

Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας Μελέτες περιπτώσεων και εφαρμογές

Προς την κατανόηση της πύλωσης

Δημήτρης Πασχαλίδης
Τμήμα Πληροφορικής
Πανεπιστήμιο Κύπρου



Εισαγωγή

- Η πόλωση γίνεται μια σημαντική ανησυχία σε παγκόσμια κλίμακα:
 - Συνέπειες στην κοινωνική συνοχή και σταθερότητα.
 - Κυριαρχεί στα διαδικτυακά και κοινωνικά δίκτυα (OSN) και στις διαδικτυακές κοινότητες.
 - Αποδοχή της χειραγώγησης των μέσων



Κατανόηση της κοινωνικής πόλωσης

- **Κοινωνική πόλωση:** *“The social process whereby a social or political group is segregated into two or more opposing sub-groups with conflicting beliefs”.*
 - Μάρτυρας σε τομείς όπως η πολιτική, οι δημόσιες πολιτικές, το φύλο, η φυλή, ο αθλητισμός κ.λπ.

- **Επεξηγηματικές θεωρίες για την πόλωση:**
 - Κοινωνική κατηγοριοποίηση
 - Κοινωνική ταυτότητα
 - Κοινωνική σύγκριση
 - Αιτιολογημένη συλλογιστική
 - Φυλετισμός/Αφελής ρεαλισμός

H. Tajfel 1979
3-Step Intergroup Conflict

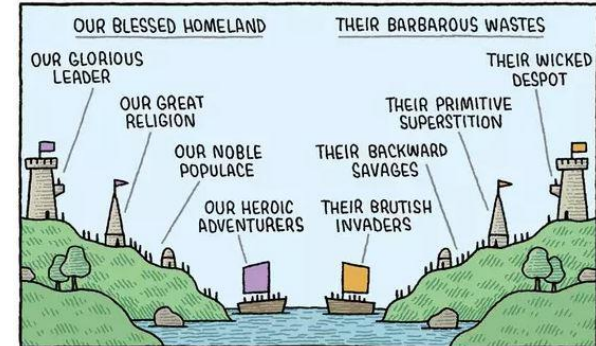


Image taken from <http://tiny.cc/2sdwjz>

H. Tajfel et al., "An integrative theory of intergroup conflict," *The Social Psychology of Intergroup Relations*, vol. 33, no. 47, p. 74, 1979.

M. Del Vicario et al. "The spreading of misinformation online," *PNAS*, vol. 113, no. 3, pp. 554–559, 2016

A. L. Schmidt et al. "Anatomy of news consumption on facebook," *PNAS*, vol. 114, no. 12, pp. 3035–3039, 2017

N. Gillani et al. "Me, my echo chamber, and i: Introspection on social media polarization," *WWW* 2018

F. Zollo et al., "Debunking in a world of tribes," *PLOS ONE*, vol. 12, no. 7, pp. 1–27, 07 July 2017

Sunstein, C.R. 2002. *The Law of Group Polarization*. *Journal of Political Philosophy* 10(2): 175–195

Απαιτήσεις

❑ Απαιτήσεις πλαισίου:

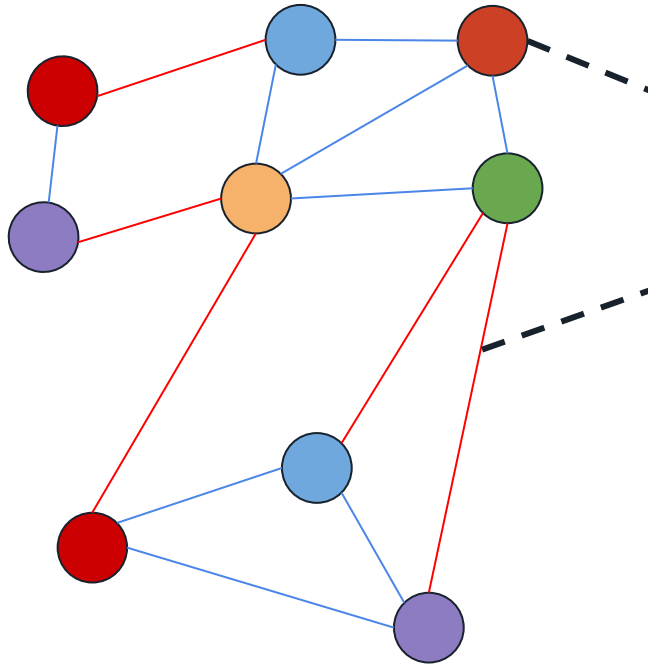
- Εφαρμόζεται σε οποιονδήποτε τομέα π.χ. πολιτικό, οικονομικό, πολιτιστικό.
- ΔΕΝ απαιτεί προηγούμενη γνώση συγκεκριμένου τομέα σχετικά με θέματα.
- Προσδιορίστε τα θέματα και ποσοτικοποιήστε την πόλωσή τους.

❑ Εστίαση στα Μέσα Ενημέρωσης: Επίσημη, πλουσιότερη και πιο αξιόπιστη πηγή πληροφοριών.

❑ Ποσοτικοποίηση της πόλωσης σε πολλαπλά φάσματα:

- Η πόλωση υπάρχει ΕΠΙΣΗΣ έξω από το πολιτικό φάσμα (**Left - Right**).
- Οι περισσότερες υπάρχουσες προσεγγίσεις → ορίζουν την πόλωση μεταξύ Δημοκρατικών και Ρεπουμπλικάνων
- Προκαθορισμένο φάσμα και συγκρουόμενες κοινότητες.

Μοντέλο δεδομένων πόλωσης

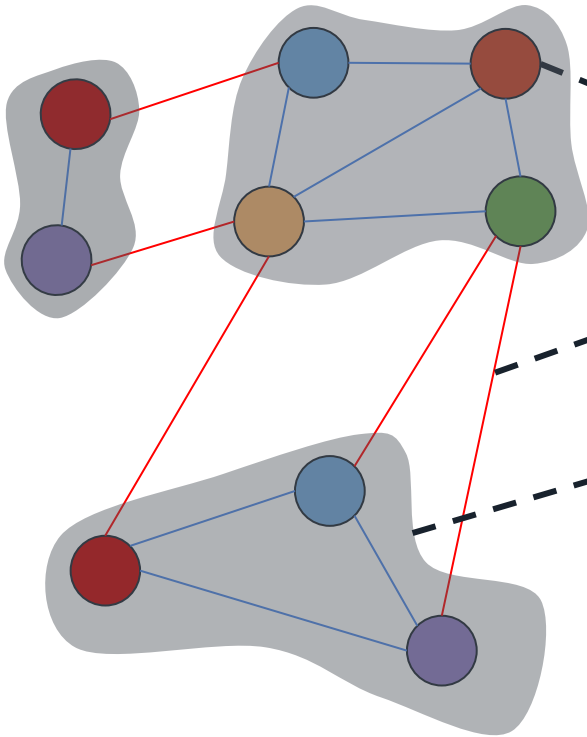


Entity : Πραγματικό αντικείμενο με αφηρημένη ή φυσική ύπαρξη:

- **ID**: Μοναδικός αναγνωριστικός κωδικός της οντότητας
- **Type**: **PERSON**, **NATIONALITY**, **RELIGION**, **ORGANIZATION**, **LOCATION**, **PRODUCT**, **EVENT**, **LAW**, or **LEGISLATION**.

Entity Relationship με **positive** or **negative** nature.

Μοντέλο δεδομένων πόλωσης



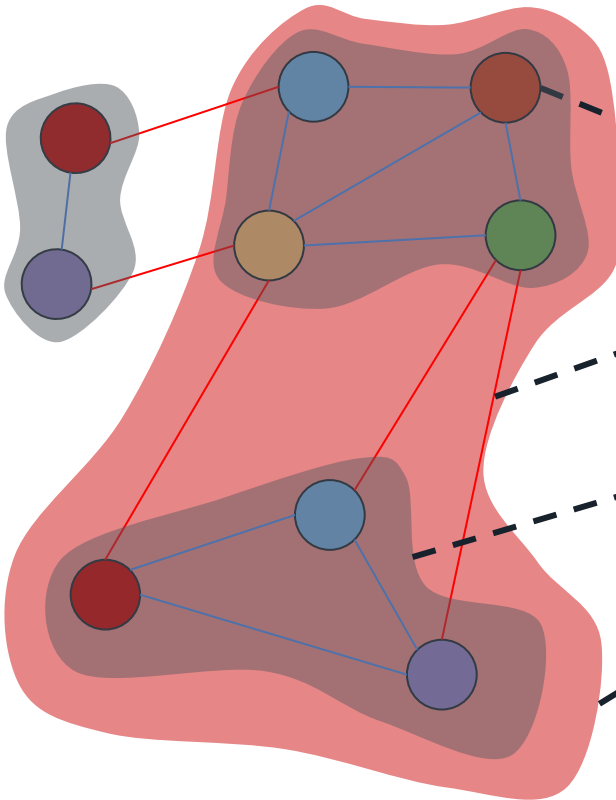
Entity : Πραγματικό αντικείμενο με αφηρημένη ή φυσική ύπαρξη:

- **ID**: Μοναδικός αναγνωριστικός κωδικός της οντότητας
- **Type**: **PERSON**, **NATIONALITY**, **RELIGION**, **ORGANIZATION**, **LOCATION**, **PRODUCT**, **EVENT**, **LAW**, or **LEGISLATION**.

Entity Relationship με **positive** or **negative** nature.

Entity Fellowship : Κοινότητα που περιγράφεται από τις (κυρίως) **positive** σχέσεις οντότητας.

Μοντέλο δεδομένων πόλωσης



Entity : Πραγματικό αντικείμενο με αφηρημένη ή φυσική ύπαρξη:

- **ID**: Μοναδικός αναγνωριστικός κωδικός της οντότητας
- **Type**: **PERSON**, **NATIONALITY**, **RELIGION**, **ORGANIZATION**, **LOCATION**, **PRODUCT**, **EVENT**, **LAW**, or **LEGISLATION**.

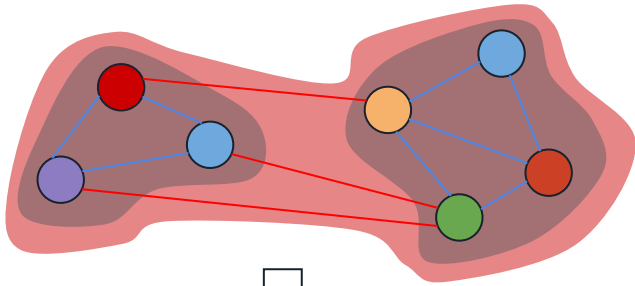
Entity Relationship με **positive** or **negative** nature.

Entity Fellowship : Κοινότητα που περιγράφεται από τις (κυρίως) **positive** σχέσεις οντότητας.

Fellowship Dipole : Συντροφιά Ζευγάρι με (κυρίως) **negative** σχέσεις μεταξύ τους.

Μοντέλο δεδομένων πόλωσης

- Διπολικό θέμα συζήτησης: Θέματα συζήτησης μεταξύ των αντικρουόμενων υποτροφιών του διπόλου.



Topic 1

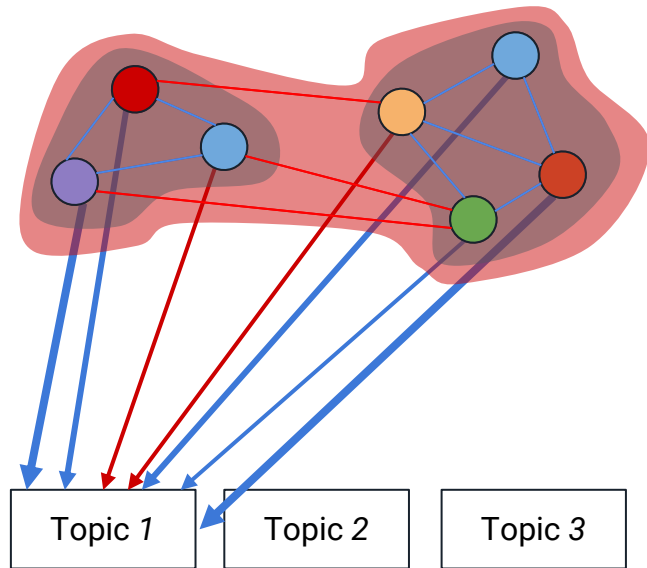
Topic 2

Topic 3



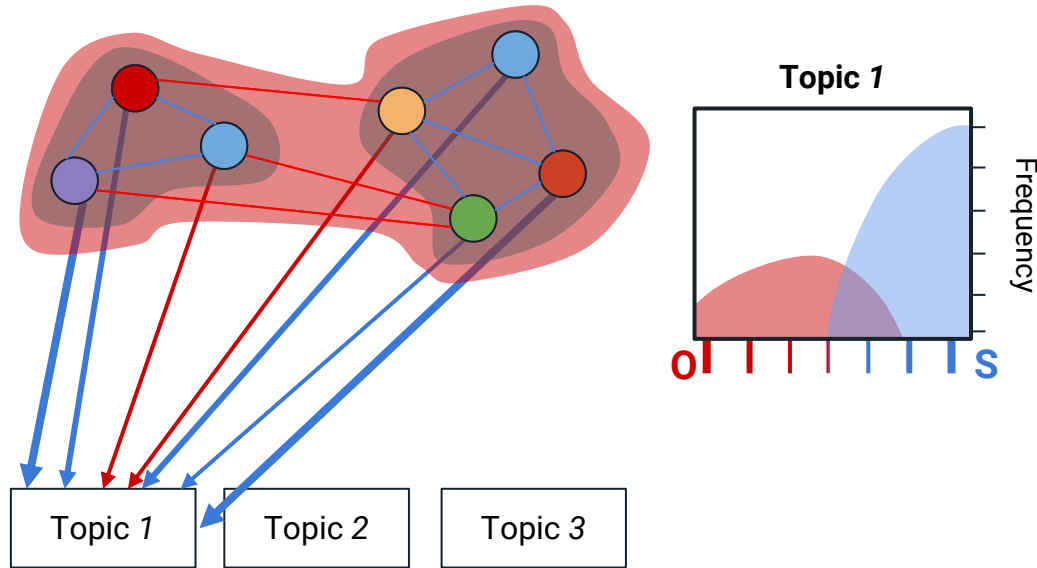
Μοντέλο δεδομένων πόλωσης

- ❑ Διπολικό θέμα συζήτησης: Θέματα συζήτησης μεταξύ των αντικρουόμενων υποτροφιών του διπόλου.
- ❑ Sentiment Attitudes: **Opposition (O)** ή **Support (S)** από οντότητες προς θέματα.



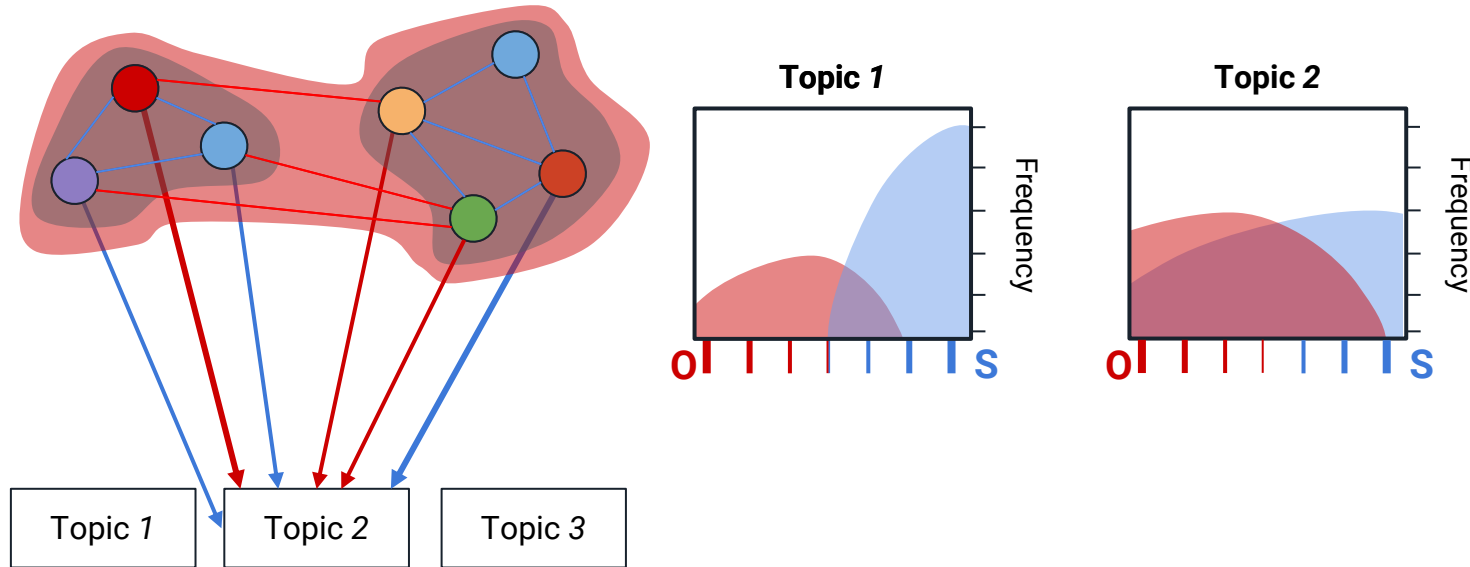
Μοντέλο δεδομένων πόλωσης

- ❑ Διπολικό θέμα συζήτησης: Θέματα συζήτησης μεταξύ των αντικρουόμενων υποτροφιών του διπόλου.
- ❑ Sentiment Attitudes: **Opposition (O)** ή **Support (S)** από οντότητες προς θέματα.



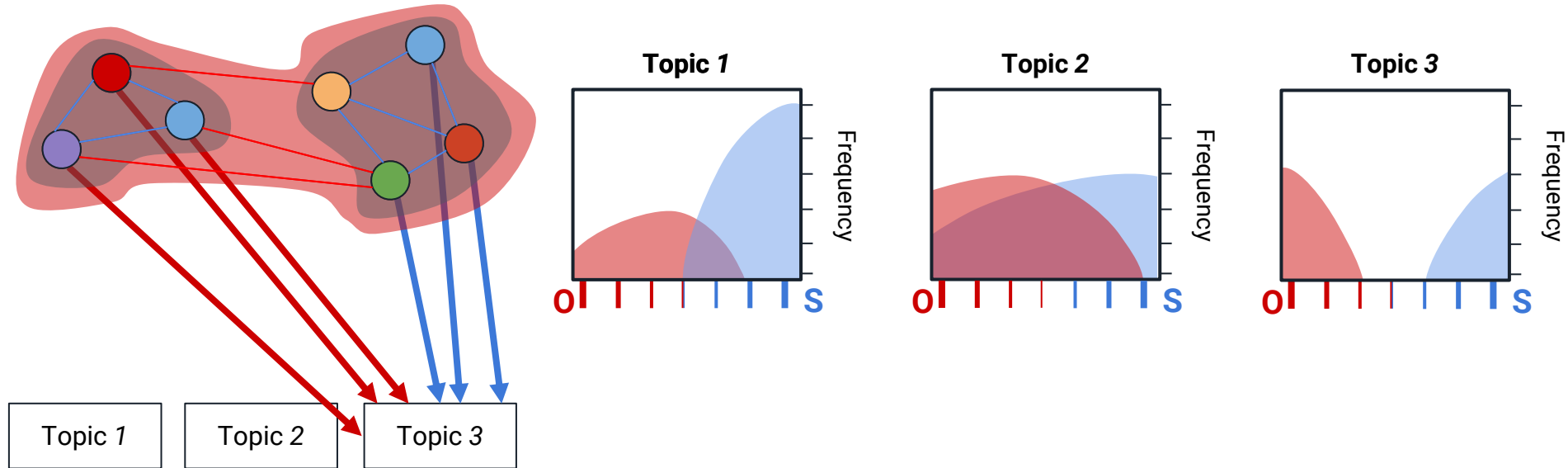
Μοντέλο δεδομένων πόλωσης

- ❑ Διπολικό θέμα συζήτησης: Θέματα συζήτησης μεταξύ των αντικρουόμενων υποτροφιών του διπόλου.
- ❑ Sentiment Attitudes: **Opposition (O)** ή **Support (S)** από οντότητες προς θέματα.



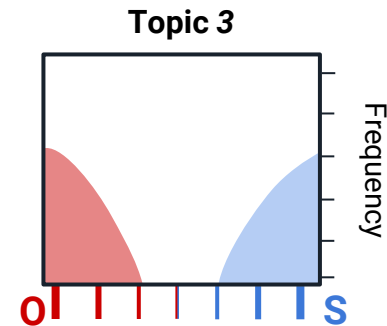
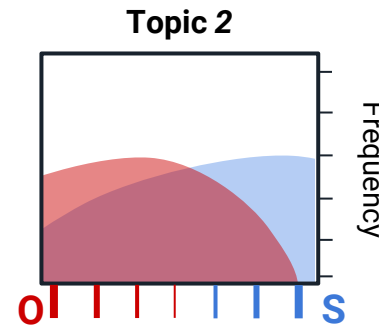
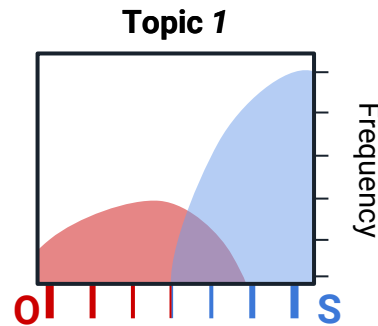
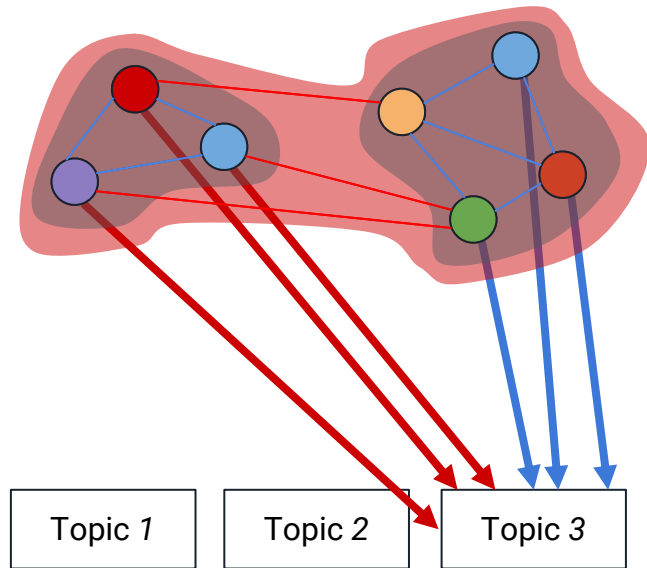
Μοντέλο δεδομένων πόλωσης

- ❑ Διπολικό θέμα συζήτησης: Θέματα συζήτησης μεταξύ των αντικρουόμενων υποτροφιών του διπόλου.
- ❑ Sentiment Attitudes: **Opposition (O)** ή **Support (S)** από οντότητες προς θέματα.



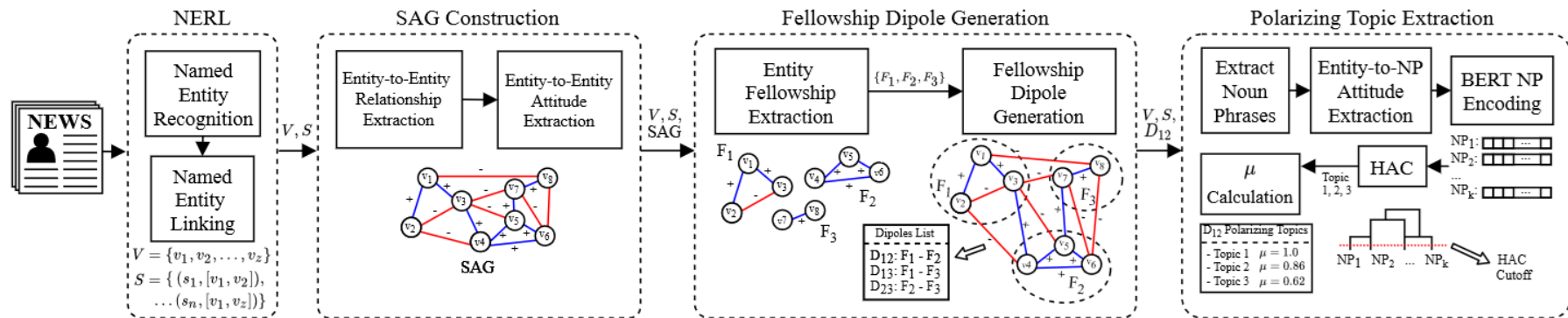
Μοντέλο δεδομένων πόλωσης

- Διπολικό θέμα συζήτησης: Θέματα συζήτησης μεταξύ των αντικρουόμενων υποτροφιών του διπόλου.
- Sentiment Attitudes: **Opposition (O)** ή **Support (S)** από οντότητες προς θέματα.



- Topic 1: No Polarization - Consensus
- Topic 2: No Polarization - Balance
- Topic 3: Polarization - Clear separation to the extremes

POLAR Framework



1. Process News Articles

Example News Article

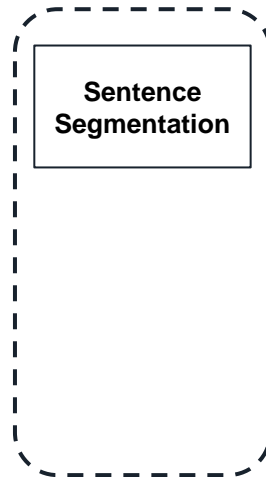
“Minneapolis police officer, Derek Chauvin, has been charged with the murder of Floyd. ... The Black Lives Matter movement demanded justice for the death of George Floyd from Minneapolis and president Trump, with Benjamin Crump and Erica McDonald promised to deliver. ... Trump assigns National Guard to the disposal of states’ governors as riots respond similarly to Minneapolis.”



1.1 Sentence Segmentation

Example News Article

“Minneapolis police officer, Derek Chauvin, has been charged with the murder of Floyd. ... The Black Lives Matter movement demanded justice for the death of George Floyd from Minneapolis and president Trump, with Benjamin Crump and Erica McDonald promised to deliver. ... Trump assigns National Guard to the disposal of states’ governors as riots respond similarly to Minneapolis.”



Article Sentences S

“Minneapolis police officer, Derek Chauvin, has been charged with the murder of Floyd.

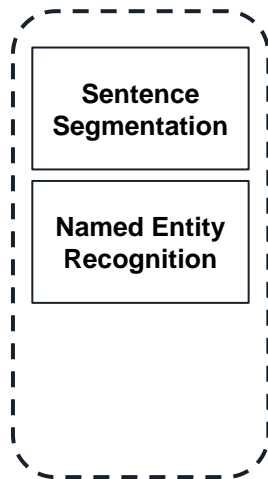
The Black Lives Matter movement demanded justice for the death of George Floyd from Minneapolis and president Trump, with Benjamin Crump and Erica McDonald promised to deliver.

Trump assigns National Guard to the disposal of states’ governors as riots respond similarly to Minneapolis.”

1.2 Named Entity Recognition

Example News Article

“Minneapolis police officer, Derek Chauvin, has been charged with the murder of Floyd. ... The Black Lives Matter movement demanded justice for the death of George Floyd from Minneapolis and president Trump, with Benjamin Crump and Erica McDonald promised to deliver. ... Trump assigns National Guard to the disposal of states’ governors as riots respond similarly to Minneapolis.”



Article Sentences S

“**Minneapolis police** officer, **Derek Chauvin**, has been charged with the murder of **Floyd**.”

The **Black Lives Matter** movement demanded justice for the death of **George Floyd** from **Minneapolis** and president **Trump**, with **Benjamin Crump** and **Erica McDonald** promised to deliver.

Trump assigns **National Guard** to the disposal of states’ governors as riots respond similarly to **Minneapolis**.”

Named Entities V

(Minneapolis police, ORG),
(Derek Chauvin, PERSON),
(Floyd, PERSON)

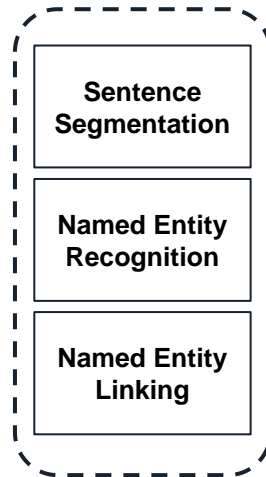
(Black Lives Matter, ORG),
(George Floyd, PERSON),
(Minneapolis, LOC),
(Benjamin Crump, PERSON),
(Erica McDonald, PERSON)

(Trump, PERSON),
(National Guard, ORG),
(Minneapolis, LOC)

1.3 Named Entity Linking

Example News Article

“Minneapolis police officer, Derek Chauvin, has been charged with the murder of Floyd. ... The Black Lives Matter movement demanded justice for the death of George Floyd from Minneapolis and president Trump, with Benjamin Crump and Erica McDonald promised to deliver. ... Trump assigns National Guard to the disposal of states’ governors as riots respond similarly to Minneapolis.”



Article Sentences S

“**Minneapolis Police Dpt.** officer, **Derek Chauvin**, has been charged with the murder of **George Floyd**.”

The **Black Lives Matter** movement demanded justice for the death of **George Floyd** from **Minneapolis** and president **Donald Trump**, with **Benjamin Crump** and **Erica McDonald** promised to deliver.

Donald Trump assigns **National Guard** to the disposal of states’ governors as riots respond similarly to **Minneapolis**.”

Named Entities V

(Minneapolis Police, ORG),
(Derek Chauvin, PERSON),
(George Floyd, PERSON)

(Black Lives Matter, ORG),
(George Floyd, PERSON),
(Minneapolis, LOC),
(Donald Trump, PERSON),
(Benjamin Crump, PERSON),
(Erica McDonald, PERSON)

(Donald Trump, PERSON),
(National Guard, ORG),
(Minneapolis, LOC)

2. Generate Sentiment Attitude Graph

Article Sentences S

“**Minneapolis Police Dpt.** officer, **Derek Chauvin**, has been charged with the murder of **George Floyd**.”

The **Black Lives Matter** movement demanded justice for the death of **George Floyd** from **Minneapolis** and president **Donald Trump**, with **Benjamin Crump** and **Erica McDonald** promised to deliver.

Donald Trump assigns **National Guard** to the disposal of states’ governors as riots respond similarly to **Minneapolis**.”

Named Entities V

(Minneapolis Police, ORG),
(Derek Chauvin, PERSON),
(George Floyd, PERSON)

(Black Lives Matter, ORG),
(George Floyd, PERSON),
(Minneapolis, LOC),
(Donald Trump, PERSON),
(Benjamin Crump, PERSON),
(Erica McDonald, PERSON)

(Donald Trump, PERSON),
(National Guard, ORG),
(Minneapolis, LOC)



2.1 Identify Entity-to-Entity Relationships

Article Sentences S

“**Minneapolis Police Dpt.** officer, **Derek Chauvin**, has been charged with the murder of **George Floyd**.”

The **Black Lives Matter** movement demanded justice for the death of **George Floyd** from **Minneapolis** and president **Donald Trump**, with **Benjamin Crump** and **Erica McDonald** promised to deliver.

Donald Trump assigns **National Guard** to the disposal of states’ governors as riots respond similarly to **Minneapolis**.”

Named Entities V

(Minneapolis Police, ORG),
(Derek Chauvin, PERSON),
(George Floyd, PERSON)

(Black Lives Matter, ORG),
(George Floyd, PERSON),
(Minneapolis, LOC),
(Donald Trump, PERSON),
(Benjamin Crump, PERSON),
(Erica McDonald, PERSON)

(Donald Trump, PERSON),
(National Guard, ORG),
(Minneapolis, LOC)

Entity-to-Entity
Relationship
Extraction



2.1 Identify Entity-to-Entity Relationships

Article Sentences S

“**Minneapolis Police Dpt.** officer, **Derek Chauvin**, has been charged with the murder of **George Floyd**.”

The **Black Lives Matter** movement demanded justice for the death of **George Floyd** from **Minneapolis** and president **Donald Trump**, with **Benjamin Crump** and **Erica McDonald** promised to deliver.

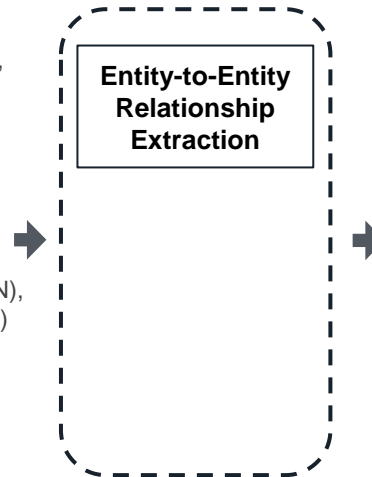
Donald Trump assigns **National Guard** to the disposal of states’ governors as riots respond similarly to **Minneapolis**.”

Named Entities V

(Minneapolis Police, ORG),
(Derek Chauvin, PERSON),
(George Floyd, PERSON)

(Black Lives Matter, ORG),
(George Floyd, PERSON),
(Minneapolis, LOC),
(Donald Trump, PERSON),
(Benjamin Crump, PERSON),
(Erica McDonald, PERSON)

(Donald Trump, PERSON),
(National Guard, ORG),
(Minneapolis, LOC)



Entity 1 (e_1)	Entity 2 (e_2)
Derek Chauvin	George Floyd
Minneapolis	George Floyd
Minneapolis Police Dpt.	George Floyd
...	
Minneapolis Police Dpt.	Derek Chauvin
Black Lives Matter	George Floyd
Black Lives Matter	Minneapolis

2.2 Calculate Entity-to-Entity Attitude

Article Sentences S

“**Minneapolis Police Dpt.** officer, **Derek Chauvin**, has been charged with the murder of **George Floyd**.”

The **Black Lives Matter** movement demanded justice for the death of **George Floyd** from **Minneapolis** and president **Donald Trump**, with **Benjamin Crump** and **Erica McDonald** promised to deliver.

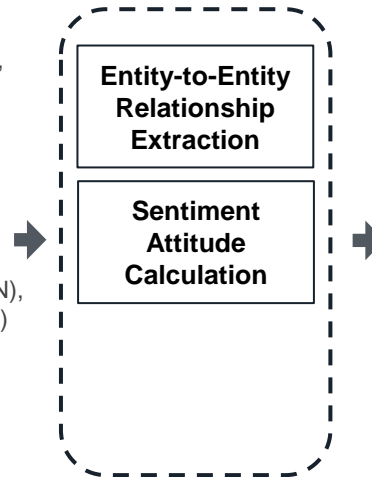
Donald Trump assigns **National Guard** to the disposal of states’ governors as riots respond similarly to **Minneapolis**.”

Named Entities V

(Minneapolis Police, ORG),
(Derek Chauvin, PERSON),
(George Floyd, PERSON)

(Black Lives Matter, ORG),
(George Floyd, PERSON),
(Minneapolis, LOC),
(Donald Trump, PERSON),
(Benjamin Crump, PERSON),
(Erica McDonald, PERSON)

(Donald Trump, PERSON),
(National Guard, ORG),
(Minneapolis, LOC)



Entity 1 (e_1)	Entity 2 (e_2)
Derek Chauvin	George Floyd
Minneapolis	George Floyd
Minneapolis Police Dpt.	George Floyd
...	
Minneapolis Police Dpt.	Derek Chauvin
Black Lives Matter	George Floyd
Black Lives Matter	Minneapolis

2.2 Calculate Entity-to-Entity Attitude

Article Sentences S

“**Minneapolis Police Dpt.** officer, **Derek Chauvin**, has been charged with the murder of **George Floyd**.”

The **Black Lives Matter** movement demanded justice for the death of **George Floyd** from **Minneapolis** and president **Donald Trump**, with **Benjamin Crump** and **Erica McDonald** promised to deliver.

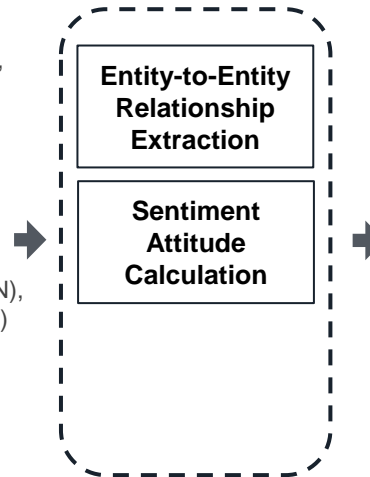
Donald Trump assigns **National Guard** to the disposal of states’ governors as riots respond similarly to **Minneapolis**.”

Named Entities V

(Minneapolis Police, ORG),
(Derek Chauvin, PERSON),
(George Floyd, PERSON)

(Black Lives Matter, ORG),
(George Floyd, PERSON),
(Minneapolis, LOC),
(Donald Trump, PERSON),
(Benjamin Crump, PERSON),
(Erica McDonald, PERSON)

(Donald Trump, PERSON),
(National Guard, ORG),
(Minneapolis, LOC)



Entity 1 (e_1)	Entity 2 (e_2)	Nature (s)
Derek Chauvin	George Floyd	Negative
Minneapolis	George Floyd	Negative
Minneapolis Police Dpt.	George Floyd	Negative
...		
Minneapolis Police Dpt.	Derek Chauvin	Positive
Black Lives Matter	George Floyd	Positive
Black Lives Matter	Minneapolis	Negative

2.3 Populate SAG

Article Sentences S

“**Minneapolis Police Dpt.** officer, **Derek Chauvin**, has been charged with the murder of **George Floyd**.”

The **Black Lives Matter** movement demanded justice for the death of **George Floyd** from **Minneapolis** and president **Donald Trump**, with **Benjamin Crump** and **Erica McDonald** promised to deliver.

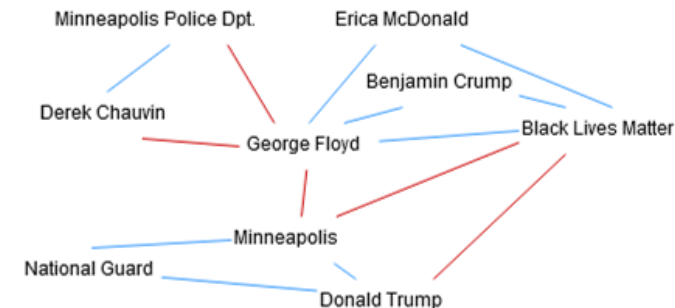
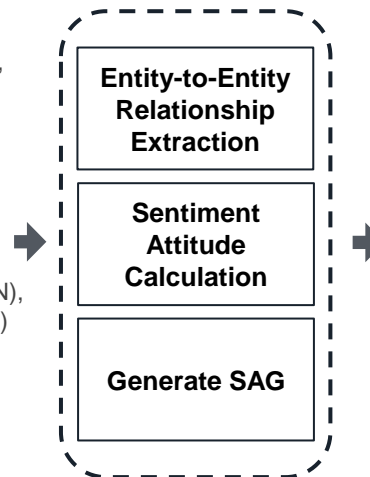
Donald Trump assigns **National Guard** to the disposal of states’ governors as riots respond similarly to **Minneapolis**.”

Named Entities V

(Minneapolis Police, ORG),
(Derek Chauvin, PERSON),
(George Floyd, PERSON)

(Black Lives Matter, ORG),
(George Floyd, PERSON),
(Minneapolis, LOC),
(Donald Trump, PERSON),
(Benjamin Crump, PERSON),
(Erica McDonald, PERSON)

(Donald Trump, PERSON),
(National Guard, ORG),
(Minneapolis, LOC)



Extracting Entity Relationships

- Υπολογισμός συχνοτήτων συνύπαρξης οντοτήτων σε προτάσεις.
- **Διαίσθηση:** Υψηλότερη είναι η συχνότητα συνύπαρξης. → πιο πιθανή σύνδεση στην πραγματική ζωή.

Example Sentences

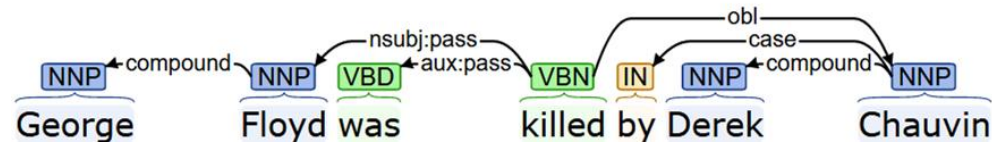
- “Minneapolis Police Dpt. officer, Derek Chauvin, has been charged with the murder of George Floyd.
- George Floyd was killed by Derek Chauvin.



Entity 1 (e_1)	Entity 2 (e_2)	Co-oc. Frequency
Derek Chauvin	George Floyd	2
Minneapolis Police Dpt.	George Floyd	1
Minneapolis Police Dpt.	Derek Chauvin	1

Sentiment Attitude Calculation

- ❑ Φύση της σχέσης οντότητας-ζεύγους e1 και e2 → Μέσος όρος των παρατηρήσεων στάσης συναισθήματος μεταξύ τους.
- ❑ **Sentiment Attitude:** Υπολογίζεται με βάση τη βαθμολογία συναισθήματος της διαδρομής συντακτικής εξάρτησης των e1 και e2 μέσα σε μια πρόταση.



Example Sentences

- "Minneapolis Police Dpt. officer, Derek Chauvin, has been charged with the murder of George Floyd.
- George Floyd was killed by Derek Chauvin.

Derek Chauvin _____ charged, with, murder _____ George Floyd

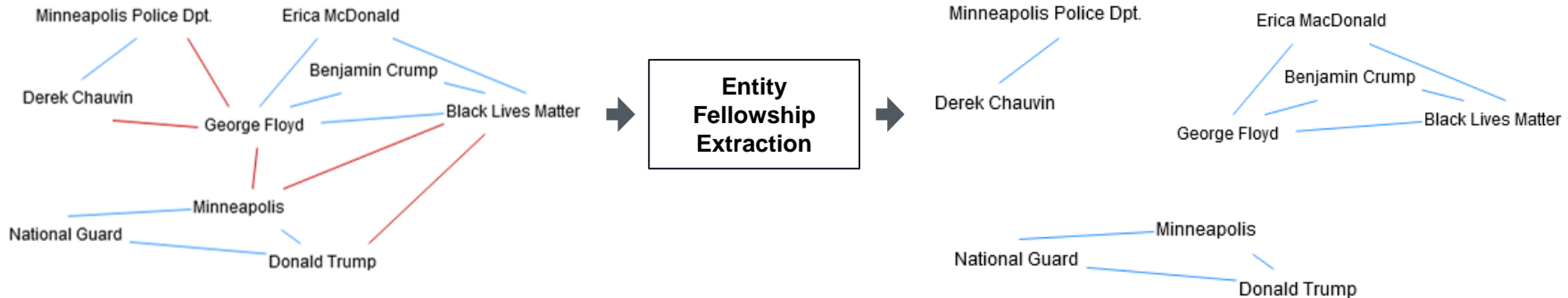
Derek Chauvin _____ killed, by _____ George Floyd

Sentiment Score: **Negative**

3.1 Extracting Entity Fellowships

- **Fellowship**: Πυκνά συνδεδεμένος υπογράφος του SAG με **positive** στάσεις
→ Ορισμός του *clusters* μέσα **signed network clustering**.

Signed network clustering: “Finding clusters such that most edges within clusters are **positive**, and most edges across clusters are **negative**.”

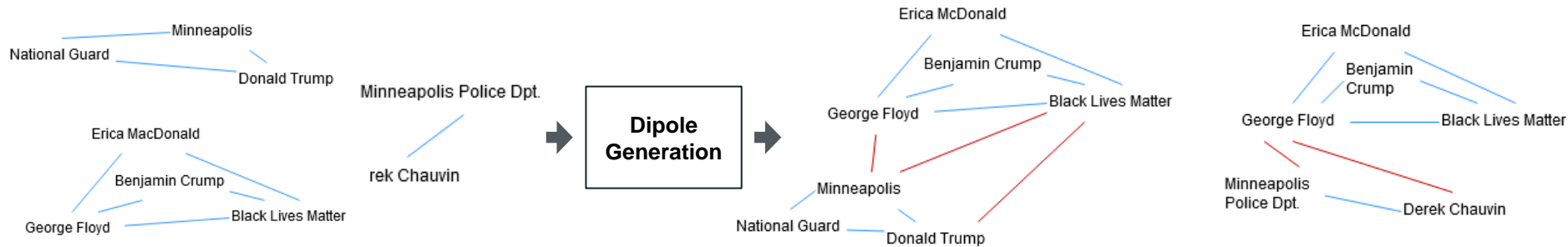


3.2 Generating Fellowship Dipoles

- Αρχικό διπολικό σετ → Όλα τα πιθανά ζεύγη της Κοινότητας
- Μεγιστοποιήστε την πιθανότητα μιας πολωμένης κατάστασης χρησιμοποιώντας ευρετικά:

1. *Negative across*

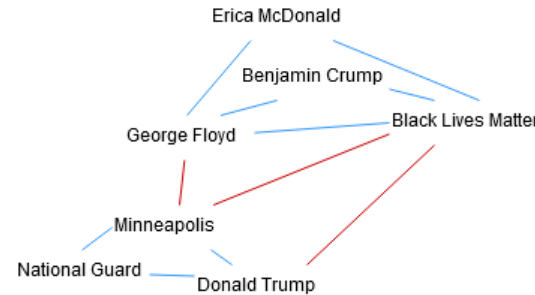
2. *Frustration.*



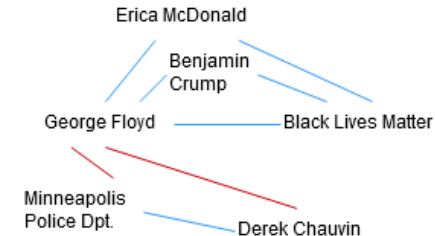
3.2 Generating Fellowship Dipoles

1. Negative across (r) heuristic

- ❑ Αναλογία **negative** ακμών που συνδέουν τις υποτροφίες.
- ❑ **Διαίσθηση**: Δίπολο με υψηλότερο αρνητικό κατά μήκος \rightarrow Πιο πιθανό να είναι πολωμένο.
- ❑ Χειροκίνητη επιθεώρηση: ≥ 0.5



$r: 1.0 (3/3)$

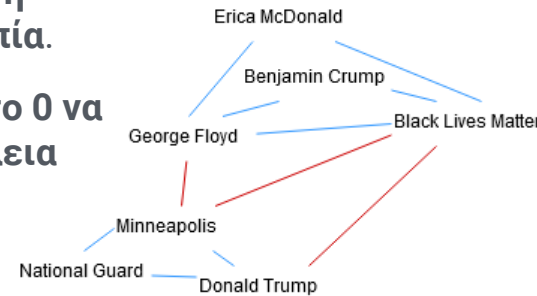
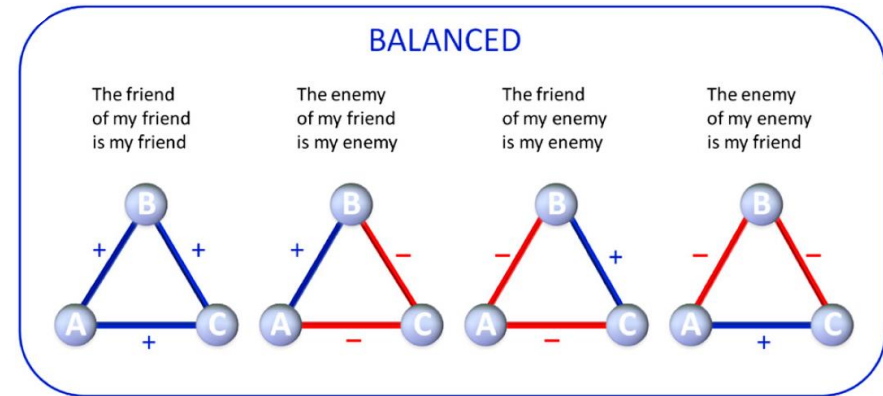


$r: 1.0 (2/2)$

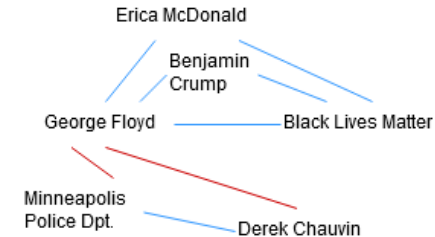
3.2 Generating Fellowship Dipoles

2. Frustration (f) Heuristic

- ❑ Λαμβάνει υπόψη τη διαρθρωτική ισορροπία ενός διπόλου.
- ❑ **Διαίσθηση:** Ένα δίπολο με υψηλή δομική ισορροπία → υψηλή πολωμένη κατάσταση.
- ❑ Metric: *Frustration index*
 - Ελάχιστος αριθμός ακμών των οποίων η αφαίρεση έχει ως αποτέλεσμα ισορροπία.
 - Κανονικοποιημένο μεταξύ 0 και 1, με το 0 να είναι εντελώς ανισόρροπο και το 1 τέλεια ισορροπημένο.
- ❑ Χειροκίνητη επιθεώρηση: ≥ 0.7



$r: 1.0 (3/3)$
 $f: 1.0 (0/11)$



$r: 1.0 (2/2)$
 $f: 1.0 (0/8)$

4.1 Dipole Topic Extraction

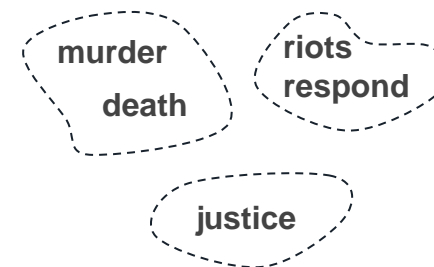
- **Θέματα:** Σημασιολογικά παρόμοιες ουσιαστικές φράσεις (NPs)
 - **Noun-phrase:** Φράσεις που περιλαμβάνουν ουσιαστικά → Σημαντικό για την κατανόηση του πλαισίου

Article Sentences S

“Minneapolis Police Dpt. officer, Derek Chauvin, has been charged with **the murder** of George Floyd.

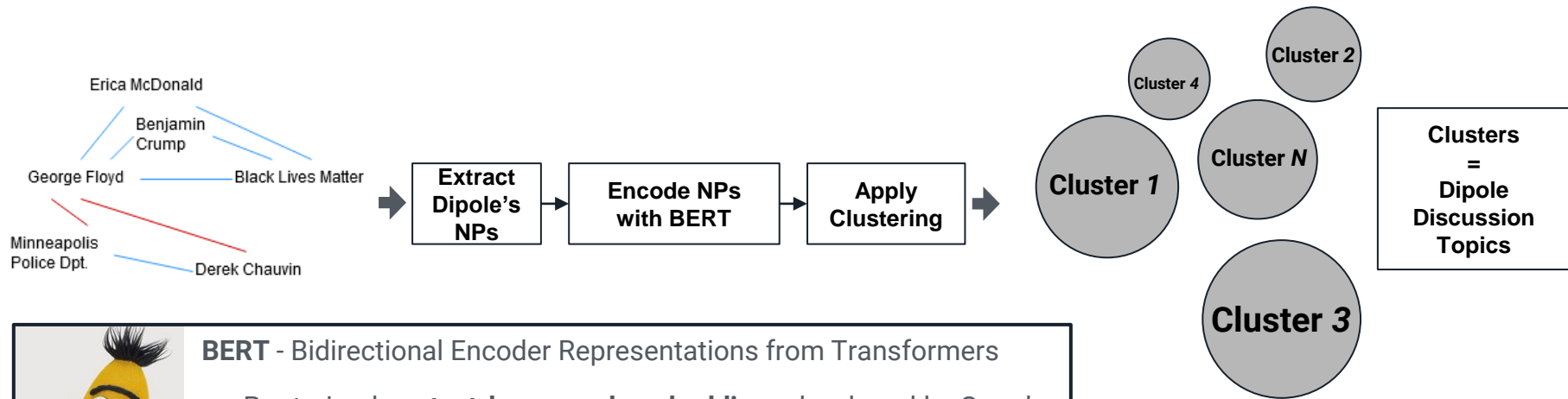
The Black Lives Matter movement demanded **justice** for **the death** of George Floyd from Minneapolis and president Donald Trump, with Benjamin Crump and Erica McDonald promised to deliver.

Donald Trump assigns National Guard to **the disposal** of **states' governors** as **riots respond** similarly to Minneapolis.”



4.1 Dipole Topic Extraction

- **Θέματα:** Σημσιολογικά παρόμοιες ουσιαστικές φράσεις (NPs)
 - **Noun-phrase:** Φράσεις που περιλαμβάνουν ουσιαστικά → Σημαντικό για την κατανόηση του πλαισίου



BERT - Bidirectional Encoder Representations from Transformers

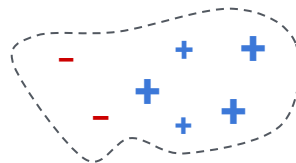
- Pre-trained **context-based word embeddings** developed by Google.
- **State-of-the-art** results across NLP tasks

4.2 Quantifying Topic Polarization

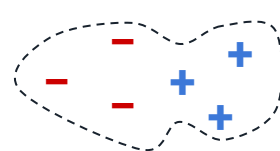
- **Polarization Index μ** : “Ένας πληθυσμός είναι απόλυτα πολωμένος όταν χωρίζεται σε δύο ομάδες του ίδιου μεγέθους και με αντίθετες στάσεις”.
- $\mu=1$ εάν οι στάσεις είναι απόλυτα πολωμένες, και $\mu=0$ αν δεν πολωθεί καθόλου.

Attitude Populations

Topic 1

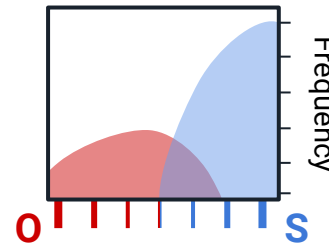


Topic 3

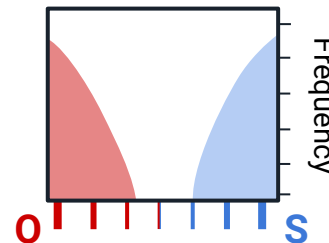


Attitude Distributions

Topic 1



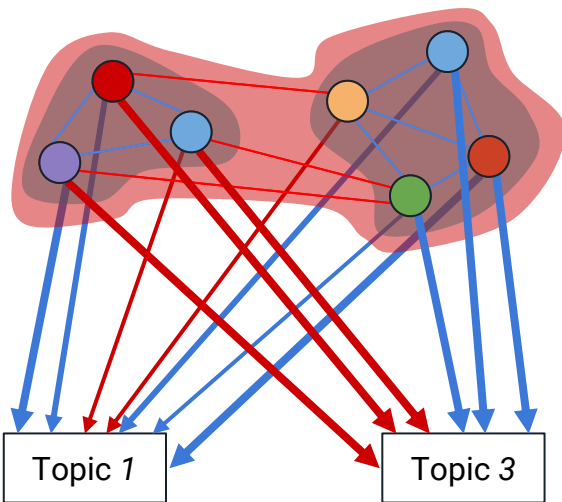
Topic 3



Polarization Index μ

$$\mu = 0.26$$

$$\mu = 1.0$$



POLAR Evaluation

- ❑ Συγκρίνετε τη λίστα κατάταξης θέματος με την αλήθεια και την προσέγγιση PaCTE
- ❑ Μεθοδολογία αξιολόγησης PaCTE:
 - Ποσοτική αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της αποτύπωσης της επίκαιρης πόλωσης μιας λίστας θεμάτων.

No.	Keywords	Stances	GT Score
10	trump, white house, ...	critical of white house covid briefings vs. defending them	0.343
11	covid, dr, health, disease, ...	drugs promoted by Trump are risky vs. they are helpful	0.311
33	hospital, care, health, ...	overwhelmed hospitals vs. hospitals not overwhelmed	0.304
1	police, black, protests, ...	protests are for social justice vs. protests are riots	0.301
30	lockdown, government, ...	closing borders in Europe vs. opening borders	0.199
2	pandemic, supply, ...	supplies are in good condition vs. shortage of supplies	0.155
12	biden, campaign, election, ...	endorsing Biden vs. Sanders in Democratic primaries	0.148
27	company, market, stock, ...	oil/stock prices are falling vs. the prices are going up	0.136
8	state, order, reopen, ...	pro-lockdown vs. anti-lockdown	0.110
9	twitter, video, facebook, ...	fact-checking is helpful vs. fact-checking is misleading	0.103

- Οι συγγραφείς εντόπισαν τα 3 πιο πολωτικά θέματα μεταξύ των Φιλελεύθερων και των Συντηρητικών ζευγών πηγών
- Recall@3 για την κύρια μέτρηση αξιολόγησης σχετικά με την εύρεση κορυφαίων 3 θεμάτων πόλωσης GT.

	Fox	Breit.	NYP
CNN	1, 9, 10	9, 1, 11	9, 10, 2
Huff.	10, 1, 8	1, 11, 9	10, 12, 30
NYT	10, 33, 1	11, 1, 33	11, 9, 10

PaCTE vs. POLAR Recall@3

	Fox			Breit.			NYP		
	<u>LOE</u>	<u>PaCTE</u>	<u>POLAR</u>	<u>LOE</u>	<u>PaCTE</u>	<u>POLAR</u>	<u>LOE</u>	<u>PaCTE</u>	<u>POLAR</u>
CNN	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	2/3	0/3	2/3	2/3
Huff.	1/3	2/3	2/3	2/3	1/3	2/3	0/3	2/3	0/3
NYT	1/3	3/3	2/3	1/3	1/3	1/3	0/3	1/3	1/3

- Η μέση recall@3 στα εννέα ζεύγη πηγών ειδήσεων είναι 0,26, 0,51 και 0,49 για LOE, PaCTE και POLAR αντίστοιχα.
- Σημειώστε ότι recall@3 αντιστοιχεί στην ακατέργαστη επικάλυψη των 3 κορυφαίων πολωτικών θεμάτων και ΔΕΝ ΛΑΜΒΑΝΕΙ καθόλου υπόψη την κατάταξη πόλωσης.
- Στη μεθοδολογία αξιολόγησης POLAR, ενσωματώνουμε την κατάταξη της πόλωσης των θεμάτων, καθώς και εξετάζουμε όλα τα θέματα, χωρίς να περιοριζόμαστε στα κορυφαία 3.

Topic Rank Lists for GT, POLAR, and PaCTE

- Συγκρίνετε τη συγκεντρωτική λίστα πολωτικών θεμάτων GT με τις λίστες PaCTE και POLAR.
 - Δημιουργήστε τη συγκεντρωτική λίστα κατάταξης υπολογίζοντας τον μέσο όρο των βαθμολογιών πόλωσης για κάθε θέμα και ταξινομώντας τις.

No.	Ground Truth		PaCTE		POLAR	
	Topic	Score	Topic	Score	Topic	Score
1	10	0.343	12	0.414	8	0.646
2	11	0.311	10	0.373	27	0.513
3	33	0.304	9	0.340	9	0.501
4	1	0.301	2	0.338	11	0.482
5	30	0.199	33	0.335	10	0.474
6	2	0.155	30	0.320	1	0.426
7	12	0.148	27	0.265	2	0.417
8	27	0.136	8	0.257	30	0.414
9	8	0.110	11	0.240	33	0.367
10	9	0.103	1	0.141	12	0.173

- Χρησιμοποιήστε μια μέτρηση αξιολόγησης κατάταξης, είτε την κατάταξη συσχέτισης Pearson είτε την επικάλυψη μεροληψίας κατάταξης (RBO).

- **Pearson:**
 - + Defacto metric for comparing ranks
 - Quite sensitive metric
 - Large penalties even with small errors.

- Η RBO αντιμετωπίζει αυτήν την ευαισθησία ελέγχοντας την επικάλυψη μεταξύ διαφορετικών τάξεων των παρεχόμενων καταλόγων, ενώ δέχεται μια παράμετρο ρ που υποδεικνύει το βάρος στα στοιχεία top-k.

- Very small ranking gaps → RBO

Comparing Rank Lists @3

- ❑ Συγκρίνοντας τις συγκεντρωτικές λίστες όλων των πηγών, λαμβάνουμε για το GT-PaCTE βαθμολογία RBO 0,445 και για το GT-POLAR βαθμολογία RBO 0,443.
- ❑ Συγκρίνετε επίσης τη λίστα κατάταξης ζευγών πηγής PaCTE και POLAR με το GT (sim. to PaCTE).

	Fox		Breit.		NYP	
	<u>GT-PaCTE</u>	<u>GT-POLAR</u>	<u>GT-PaCTE</u>	<u>GT-POLAR</u>	<u>GT-PaCTE</u>	<u>GT-POLAR</u>
CNN	0.220	0.315	0.315	0.658	0.585	0.685
Huff.	0.540	0.585	0.270	0.585	0.585	0.000
NYT	0.900	0.585	0.270	0.270	0.270	0.270

- ❑ Ο παραπάνω πίνακας παρουσιάζει βαθμολογίες RBO για τα 3 κορυφαία στοιχεία κατάταξης.
- ❑ Το POLAR ξεπερνά το PaCTE σε ζεύγη 5/9, ενώ το PaCTE είναι καλύτερο σε 2/7 και τα δύο έχουν ίσες επιδόσεις σε ζεύγη πηγών 2/7.

Comparing Rank Lists

- ☐ Κοιτάζοντας πέρα από το top-3, αν συμπεριλάβουμε τα υπόλοιπα στοιχεία της λίστας κατάταξης, η POLAR είναι σε θέση να ξεπεράσει τη συνολική απόδοση PaCTE σε σύγκριση με τη λίστα κατάταξης GT.

	Fox		Breit.		NYP	
	<u>GT-PaCTE</u>	<u>GT-POLAR</u>	<u>GT-PaCTE</u>	<u>GT-POLAR</u>	<u>GT-PaCTE</u>	<u>GT-POLAR</u>
CNN	0.601	0.692	0.656	0.823	0.683	0.791
Huff.	0.698	0.696	0.593	0.714	0.691	0.513
NYT	0.809	0.727	0.655	0.601	0.583	0.668

- ☐ Η συνολική βαθμολογία RBO PaCTE είναι 0,66, ενώ η βαθμολογία POLAR είναι 0,69.
- ☐ Ελέγξτε την επίδραση της μετάβασης τιμής p του RBO → εκτελέστε τις τιμές p του πειράματος από 0,05 έως 0,95.
- ☐ Η POLAR επιτυγχάνει καλύτερα αποτελέσματα από την PaCTE ειδικά σε στοιχεία λίστας χαμηλότερης κατάταξης.

