

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', 'Fauchelevant',
'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', 'Fauchelevant',
'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_perculation-----
{'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', 'Fauchelevant', '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'], ['Bamatabois', 'Judge', 'Champmathieu', 'Brevet', 'Chenildieu', 'Cochepaille'], ['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 ביוור הוא **louvain**. שימוש ב- **Edge_selector_optimizer** אכן שיפר את המודולריות במידה מסוימת, זאת לאחר ובמימוש זה פונקציית ה- **Betweenness** מתייחסת גם למשקל, בניגוד לבירור המחדל.

תופעות נספנות:

1. אלגוריתם girvin-newman (לא girvin-newman) הניב מספר רב של חלוקות.
2. אלגוריתם clique percolation לא הכליל את כלל הקודקודים בגרף, לאחר והמימוש שלו מתעלם מסינגולטוניים.
3. אלגוריתם clique percolation הניב את מספר החלוקות הנמוך ביוור, זאת לאחר והאלגוריתם שם דגש על החזק של הקשרים בתוך הקהילה ולכון ונותן משקל רב יותר לאמינות הקהילות בחלוקה על פני ניהול כלל המידע בראשת (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', 'Nitza Horowitz', 'Yael Cohen Paran', 'Zvi Hauser', 'Stav Shaffir', 'Kachol Lavan', 'Pnina Tamano', 'Mossi Raz', 'Ofer 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 German', '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 Yogeve', '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', 'Nitza 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', 'Ofer Cassif']
```

```
community number 10 :
number of nodes: 5 , central players:
['Pnina Tamano', 'Ofer 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']
```

כפי שניתן לואות המודולריות יורדת בצורה ממשוערת כאשר מאפשרים 100 אנשים שאינם חברי כנסת, הסיבה לכך היא שאנשים אלו הם קודוקוים המהווים רעש ולכך משפיעים לרעה על המודולריות בגרף.

בהתבסלות על החלוקות עצמן, ניתן לראות כי כאשר מתבוננים על חברי פרלמנט בלבד נקבל חלוקה יחסית מדויקת של המפלגות. בעוד שכאשר נוסיף 100 את אותם קודוקוים שאינם חברי פרלמנט כמוות הקהילות מצטמצמת לחלוין ואנו מקבלים חלוקה לגושים. בפועל אוטם קודוקוים הם אישיים עם דעות פוליטיות ולכך ניתן להסביר שהקשרים שהם מושפעים לרשות מוחווים חזק לקשרים החלשים בין ההמפלגות מה שיוצר חיבור של המפלגות לגושים.

בנוסף, ניתן לראות שתי הקהילות הקטנות בחלוקת לגושים (קהילות 3 ו-4) הם אכן אותן מפלגות וחברי כנסת הנוטים "לנדווד" ולא משוכרים באופן מובהק לגושים מסוימים.

הוספת הקודקודים החדשניים לדעתינו הניבת חלוקה טוביה יותר של חברי הכנסת למרות היינדה במודולריות. זאת מאחר ושיקט למפלגה הוא דבר ידוע (ולכן מהוות מבחן טוב לאמינות האלגוריתם), בעוד שחלוקת לגושים היא אינה קבועה וمبرשת דעות. לכן לדעתינו החלוקת השנייה יותר "טוביה", מאחר ודרךה ניתן לנשות לצפות מעברים והתחברויות.

יש לציין שהתשובה לשאלת זוג(איזו חלוקה יותר טוביה) תלולה במידה ורוצחים לקבל מחלוקת, שכן המודולריות של החלוקת לא חברה הכנסת גדולה משמעותית ולכן מצינית בצורה חד משמעית חלוקה יותר אופטימלית(בהתכליות טהורה של ניתוח רשותה).