מקבלים חלוקה לגושים. בפועל אותם קודקודים הם אישים עם דעות פוליטיות ולכן ניתן להסיק שהקשרים שהם מוסיפים לרשת מהווים חיזוק לקשרים החלשים בין ההמפלגות מה שיוצר חיבור של המפלגות לגושים.

בנוסף, ניתן לראות ששתי הקהילות הקטנות בחלוקה לגושים(קהילות 3 ו-4) הן אכן אותן מפלגות וחברי כנסת הנוטים "לנדוד" ולא משויכים באופן מובהק לגוש מסוים.

הוספת הקודקודים החדשים לדעתי הניבה חלוקה טובה יותר של חברי הכנסת למרות הירידה במודולריות. זאת מאחר ושיוך למפלגה הוא דבר ידוע (ולכן מהווה מבחן טוב לאמינות האלגוריתם), בעוד שחלוקה לגושים היא אינה קבועה ומבוססת דעות. לכן לדעתי החלוקה השניה יותר "טובה", מאחר ודרכה ניתן לנסות לצפות מעברים והתחברויות.

יש לציין שהתשובה לשאלה זו (איזו חלוקה יותר טובה) תלויה במה ורוצים לקבל מהחלוקה, שכן המודולריות של החלוקה ללא חברי הכנסת גדולה משמעותית ולכן מציינת בצורה חד משמעית חלוקה יותר אופטימלית (בהסתכלות טהורה של ניתוח רשתות).