

Ανάλυση Δικτύου

1. Θέμα Ανάλυσης

Η εργασία μου επικεντρώνεται στην ανάλυση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ λογαριασμών του BlueSky που δραστηριοποιούνται στον τομέα του περιβάλλοντος (πχ οργανώσεις υπερ. τη οικολογίας, υπερ των ζώων, μέτρηση της κλιματικής αλλαγής, περιβαλλοντικές πολιτικές κτλ.) Αντί να αναλύσω ένα account που ασχολείται με το περιβάλλον όμως, επέλεξα να αναλύσω τον προσωπικό μου λογαριασμό στην εφαρμογή ώστε η έρευνα μου να γίνει πιο στοχευμένη σε συγκεκριμένα accounts που με ενδιαφέρουν. Ακόμα καθώς αυτοί οι λογαριασμοί έχουν πολλούς ακολούθους, προς αποφυγή υπερφόρτωσης του γράφου μου και δυσκολίας στην εξαγωγή αποτελεσμάτων θεώρησα ότι ο περιορισμός της ερευνάς μου θα είναι πιο αποδοτικός. Για τον σκοπό αυτό, λοιπόν, από τον προσωπικό μου λογαριασμό @joannaefraimia.bsky.social ακολούθησα όλους τους σχετικούς με το περιβάλλον λογαριασμούς που μπόρεσα να βρω στην εφαρμογή, έτσι ώστε τα συμπεράσματα μου να είναι συνολικά. Στο σύνολό τους οι λογαριασμοί αυτοί είναι 13, ακολουθώ μόνο αυτούς χωρίς να έχω κανέναν ακόλουθο όπως φαίνεται και παρακάτω, έτσι ώστε να μη παρεκκλίνει η έρευνα μου από το αντικείμενο που θέλω να αναλύσω. Οι λογαριασμοί που ακολουθώ έχουν χιλιάδες ακολούθους και πολλές δημοσιεύσεις, γεγονός που δίνει τη δυνατότητα μεγάλου εύρους ανάλυσης στον τομέα του περιβάλλοντος στον οποίο και δραστηριοποιούνται.

Αυτοί είναι οι εξής:

@animalecology.bsky.social,
@funecology.bsky.social,@methodsinecoevol.bsky.social,
@appliedecology.bsky.social, @climate.skyfleet.blue, @climatenews.bsky.social,
@earthcurateds.bsky.social, @sejorg.bsky.social, @carsoncenter.bsky.social,
@environmentalpol.bsky.social, @yalee360.bsky.social, @earth-science.bsky.social,
@earthjustice.bsky.social

Αντί να αναλύσω έναν λογαριασμό με μεγάλο αριθμό ακολούθων, λοιπόν, επικεντρώνομαι σε ένα μικρότερο σύνολο και διερευνώ τη δυναμική των ακολούθων τους. Αυτό μου επιτρέπει να εξετάσω πιο προσεκτικά τις αλληλεπιδράσεις, καθώς και το πόσο “γνήσιοι” είναι οι ακόλουθοι και οι σχέσεις τους με τη διάσωση του περιβάλλοντος. Με αυτή την προσέγγιση, έχω έναν πιο ευέλικτο γράφο, καθώς επικεντρώνομαι σε συγκεκριμένα άτομα και συνδέσεις, κάτι που θα κάνει την ανάλυση μου πιο ελεγχόμενη και διαχειρίσιμη.

Μέσω της ανάλυσης του τρόπου με τον οποίο αυτοί οι λογαριασμοί αλληλοεπιδρούν, θέλω να διερευνήσω αν οι σχέσεις μεταξύ τους έχουν πραγματική αξία ή αν είναι πιο επιφανειακές. Δηλαδή λογαριασμοί που έχουν πολλές συνδέσεις με πολλούς άλλους λογαριασμούς ίδιας δραστηριότητας σημαίνει ότι παρακολουθούν ενεργά τις περιβαλλοντικές εξελίξεις και ευαισθητοποιούνται στον τομέα αυτόν. Ακόμα με ενδιαφέρει αν οι 13 αυτοί λογαριασμοί ακολουθούν ο ένας τον άλλον, διότι αν αυτό

συμβαίνει είναι σημάδι αλληλοϋποστήριξης μεταξύ των οργανώσεων-κινημάτων, αν όχι είναι πιθανόν να μην υπάρχει πραγματικό ενδιαφέρον για τη προστασία του περιβάλλοντος και οι λογαριασμοί αυτοί να έχουν δημιουργηθεί για σκοπούς κέρδους και φήμης.

No results found

You do not have any followers.

[Go Back](#)

Following



Journal of Animal Ecology

@animalecology.bsky.social

Unfollow

Journal of Animal Ecology publishes the best #AnimalEcology research that develops, tests and advances broad ecological principles. A @BritishEcolSoc journal.



Functional Ecology

@funecology.bsky.social

Unfollow

Publishes papers that significantly advance the field of ecology, including physiological, behavioural and evolutionary ecology.



Methods in Ecology and Evolution

@methodsinecoevol.bsky.social

Unfollow



Journal of Applied Ecology

@jappliedecology.bsky.social

Unfollow

Driving forward the field of applied ecology through a high-quality evidence base for scientists, managers and policymakers. A British Ecological Society journal.



Climate Tracker

@climate.skyfleet.blue

Unfollow

Monitoring Mainstream and Independent Media about Climate related news and events.

Tracking Climate disruption related news and protests around the issue of ...




Climate News

@climatenews.bsky.social

Unfollow

News about the status of our changing climate and environment and the actions being taken to mitigate the risks of climate change. Main areas of focus are on climate politics, climate data, ecological research and renewable



Earth 

@earthcurateds.bsky.social

Unfollow

Featuring stunning High Definition content curated by the World's greatest photographers&Artists



SEJ — Society of Environmental Journalists

@sejorg.bsky.social

Unfollow

SEJ is a membership association of professional journalists dedicated to environmental issues. Our mission is to strengthen the quality, reach and viability of journalism that advances public understanding of environmental issues. www.sej.org



Rachel Carson Center for Environment & Society

@carsoncenter.bsky.social

Unfollow

International center for environmental humanities research in Munich, Germany. Founded by LMU Munich and the Deutsches Museum in 2009. Website: <https://carsoncenter.uni-muenchen.de>
Springs: <https://springs-rcc.org...>



Yale Environment 360

@yalee360.bsky.social

Unfollow

An online magazine offering reporting, opinion, and analysis on global environmental issues. Published at the Yale School of the Environment.



Environmental Politics

@environmentalpol.bsky.social

Unfollow

Account for journal Environmental Politics.
Sharing our publications, website guest posts, and anything else of interest to the environmental politics community.



Earth, Environmental & Planetary Sciences

@earth-science.bsky.social

Unfollow

We run the "Earth Scientists" feed — pester this account if you want to join

<https://bsky.app/profile/did:plc:lp145lei6abqpvm5htdbtb/feed/aaakc72k5sgc>
S...



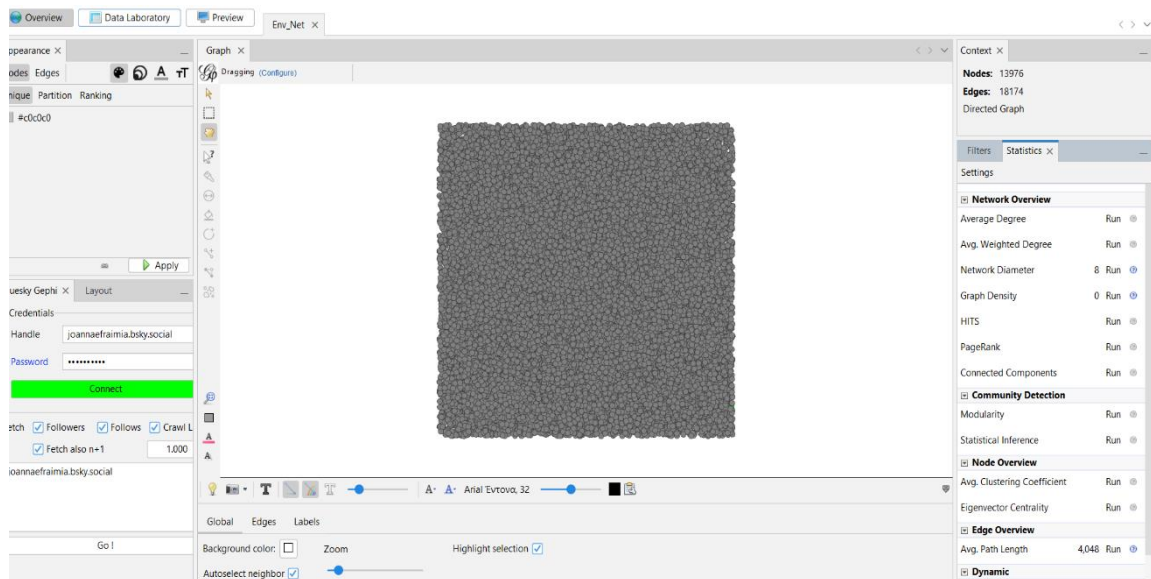
Earthjustice

@earthjustice.bsky.social

Unfollow

Because the earth needs a good lawyer. <https://earthjustice.org/>

2. Ανάλυση αρχικού γραφήματος πριν το φιλτράρισμα



Η ανάλυση μου θα ξεκινήσει με τον αρχικό κατευθυνόμενο γράφο, ο οποίος είναι ο παραπάνω, με 13.976 κόμβους, 18.174 ακμές και διάμετρο 8. Ένα μέτρο που μας ενδιαφέρει ιδιαίτερα είναι η πυκνότητα του γράφου καθώς αυτή θα μας δείξει την αλληλεπίδραση που υπάρχει μεταξύ των λογαριασμών.

Ο αρχικός γράφος έχει πυκνότητα 0.00037 και υποδεικνύει ότι είναι πολύ αραιός, κάτι αναμενόμενο για ένα τέτοιο μεγάλο δίκτυο. Το γεγονός αυτό μας δείχνει ότι πολλοί από τους followers, τα follows και τους n+1 λογαριασμούς των 13 περιβαλλοντικών λογαριασμών που ακολουθώ μπορεί να έχουν τυχαία αλληλεπίδραση μεταξύ τους. Ακόμα μπορεί οι 13 αυτοί λογαριασμοί να μη συνδέονται.

Parameters:

Network Interpretation: directed

Results:

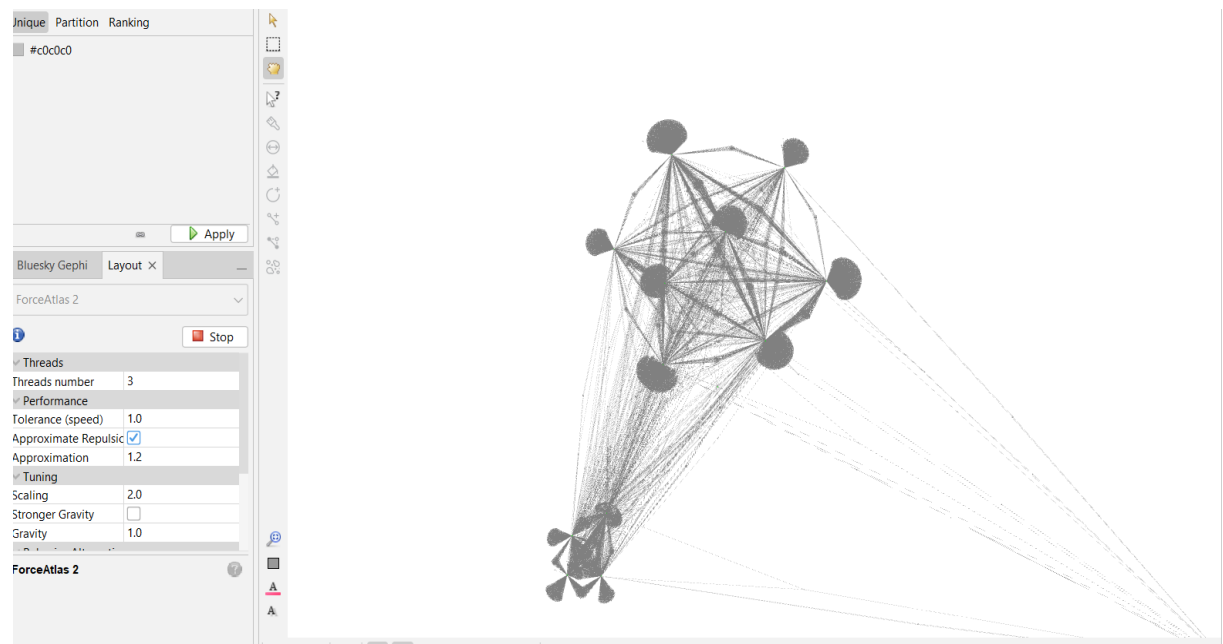
Density: 0,000

Results:

Diameter: 8

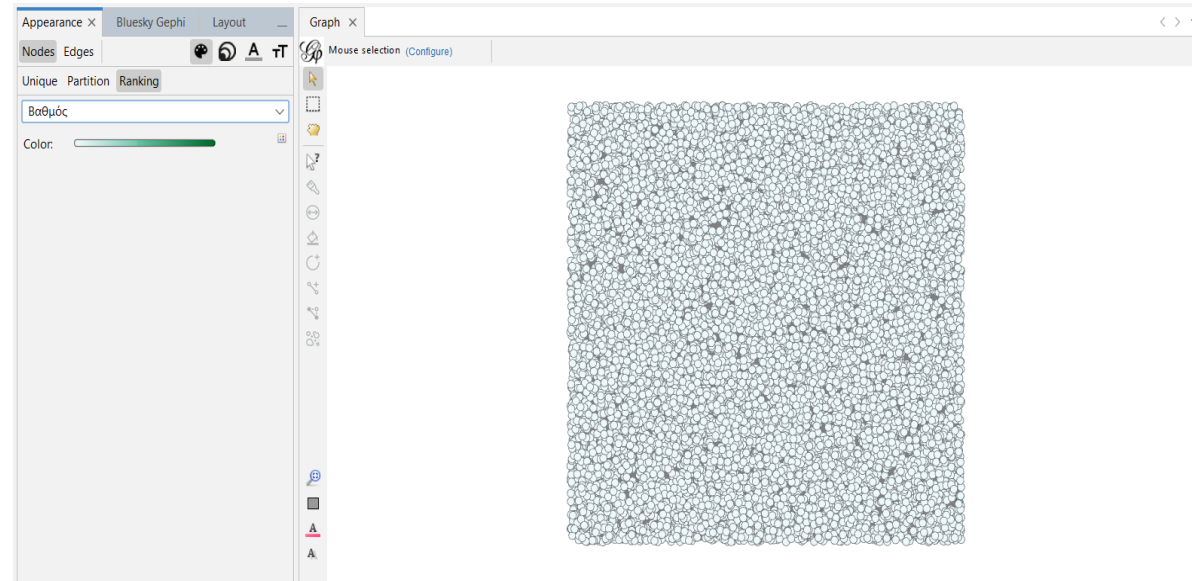
Radius: 0

Average Path length: 4.047931164284907



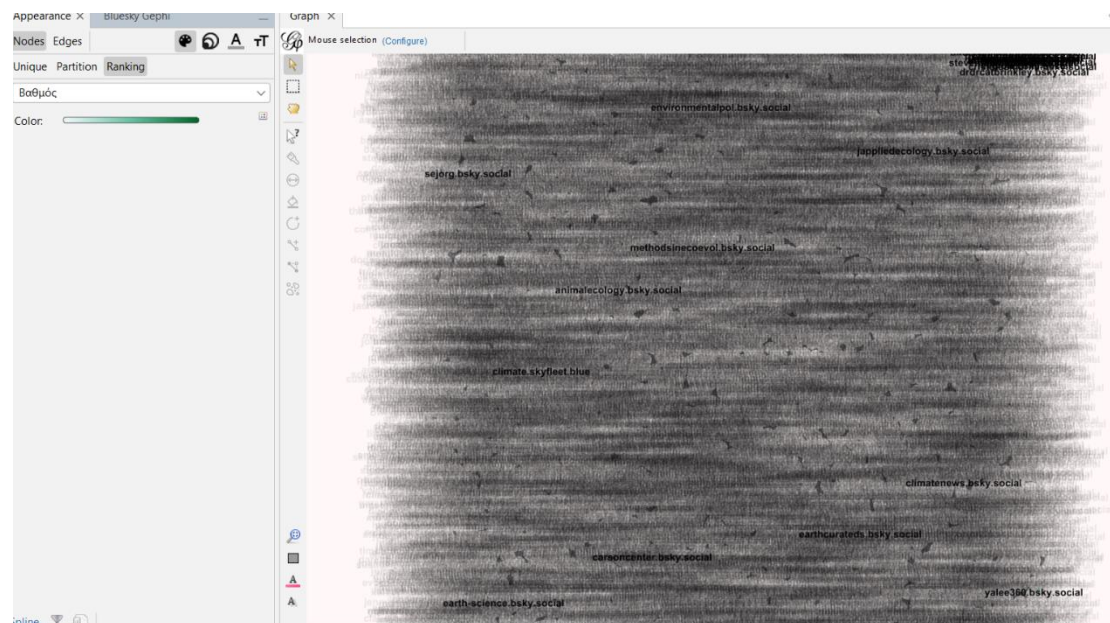
Εφαρμόζοντας το Force Atlas 2 Layout ο γράφος οπτικοποιείται καλύτερα και μπορούμε να διακρίνουμε στενά συνδεδεμένες ομάδες κόμβων. Οι κόμβοι στο πάνω μέρος που βρίσκονται κοντά μεταξύ τους έχουν πολλές αλληλεπιδράσεις – συνδέσεις, ενώ οι απομακρυσμένοι δεν συνδέονται έντονα με το μεγάλο σύνολο. Οι πυκνές κοινότητες κόμβων υποδεικνύουν λογαριασμούς με έντονο ενδιαφέρον για το περιβάλλον, ενώ οι απομακρυσμένοι κόμβοι δείχνουν λογαριασμούς που είναι λιγότερο συνδεδεμένοι με το δίκτυο, πιθανόν επειδή έχουν μικρότερο ενδιαφέρον για το περιβάλλον. Συμπερασματικά η δομή του γράφου αποκαλύπτει την ύπαρξη ενεργών κοινοτήτων, αλλά και περιφερειακών λογαριασμών που φαίνεται να συμμετέχουν λιγότερο σε περιβαλλοντικά κινήματα.

Εφαρμόζω Ranking στον αρχικό γράφο με σκοπό να γίνει κατανοητή η γενική δομή και τα χαρακτηριστικά του , προτού επικεντρωθούμε σε πιο έντονες συνδέσεις.



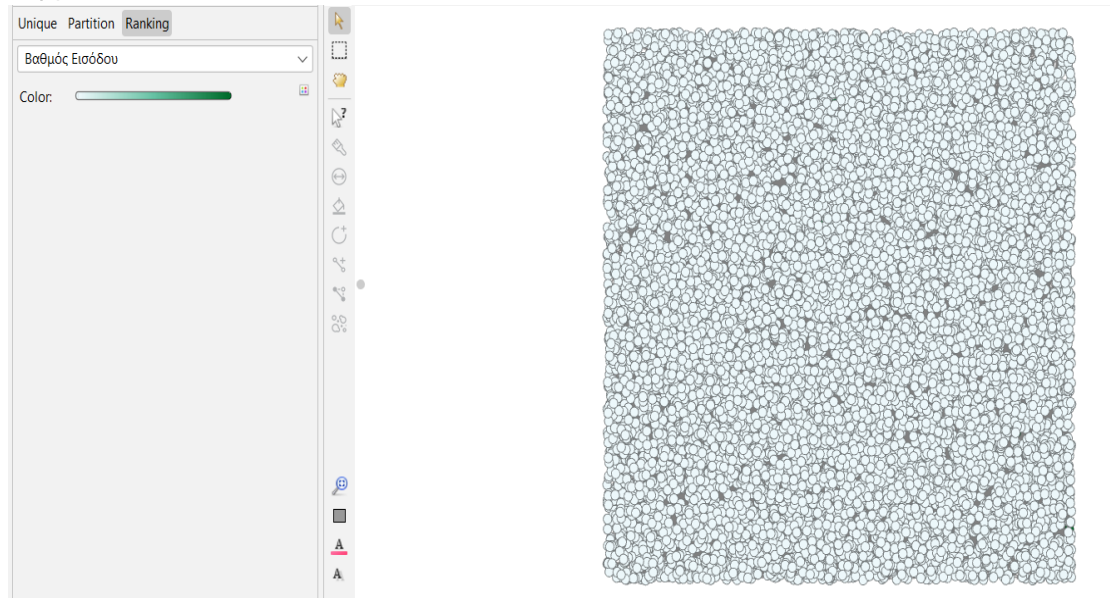
Αρχικά κάνω ranking με βάση το degree των κόμβων. Αυτοί με έντονο χρώμα αντιπροσωπεύουν κόμβους που έχουν υψηλότερο βαθμό και αφορούν λογαριασμούς που είναι hubs, δηλαδή που συνδέονται με πολλούς άλλους. Αν αυτοί οι κόμβοι είναι περιβαλλοντικοί λογαριασμοί, σημαίνει ότι έχουν μεγάλη απήχηση και είναι πιθανώς σημαντικοί στο περιβαλλοντικό κίνημα.

Πατώντας επάνω στους κόμβους με έντονο χρώμα με δεξί κλικ και επιλέγοντας `select data laboratory` επιλέγεται στο ο λογαριασμούς που αντιπροσωπεύεται από αυτόν τον κόμβο. Έτσι μπορούμε να δούμε αναλυτικά τους λογαριασμούς με το περισσότερο `influence` στους υπόλοιπους. Φυσικά όσο πιο ανοιχτό γίνεται το χρώμα του κόμβου τόσες λιγότερες αλληλεπιδράσεις έχει με τους υπόλοιπους και είναι αμελητέος για την ανάλυση μας.

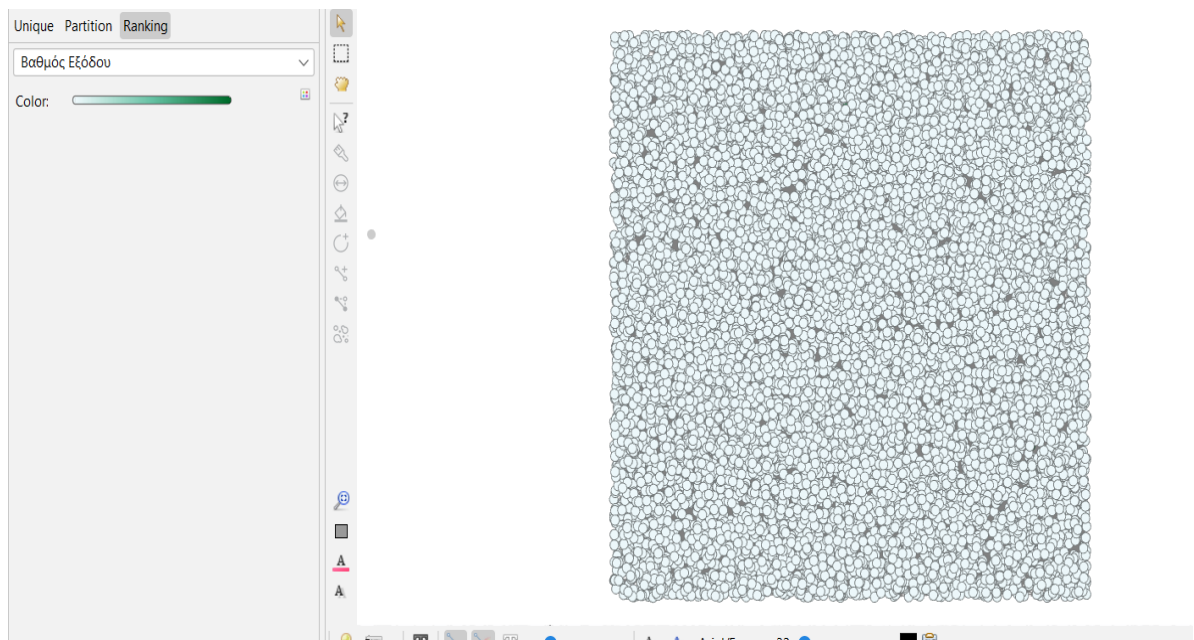


Παρατηρούμε ότι τα ονόματα κάποιων από τους 13 λογαριασμοί που μας ενδιαφέρουν (τα ονόματα τους αναγράφονται με πιο έντονο χρώμα) αποτελούν έντονους κόμβους δηλαδή κόμβους με μεγάλο βαθμό στο δίκτυο.

Με την ίδια λογική εφαρμόζουμε ranking με βάση τον βαθμό εισόδου και εξόδου των κόμβων.



Ο μεγάλος βαθμός εισόδου (δηλαδή έντονο χρώμα) δείχνει ότι ο συγκεκριμένος κόμβος-λογαριασμός ακολουθείται από πολλούς άλλους που μπορεί να θεωρηθεί ως λογαριασμός με έντονη επιρροή στους υπόλοιπους.

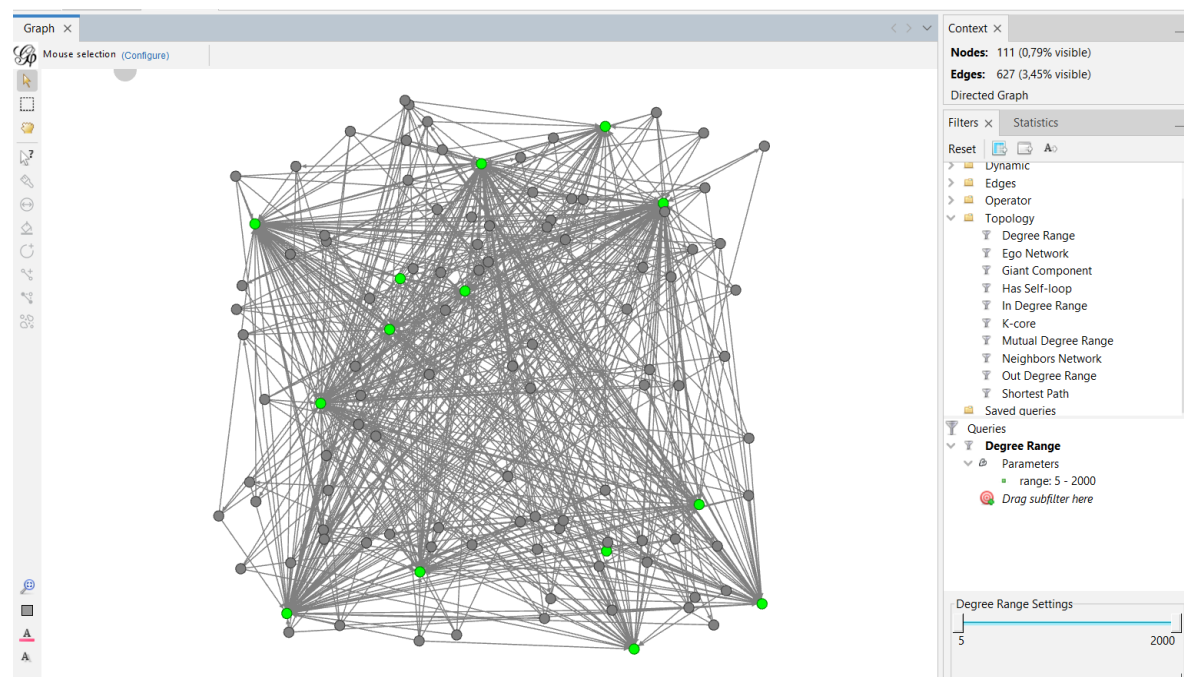


Ο μεγάλος βαθμός εξόδου (δηλαδή έντονο χρώμα) δείχνει ότι ο συγκεκριμένος κόμβος-λογαριασμός ακολουθεί πολλούς άλλους που μπορεί να θεωρηθεί ως έντονο ενδιαφέρον αυτού του λογαριασμού για τη περιβαλλοντική δράση.

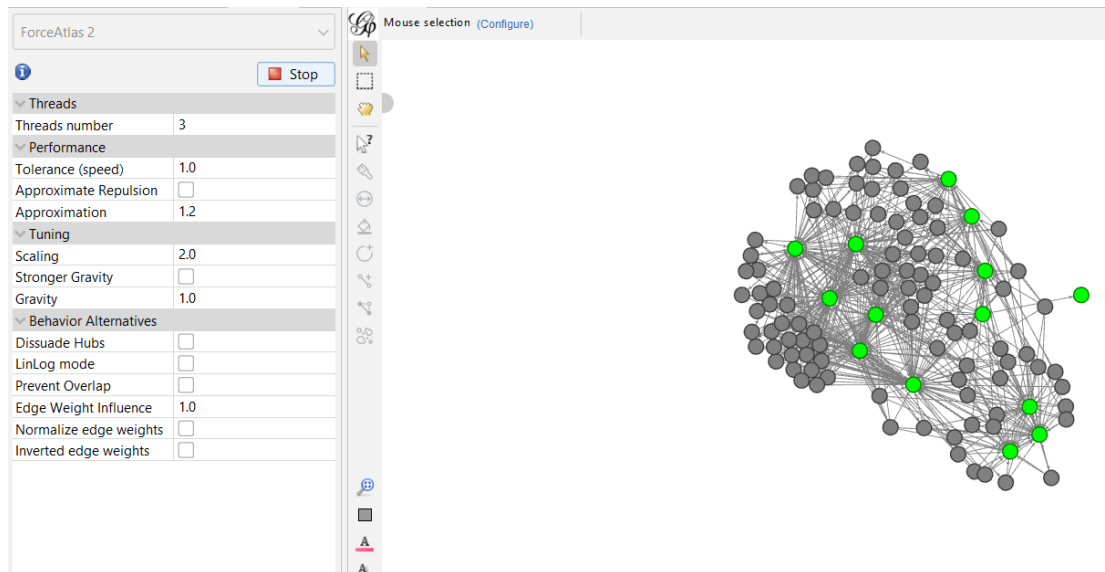
Σε γενικές γραμμές και οι 3 παράμετροι του ranking μας παράγουν σχεδόν τα ίδια αποτελέσματα που σημαίνει ότι λογαριασμοί με έντονη επιρροή σε άλλους (πολλοί followers) παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον για το περιβάλλον αλλά και υποστήριξη προς άλλους λογαριασμούς παρόμοιου περιεχομένου.

3. Ανάλυση γραφήματος μετά την εφαρμογή φίλτρου (degree range)

Στην συνέχεια θα περιορίσουμε την ανάλυση του δικτύου σε κόμβους που μας ενδιαφέρουν περισσότερο για να βγάλουμε συμπεράσματα. Θα φιλτράρουμε το γράφημα με βάση το degree range καθώς θέλουμε να εξετάσουμε λογαριασμούς με μεγάλη αλληλεπίδραση και να τους συγκρίνουμε με αυτούς με μικρότερη. Λογαριασμοί με λίγες συνδέσεις 1-2 μπορεί να εμφανίζονται τυχαία ή περιστασιακά στο δίκτυο οπότε να μη σχετίζονται με την ενεργή δράση υπέρ του περιβάλλοντος. Αντιθέτως λογαριασμοί με πολλές συνδέσεις 5+ συμμετέχουν πιο ενεργά στη περιβαλλοντική κοινότητα που εξετάζουμε επομένως μας ενδιαφέρουν περισσότερο.



Μετά το φιλτράρισμα του κατευθυνόμενου γράφου, ο οποίος είναι ο παραπάνω και περιορίζεται πλέον σε κόμβους με 5 και πάνω ακμές, βλέπουμε ότι οι κόμβοι του μειώθηκαν σημαντικά σε και οι ακμές του σε 627, που σημαίνει ότι πλέον είναι πολύ πιο πυκνός από πριν (ακμές =6 φορές οι κόμβοι του). Όπως αναγράφεται πλέον παρουσιάζεται στο γράφημα το 0,79% των κόμβων και το 3,45% των ακμών του αρχικού. Πλέον το δίκτυο περιλαμβάνει μόνο τους κομβικούς λογαριασμούς για τη περιβαλλοντική κοινότητα και μας δίνει τη δυνατότητα πιο στενευμένης ανάλυσης.



Με την απεικόνιση του Force Atlas layout που δείχνει τη διάταξη των κόμβων και συνδέσεων, με τους πράσινους κόμβους να αντιπροσωπεύουν τους βασικούς 13 λογαριασμούς +1 (ο δικός μου), μπορούμε να παρατηρήσουμε τα εξής:

Οι πράσινοι κόμβοι φαίνεται να είναι κατανεμημένοι σε όλο το δίκτυο, ενώ κάποιοι από αυτούς έχουν μεγαλύτερη πυκνότητα συνδέσεων. Υπάρχουν αρκετές απευθείας συνδέσεις μεταξύ των πράσινων κόμβων, κάτι που υποδεικνύει ότι πιθανώς υπάρχουν στενές σχέσεις μεταξύ τους.

Βλέπουμε ότι ένας εκ των πράσινων βασικών μας κόμβων να είναι εντελώς εκτός του συνόλου και να συνδέεται μόνο με έναν άλλο λογαριασμό (προφανώς τον δικό μου). Ο συγκεκριμένος κόμβος αποτελεί outlier της έρευνας καθώς έχει degree range μικρότερο του 5, όμως επειδή είναι βασικός λογαριασμός στην ερευνά μας (ουσιαστικά η έρευνα γίνεται πάνω σε αυτούς τους 13 λογαριασμούς) και εφόσον αποτελεί λογαριασμό του bluesky που ασχολείται με το περιβάλλον επιλέγω να μη τον σβήσω αλλά να τον κρατήσω στα δεδομένα του φιλτραρισμένου γράφου για να δω στη πορεία γιατί έχει τόσο μεγάλες αποκλίσεις από τους υπόλοιπους. Στη συνέχεια της έρευνας θα εξακριβώσω ποιος λογαριασμός είναι και γιατί βρίσκεται σε αυτή τη θέση.

Οι πράσινοι κόμβοι φαίνονται να λειτουργούν ως hubs (κεντρικοί κόμβοι), καθώς είναι συνδεδεμένοι με πολλούς άλλους κόμβους, δηλαδή λογαριασμούς που μπορεί να μην έχουν περιβαλλοντικό περιεχόμενο. Αυτό σημαίνει ότι αυτοί οι περιβαλλοντικοί λογαριασμοί επηρεάζουν ένα μεγάλο μέρος του δικτύου και πιθανόν να είναι σημαντικοί για τη διάχυση περιβαλλοντικού περιεχομένου.

Γειτνίαση των κόμβων:

Το Force Atlas φέρνει κοντά κόμβους με πολλές κοινές συνδέσεις. Οι πράσινοι κόμβοι που βρίσκονται κοντά ο ένας στον άλλο πιθανόν να ανήκουν σε παρόμοιες κοινότητες ή να στοχεύουν σε παρόμοια ακροατήρια.

Οι περιφερειακοί (λιγότερο συνδεδεμένοι) κόμβοι μπορεί να είναι λογαριασμοί που ακολουθούν περιβαλλοντικούς λογαριασμούς, αλλά δεν έχουν ισχυρές συνδέσεις στο συνολικό δίκτυο.

- *Basic topological properties:*

Numbers of nodes: 111

Number of edges: 627

Κάθε σύνδεσμος υποδηλώνει έναν follower ή ένα follow ανάλογα τη κατεύθυνσή του (αφού έχω κατευθυνόμενο γράφο). Ο σχετικά μεγάλος αριθμός συνδέσεων δείχνει ότι οι λογαριασμοί έχουν αρκετή αλληλεπίδραση και το δίκτυο είναι ενεργό και καλά συνδεδεμένο.

Network diameter: 6

Η διάμετρος δείχνει τη μεγαλύτερη απόσταση σε αριθμό συνδέσμων μεταξύ δύο οποιωνδήποτε κόμβων στο δίκτυο. Το δίκτυο έχει σχετικά μικρή διάμετρο (6), αυτό δείχνει ότι ακόμα και οι πιο απομακρυσμένοι κόμβοι δεν είναι πολύ μακριά ο ένας από τον άλλον, γεγονός που υποδηλώνει ότι υπάρχει ένα επίπεδο συνοχής και οι λογαριασμοί μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους μέσω λίγων ενδιάμεσων λογαριασμών. Δηλαδή, η πληροφορία ή οι ιδέες για το περιβάλλον μπορούν να διαδοθούν γρήγορα στο δίκτυο.

Average path length: 2,398

Η μέση απόσταση μεταξύ δύο κόμβων περίπου 2,4 συνδέσεις είναι χαμηλή τιμή για ένα δίκτυο με 111 κόμβους και υποδηλώνει ότι οι λογαριασμοί στο δίκτυο είναι σχετικά κοντά μεταξύ τους. Γεγονός που μπορεί να σημαίνει ότι οι λογαριασμοί αυτοί αλληλοεπιδρούν εύκολα και υπάρχει υψηλό επίπεδο συνεργασίας ή διάδοσης περιεχομένου.

Σε γενικές γραμμές φαίνεται ότι οι περισσότεροι λογαριασμοί αλληλοεπιδρούν, κάνοντας το δίκτυο ενιαίο, είναι συνεργατικοί. Υπάρχει γρήγορη διάδοση πληροφορίας άρα είναι αποτελεσματικό για την προώθηση περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης και δράσεων.

Context ×

Nodes: 111 (0,79% visible)

Edges: 627 (3,45% visible)

Directed Graph

Filters

Statistics ×

Settings

▾ Network Overview

Average Degree5,649Run?

Avg. Weighted Degree5,649Run?

Network Diameter6Run?

Graph Density0,051Run?

Bridging CentralityRun?

HITSRun?

PageRankRun?

Connected Components1Run?

▾ Community Detection

Modularity0,178Run?

Statistical Inference1835,07Run?

▾ Node Overview

Avg. Clustering Coefficient0,146Run?

Eigenvector CentralityRun?

▾ Edge Overview

Avg. Path Length2,398Run?

- *Component measures:*
Number of Weakly Connected Components: 1
Number of Strongly Connected Components: 60

Connected Components Report

Parameters:

Network Interpretation: directed

Results:

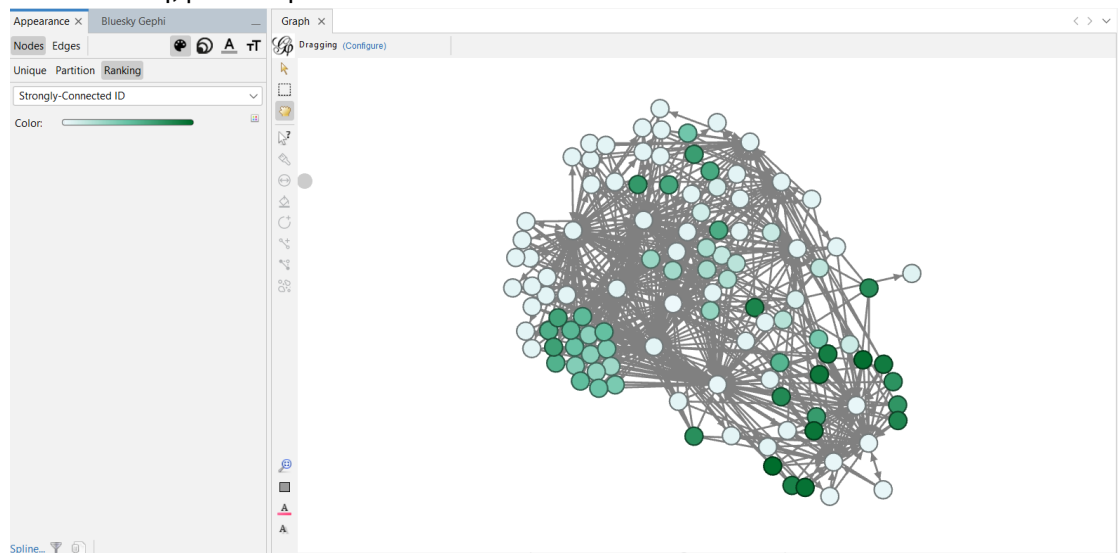
Number of Weakly Connected Components: 1

Number of Strongly Connected Components: 60

Το μέγεθος ενός component στο δίκτυο δείχνει τον αριθμό των κόμβων που ανήκουν σε αυτό το component, δηλαδή σε ένα υποσύνολο του δικτύου, όπου όλοι οι κόμβοι είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους.

Το Weakly Connected Components δεν έχει κατανομή γιατί υπάρχει μόνο ένα component που είναι ολόκληρο το δίκτυο. Ένα ενιαίο δίκτυο υποδεικνύει ότι όλοι οι κόμβοι είναι έστω και έμμεσα συνδεδεμένοι, άρα υπάρχει giant component.

Το Strongly Connected Components έχει 60 διαφορετικά components με πλήρη κατευθυνόμενη συνεκτικότητα. Αυτό δείχνει ότι, παρόλο που το δίκτυο φαίνεται ενιαίο, η κατευθυνόμενη φύση των συνδέσεων περιορίζει τη ροή πληροφοριών. Εκτός δηλαδή από την συνολική ενότητα του δικτύου παρουσιάζονται και 60 άλλα αρκετά συνδεδεμένα κομμάτια του που προφανώς αποτελούν περιβαλλοντικές κοινότητες που η καθεμία εξειδικεύεται σε συγκεκριμένο τομέα, πχ ζώα, ανακύκλωση, μόλυνση κλπ.



Με τη χρήση του ranking μπορούμε να δούμε στο δίκτυο τους συνδεδεμένους κόμβους (κόμβους με ίδιο χρώμα). Τα πιο έντονα χρώματα δείχνουν κόμβους που ανήκουν στις μεγαλύτερες συνιστώσες, ενώ τα πιο απαλά χρώματα δείχνουν κόμβους που ανήκουν σε μικρότερες ή λιγότερο σημαντικές συνιστώσες. Αυτές οι συνιστώσες είναι πιθανόν περιφερειακές και δεν επηρεάζουν σημαντικά τη συνοχή του δικτύου.

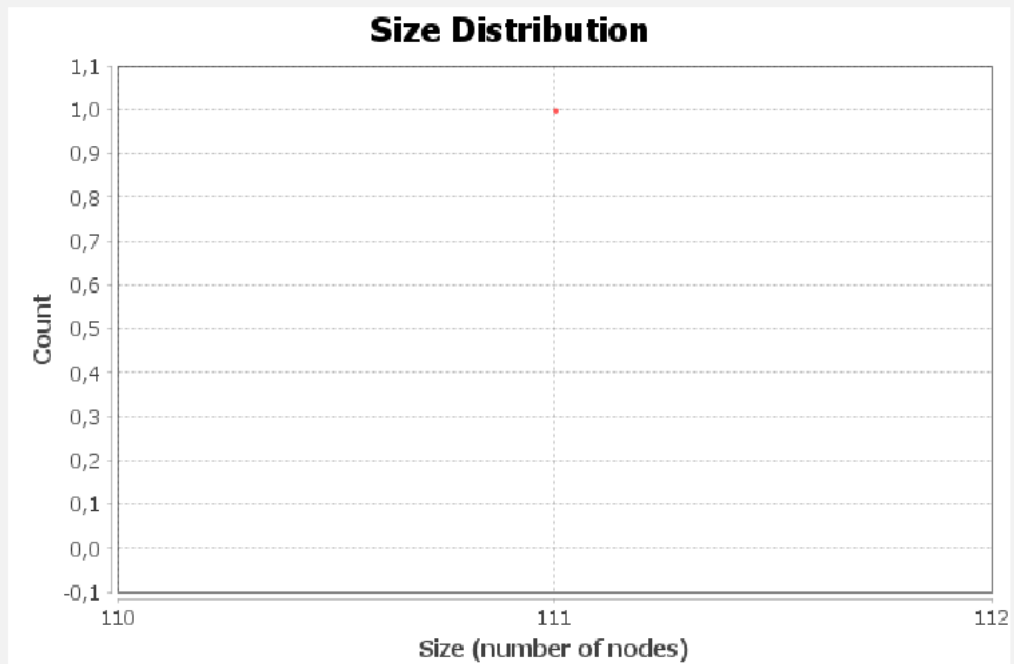
Existence of a giant component: Ναι (όλο το δίκτυο)

Component size distribution:

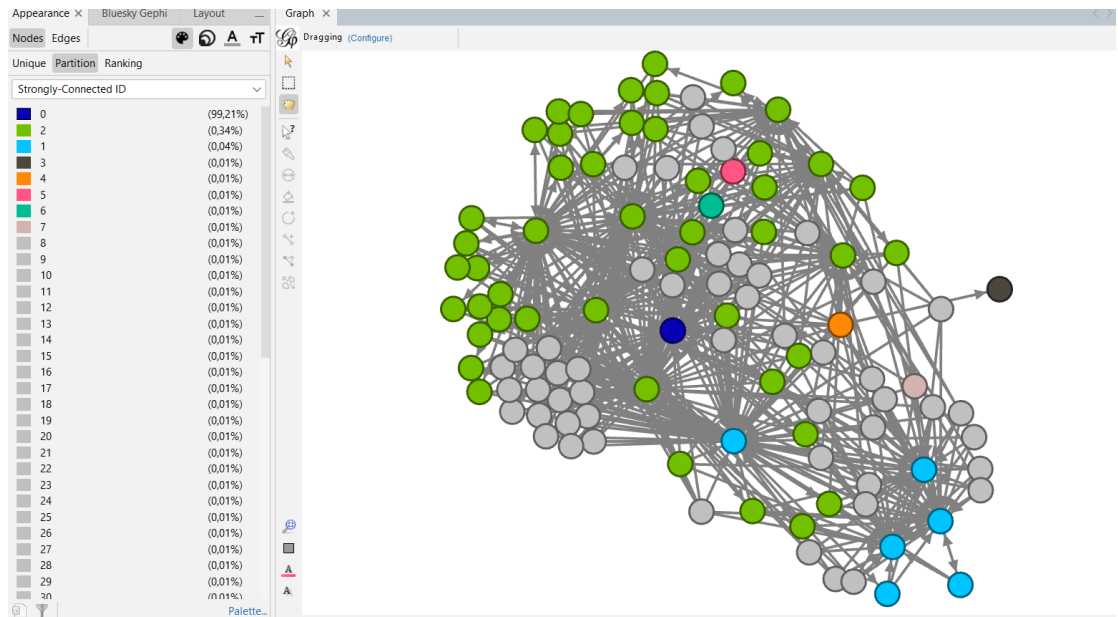
Results:

Number of Weakly Connected Components: 1

Number of Strongly Connected Components: 60



Το διάγραμμα Component Size Distribution δείχνει την κατανομή των μεγεθών των Weakly Connected Components που είναι 1. Βλέπουμε ότι υπάρχει 1 component με 111 κόμβους, δηλαδή όλο το δίκτυο, γεγονός που δείχνει ότι όλοι οι κόμβοι - λογαριασμοί που ασχολούνται με περιβαλλοντικά θέματα είναι κάπως συνδεδεμένοι μεταξύ τους, τουλάχιστον σε επίπεδο weak connectivity. Οπότε, υπάρχει μια συνοχή στο δίκτυο ή αλλιώς ένα κοινό ενδιαφέροντος που κρατά τους λογαριασμούς ενωμένους.



Εφαρμόζοντας το partition για τα strongly-connected id βλέπουμε ότι οι κόμβοι χρωματίζονται ανάλογα με τις κοινότητες στις οποίες ανήκουν. Το πρώτο χρώμα μπλε που περιέχει και το μεγαλύτερο ποσοστό κόμβων προφανώς αναφέρεται στο weekly connected component που είναι ένα (όλο το δίκτυο), απλά επειδή το Gephi δεν έχει πως αλλιώς να το αναπαραστήσει χρωματίζει μόνο έναν κεντρικό κόμβο μπλε αντί καθώς δε γίνεται να χρωματίσει όλους τους κόμβους. Συνολικά σχηματίζονται 60 strongly connected ομάδες όμως οι περισσότερες αποτελούνται μόνο από έναν κόμβο, δηλαδή δεν υπάρχει και ιδιαίτερη συνοχή στο δίκτυο.

- **Degree measures:**

Maximum node degree: 100

Ο μέγιστος βαθμός συνδέσεων αντιπροσωπεύει τους κόμβους με τις περισσότερες συνδέσεις στο δίκτυο. Αυτοί πιθανότατα αντιστοιχούν σε πολύ ισχυρούς ή δημοφιλή περιβαλλοντικούς λογαριασμούς που είναι κομβικοί στο δίκτυο καθώς έχουν πολλούς ακολούθους.

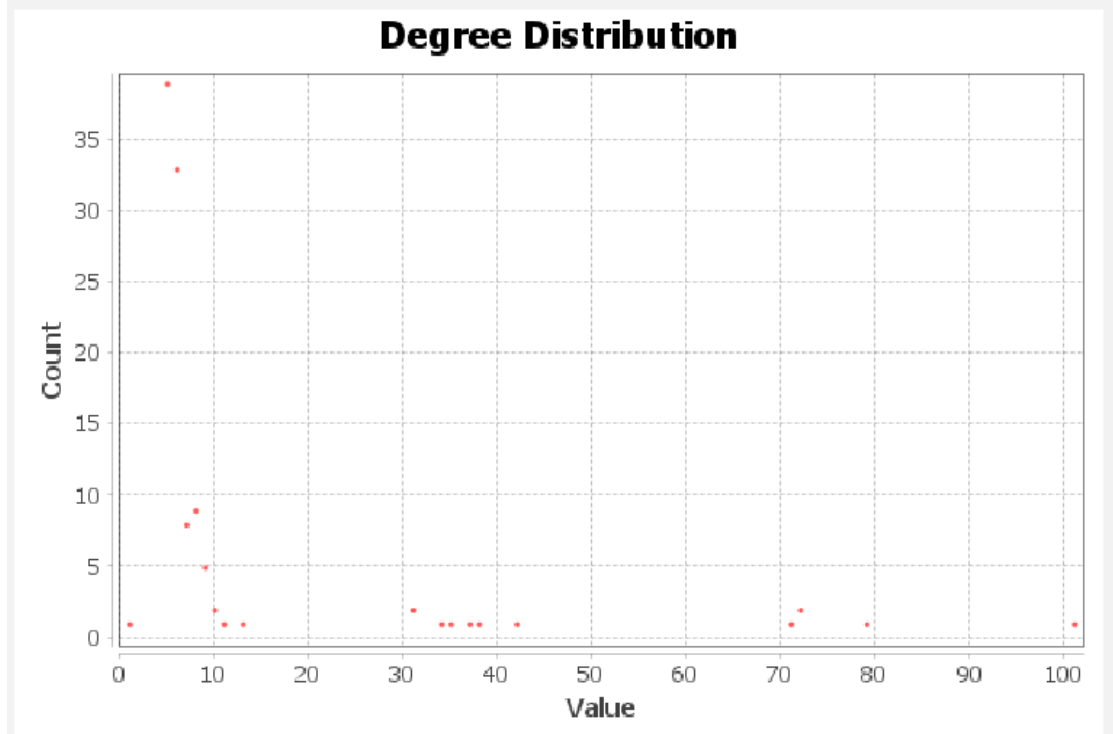
Average node degrees: 5,649

Ο μέσος βαθμός δείχνει πόσες συνδέσεις έχει ένας τυπικός κόμβος στο δίκτυο. Ο μέσος όρος περίπου 6 συνδέσεων υποδηλώνει ότι οι περισσότεροι κόμβοι στο δίκτυο έχουν λίγες συνδέσεις. Αυτό υποδεικνύει ότι το δίκτυο περιλαμβάνει αρκετούς μικρούς, λιγότερο ενεργούς χρήστες ή οργανισμούς με λίγους followers και follows. Αυτό είναι κοινό για δίκτυα όπου υπάρχει άνιση κατανομή ισχύος ή επιρροής, με λίγους ισχυρούς κόμβους και πολλούς λιγότερο συνδεδεμένους.

Degree distribution:

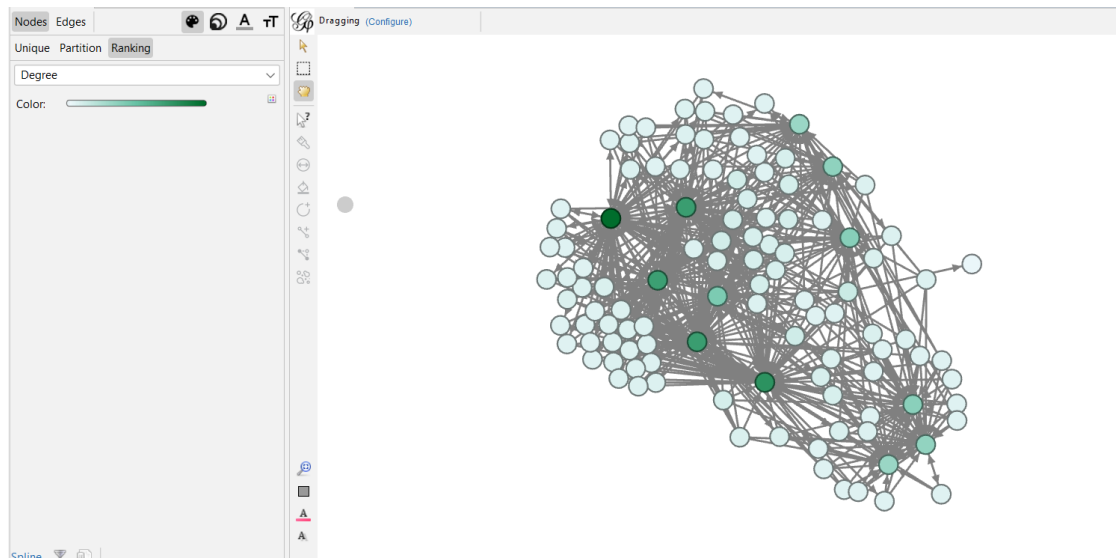
Results:

Average Degree: 5,649

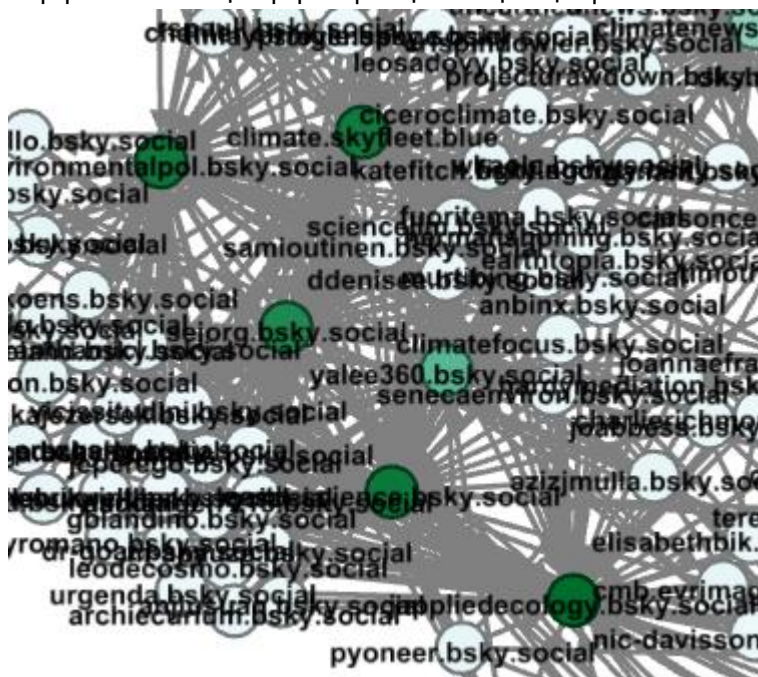


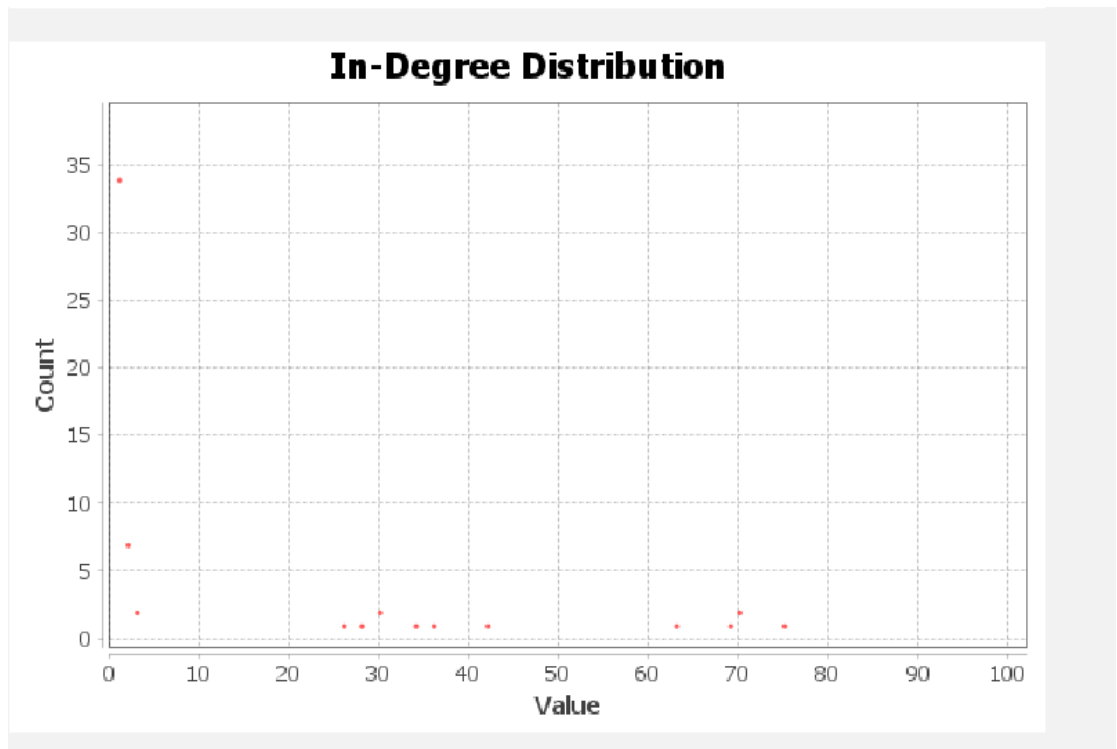
Βλέπουμε αναλυτικά τον αριθμό των κόμβων για κάθε βαθμό συνδέσεων. Παρατηρούμε ότι πάνω από 35 κόμβοι βρίσκονται στο μέσο όρο περίπου 6 συνδέσεων, 1-2 έχουν κοντά στις 70-80 συνδέσεις όπως και τις μέγιστες ίσες με 100. Προφανώς οι περισσότεροι από τους 13 λογαριασμούς που εξετάζουμε ανήκουν σε αυτούς με τις πολλές συνδέσεις καθώς το κοινό τους είναι πολύ μεγάλο και αποτελούν κεντρικούς κόμβους για το δίκτυο.

Η σύγκριση του μέγιστου βαθμού (100) με τον μέσο όρο (5,649) υποδεικνύει μια έντονη ανισότητα στη δομή του δικτύου, κάτι που είναι σύνηθες σε κοινωνικά δίκτυα. Το περιβαλλοντικό δίκτυο φαίνεται να βασίζεται σε λίγους ισχυρούς κόμβους, που αποτελούν κεντρικούς πυλώνες επικοινωνίας, ενώ η πλειοψηφία των κόμβων συμμετέχει λιγότερο ενεργά. Αυτό σημαίνει ότι η διάδοση περιβαλλοντικών μηνυμάτων εξαρτάται πολύ από αυτούς τους κεντρικούς παράγοντες μέρος των οποίων είναι και οι 13 λογαριασμοί καθώς έχουν μεγάλο κοινό.

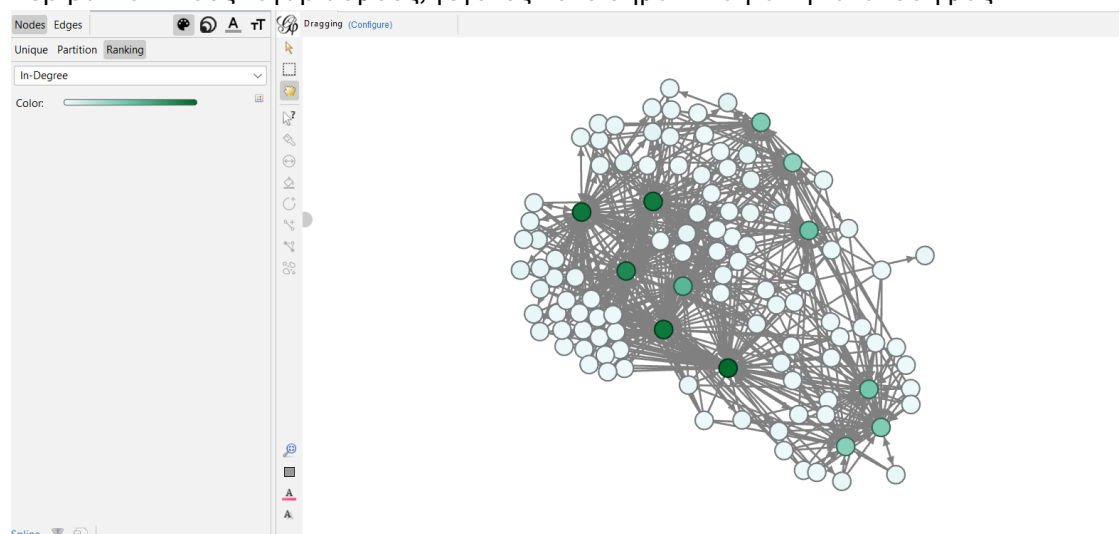


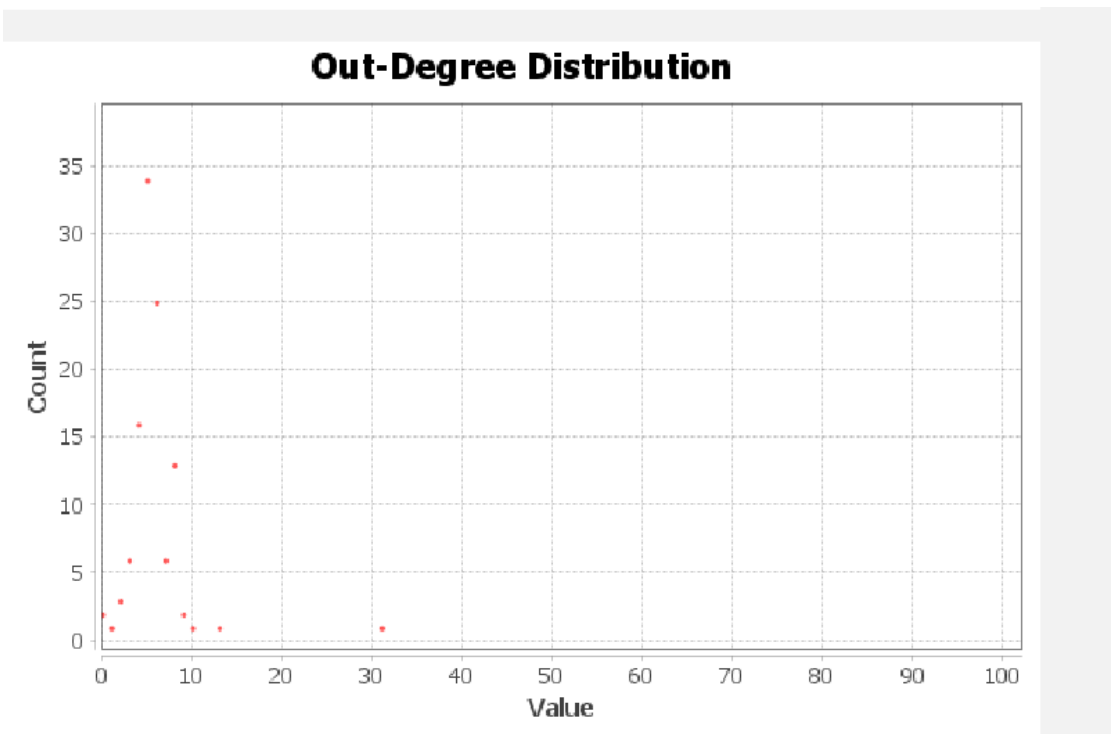
Εφαρμόζοντας ranking με βάση το degree μπορούμε να δούμε ποιοι είναι οι κόμβοι με υψηλό degree (όσο πιο έντονο χρώμα τόσο πιο υψηλό). Βλέποντας τις ταμπέλες των 4^{ων} πιο σκούρων κόμβων παρατηρούμε ότι και οι 4 ανήκουν στους περιβαλλοντικούς λογαριασμούς που εξετάζουμε.



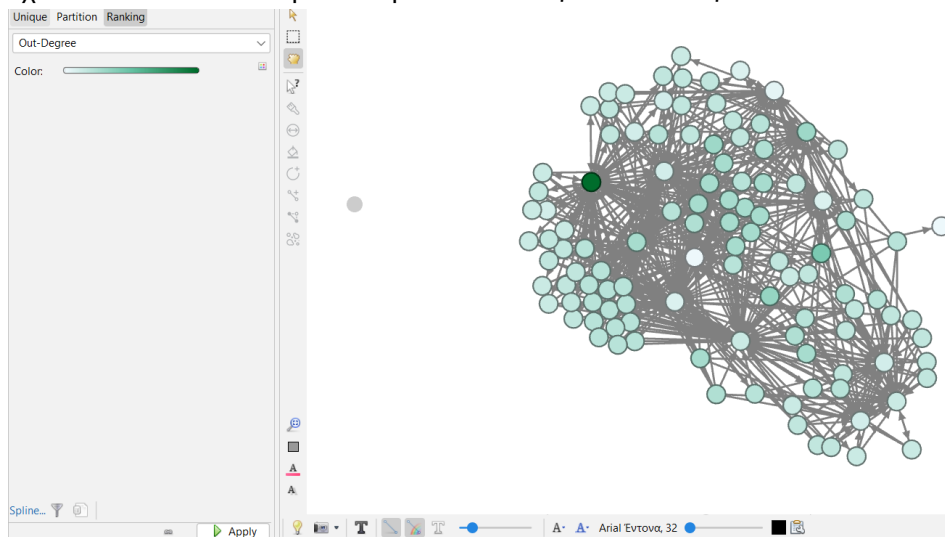


Το in-degree distribution δείχνει πόσοι χρήστες αναφέρονται προς έναν συγκεκριμένο κόμβο δηλαδή τους followers του κάθε κόμβου. Υψηλό in-degree ενός κόμβου δείχνει ότι αυτός ο κόμβος μπορεί να αντιπροσωπεύει έναν δημοφιλή ή επιδραστικό περιβαλλοντικό λογαριασμό που τραβάει την προσοχή και τις αναφορές άλλων. Οι λογαριασμοί αυτοί συχνά έχουν σημαντική επιρροή στη διάδοση περιβαλλοντικών μηνυμάτων. Βλέπουμε ότι η κατανομή είναι σχεδόν ίδια με τον συνολικό βαθμό συνδέσεων με τη διαφορά ότι το max τώρα είναι οι 80 ακμές που σημαίνει ότι η μέγιστη τιμή 100 που βρήκαμε προέρχεται και από followers και follows. Συμπερασματικά οι λογαριασμοί αυτοί (με 100 συνδέσεις) έχουν επιρροή στο δίκτυο αλλά δείχνουν και υποστήριξη και προς άλλους περιβαλλοντικούς λογαριασμούς, γεγονός πολύ σημαντικό για την ανάλυσή μας.





Το out-degree ενός κόμβου αντίστοιχα δείχνει πόσους ακολουθεί. Αν αυτό είναι υψηλό για έναν λογαριασμό μπορεί να προωθεί ενεργά περιβαλλοντικές πρωτοβουλίες ή ειδήσεις συνδεδεμένος με πολλούς φορείς. Βλέπουμε ότι ο αριθμός των follows είναι σχετικά χαμηλός σε σχέση με αυτό των followers αφού μέγιστο είναι 31. Αυτό δείχνει ότι υπάρχουν κάποιοι κεντρικοί λογαριασμοί που έχουν τα follow των περισσότερων από τους υπόλοιπους.

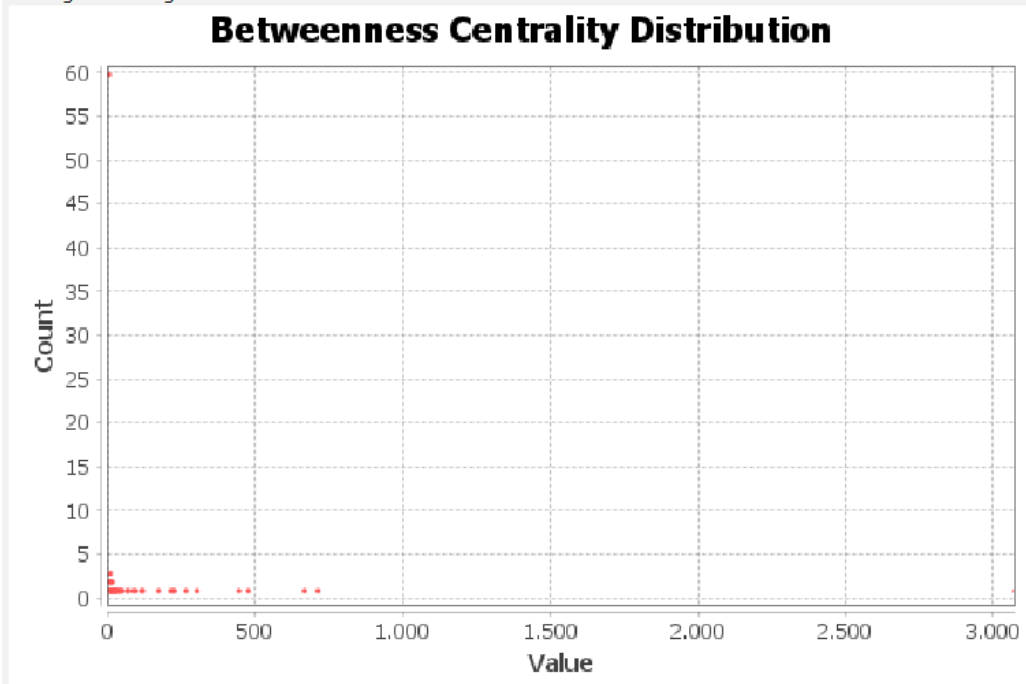


Αξίζει να σημειωθεί το γεγονός ότι ο κόμβος με το μέγιστο out degree είναι ένας εκ των 13^{ων} περιβαλλοντικών λογαριασμών και πιο συγκεκριμένα ο @enviromentalrol.bsky.social γεγονός που δείχνει την υποστήριξη που δείχνει προς άλλους λογαριασμούς και το ενδιαφέρον του πάνω στο θέμα παρόλο το μεγάλο κοινό του. Προφανώς οι σκοποί του δεν είναι κερδοσκοπικοί.

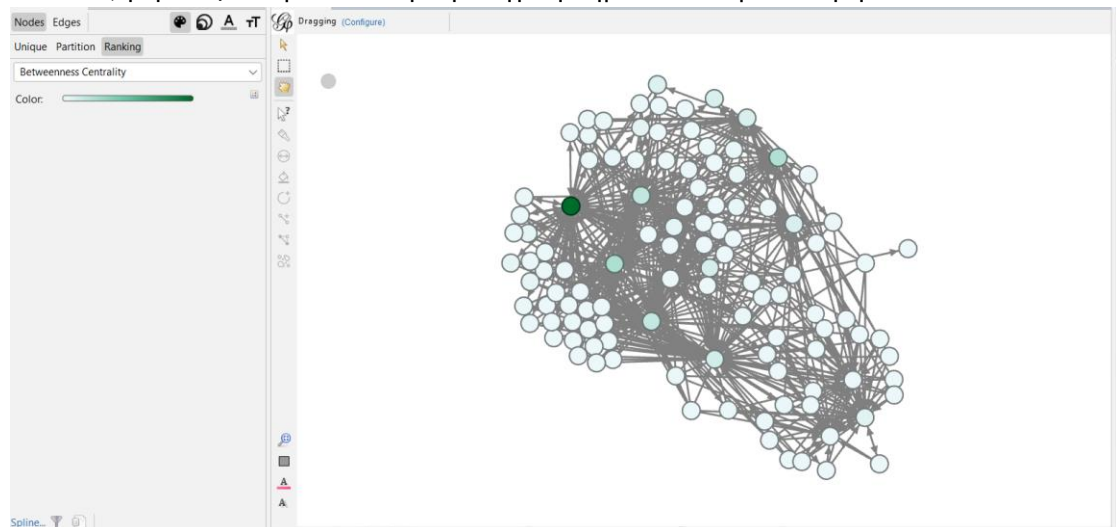
- *Centrality measures:*

Betweenness:

Diameter: 6
Radius: 0
Average Path length: 2.3983050847457625

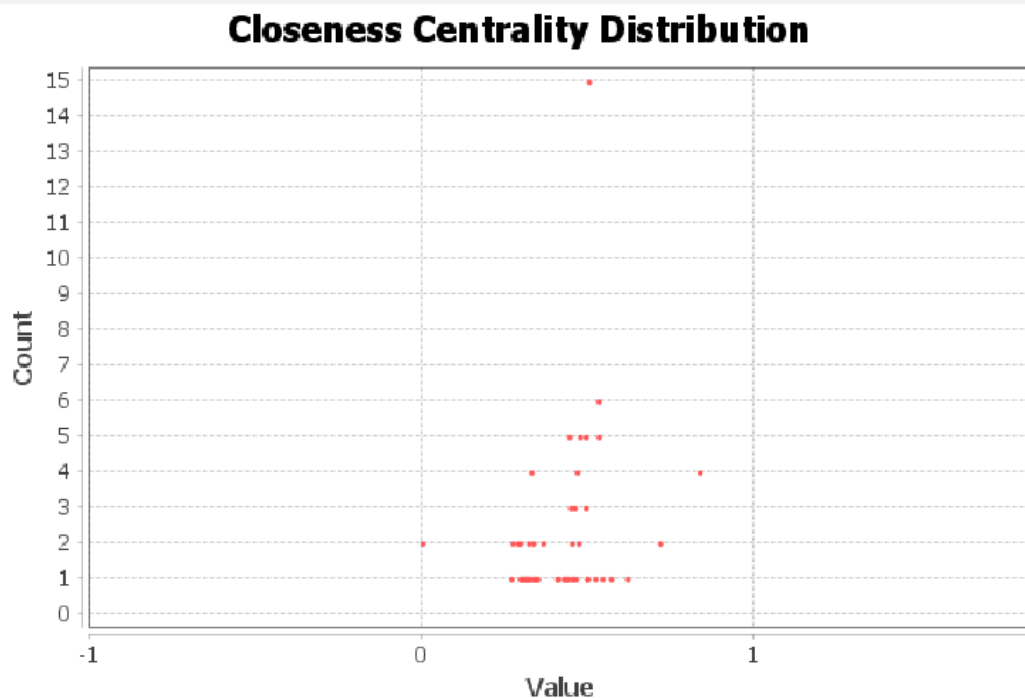


Οι κόμβοι με υψηλή betweenness centrality λειτουργούν ως γέφυρες ανάμεσα σε διαφορετικές ομάδες. Τέτοιοι κόμβοι μπορεί να είναι οργανισμοί που συνεργάζονται με διαφορετικές περιβαλλοντικές πρωτοβουλίες ή άτομα που λειτουργούν ως διαμεσολαβητές ανάμεσα σε διαφορετικά δίκτυα. Βλέπουμε ότι στο δίκτυο δεν υπάρχουν τέτοιοι κόμβοι που σημαίνει ότι όλοι συνδέονται άμεσα ή έμμεσα μέσω άλλων κόμβων, χωρίς να υπάρχει κάποιος που να παίζει ρόλο στρατηγικού συνδετικού κρίκου. Αυτό υποδεικνύει ότι πιθανώς δεν υπάρχουν άτομα ή οργανισμοί που γεφυρώνουν διαφορετικά, απομονωμένα τμήματα του δικτύου, γεγονός που μειώνει τη στρατηγική σημασία των μεσολαβητών.



Εφαρμόζοντας ranking με έντονο χρώμα βλέπουμε τους κόμβους με υψηλή betweenness centrality, συγκεκριμένα είναι ένας που ξεχωρίζει και παίζει ρόλο γέφυρας στο δίκτυο. Ενώ όσο πιο ανοιχτό γίνεται το χρώμα τόσο πιο χαμηλή είναι η τιμή.

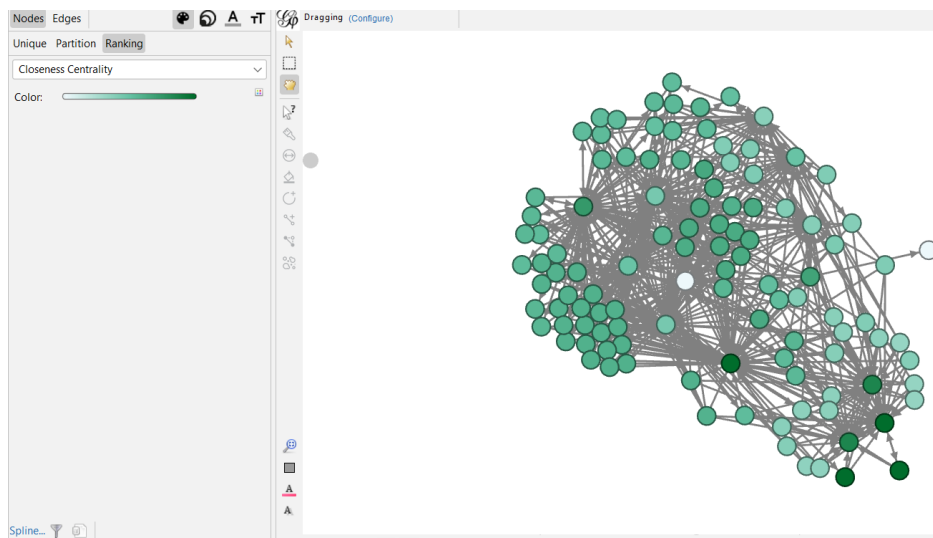
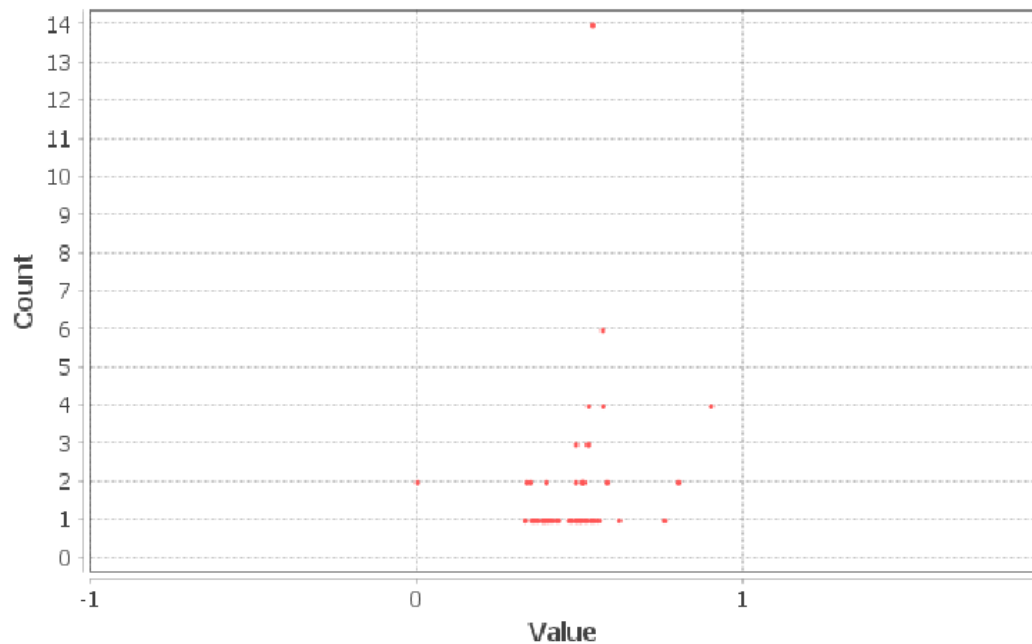
Closeness:



Οι κόμβοι με υψηλή closeness centrality βρίσκονται "κοντά" σε όλους τους άλλους κόμβους του δικτύου, όσον αφορά την απόσταση. Αυτοί οι κόμβοι μπορούν να διαδώσουν πληροφορίες πολύ γρήγορα στο δίκτυο αποτελούν δηλαδή λογαριασμούς αποτελεσματικούς στην ευρεία διάδοση περιβαλλοντικών μηνυμάτων. Βλέπουμε ότι η τιμή των περισσότερων κόμβων είναι κοντά στο 0,5 δηλαδή μέτρια closeness centrality, υποδεικνύοντας ότι οι περισσότεροι χρειάζονται μέσο αριθμό βημάτων για να φτάσουν σε όλους τους υπόλοιπους στο δίκτυο. Οι κόμβοι με μεγαλύτερο closeness (κοντά στο 1) είναι πιο κεντρικοί, αφού μπορούν να φτάσουν στους υπόλοιπους κόμβους με λιγότερα βήματα και αντιπροσωπεύουν κεντρικούς φορείς ή άτομα που μπορούν να διαδώσουν περιβαλλοντικά μηνύματα πιο γρήγορα και αποδοτικά.

.

Harmonic Closeness Centrality Distribution

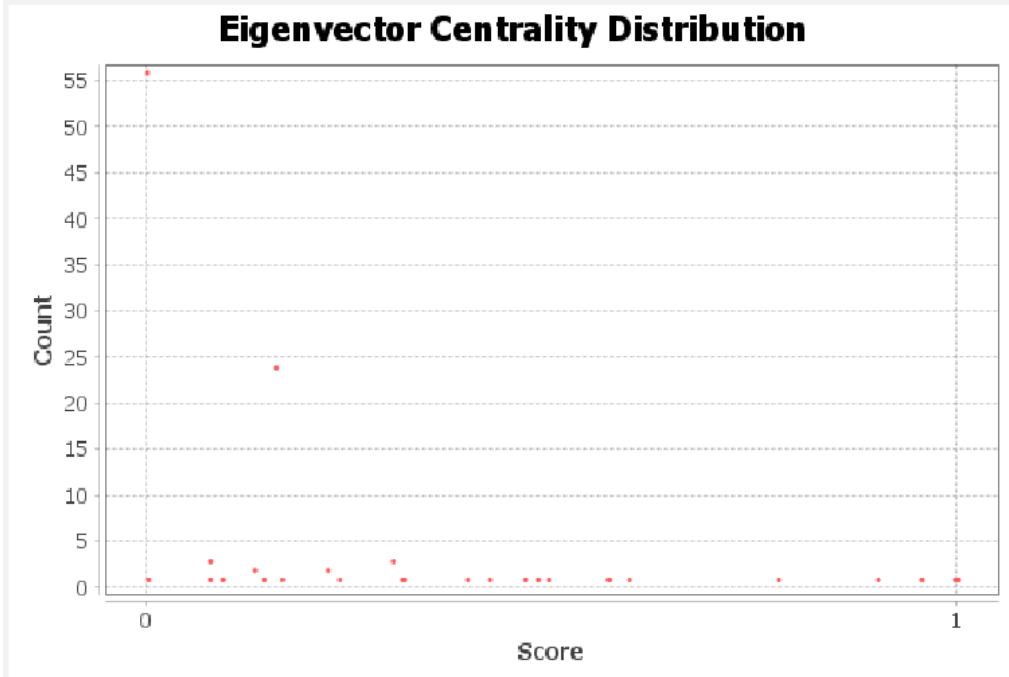


Εφαρμόζοντας το ranking με έντονο χρώμα βλέπουμε τους κόμβους με υψηλή closeness centrality, οι οποίοι βρίσκονται πιο κοντά στο κέντρο του δικτύου και μπορούν να φτάσουν γρήγορα σε άλλους κόμβους με λίγα βήματα. Με πιο απαλό χρώμα είναι αυτοί με πιο χαμηλές τιμές και βρίσκονται μακριά από το κέντρο του δικτύου.

Eigenvector:

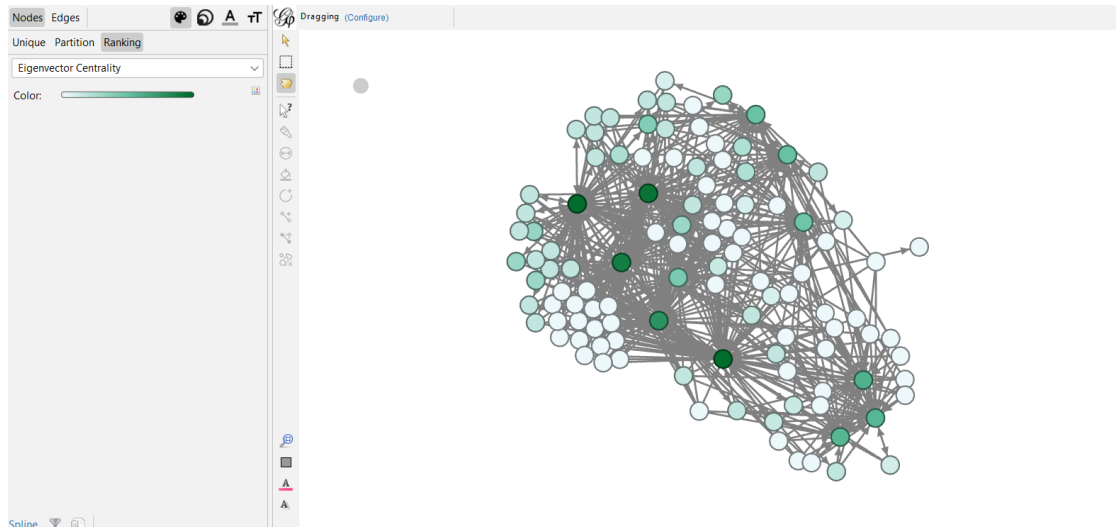
Network Interpretation: directed
Number of iterations: 100
Sum change: 0.0037958350534212245

Results:



Οι κόμβοι με υψηλό eigenvector centrality δεν είναι μόνο συνδεδεμένοι, αλλά συνδέονται και με άλλους σημαντικούς κόμβους. Αυτό δείχνει όχι μόνο την επιρροή ενός κόμβου, αλλά και την επιρροή των συνδέσεών του. Για παράδειγμα τέτοιοι κόμβοι μπορεί να αποτελούν οργανισμούς που συνεργάζεται με άλλους βασικούς παράγοντες για την προώθηση περιβαλλοντικών πρωτοβουλιών. Βλέπουμε ότι οι κόμβοι είναι διασκορπισμένοι από 0 έως 1 γεγονός που δείχνει ότι υπάρχουν κόμβοι με υψηλή eigenvector centrality (κοντά στο 1), οι οποίοι είναι καλά συνδεδεμένοι με άλλους σημαντικούς κόμβους. Αυτοί θα μπορούσαν να είναι κεντρικοί περιβαλλοντικοί οργανισμοί που συνεργάζονται με άλλους καθοριστικούς παράγοντες, ενισχύοντας τη συνοχή και τη διάχυση των περιβαλλοντικών δράσεων. Κόμβοι με χαμηλή eigenvector (κοντά στο 0), συνδέονται με λιγότερο σημαντικούς κόμβους και έχουν μικρή επιρροή, πιθανώς αντιπροσωπεύοντας περιφερειακούς ή λιγότερο δραστήριους φορείς. Ο αριθμός των κόμβων με υψηλό eigenvector είναι αρκετά μικρός κάτι που δείχνει ότι λίγοι κόμβοι κατέχουν στρατηγική σημασία στο δίκτυο.

Σε γενικές γραμμές το δίκτυό φαίνεται ομοιογενές και συνδεδεμένο χωρίς έντονες γέφυρες ($\text{Betweenness} = 0$) και υποδεικνύει ένα συνεργατικό περιβαλλοντικό δίκτυο με ενδιαφέρον και δράση υπερ του περιβάλλοντος.



Εφαρμόζοντας το ranking με έντονο χρώμα βλέπουμε τους κόμβους με υψηλή eigenvector centrality, οι οποίοι συνδέονται με άλλους κόμβους που είναι επίσης σημαντικοί, έχουν έμμεση και άμεση επιρροή στο δίκτυο. Με πιο απαλά χρώματα είναι αυτοί με πιο χαμηλές τιμές και συνδέονται κυρίως με μη σημαντικούς κόμβους. Η επιρροή του είναι περιορισμένη.

- *Clustering effects in the network:*
Average clustering coefficient: 0,146

Η μέση τιμή αυτή υποδηλώνει ότι μόνο το 14,6% των κόμβων που συνδέονται με έναν συγκεκριμένο κόμβο είναι και μεταξύ τους συνδεδεμένοι. Ένα χαμηλό clustering coefficient όπως αυτό υποδηλώνει ότι το δίκτυο δεν περιλαμβάνει πολλούς μικρούς "κλειστούς" κύκλους.

Αυτό δείχνει ότι οι περιβαλλοντικοί φορείς στο δίκτυο έχουν λίγες αλληλεπιδράσεις με τους ίδιους συνεργάτες, δηλαδή, το δίκτυο δεν είναι κλειστό. Αυτό σημαίνει ότι οι συνεργασίες επεκτείνονται σε ευρύτερα τμήματα του δικτύου αντί να περιορίζονται σε μικρές κλειστές ομάδες.



Εφαρμόζοντας το ranking με έντονο χρώμα έχουμε πιο υψηλό Clustering Coefficient. Μόνο 2 είναι οι πιο έντονοι κόμβοι (για αυτό και το ποσοστό είναι τόσο χαμηλό) που ανήκουν σε μία πολύ συνεκτική περιοχή του δικτύου και οι γείτονές τους είναι επίσης συνδεδεμένοι μεταξύ τους, σχηματίζοντας πολλά τρίγωνα. Αυτοί με τα πιο απαλά ανήκουν σε μία πιο διάσπαρτη περιοχή του δικτύου που δε σχηματίζει τρίγωνα.

Number of triangles: Τρίγωνα σε ένα δίκτυο σχηματίζονται όταν τρεις κόμβοι είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους. Με βάση το πάνω διάγραμμα ranking βλέπουμε αρκετά πυκνά σημεία με πολλές συνδέσεις, ειδικά προς το κέντρο του διαγράμματος. Για να υπολογίσουμε τα τρίγωνα στο περίπου μετράμε τις τριάδες κόμβων που συνδέονται μεταξύ τους. Στο διάγραμμα φαίνονται πολλά τρίγωνα, πιθανώς εκατοντάδες.

Clustering coefficient distribution: Από το χρώμα των κόμβων παρατηρούμε στο κέντρο πολλούς με σκούρες αποχρώσεις που σημαίνει υψηλό Clustering Coefficient, στη περιφέρεια περισσότερες ανοιχτές αποχρώσεις, δηλαδή χαμηλό Clustering Coefficient. Με μια γενική εκτίμηση η κατανομή είναι πιθανότατα ανομοιόμορφη, με την πλειοψηφία των κόμβων να έχει μέτριες ή χαμηλές τιμές. Είναι δηλαδή αρκετά άνιση, με υψηλές τιμές στο κέντρο.

Existence of the triadic closure phenomenon in the friendship

neighborhood: Το φαινόμενο αυτό υπονοείται αν υπάρχει υψηλή πυκνότητα τριγώνων και οι κόμβοι στο κέντρο του γραφήματος φαίνεται να είναι πιο "κλειστοί" (δηλαδή, συνδέονται έντονα με τους γείτονές τους).

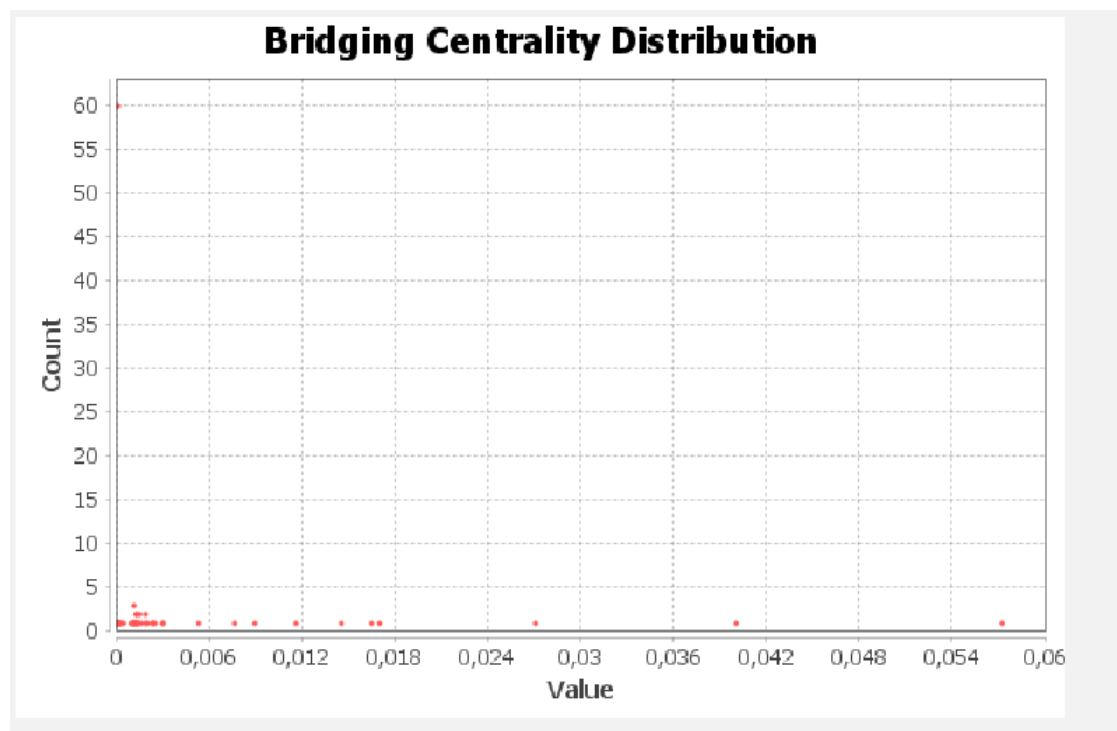
Από το διάγραμμα φαίνεται ότι στο κέντρο το Triadic Closure είναι παρόν, ενώ στην περιφέρεια είναι λιγότερο έντονο.

- *Bridges and local bridges:*

Bridges είναι ακμές κρίσιμες για τη σύνδεση διαφορετικών τμημάτων του δικτύου. Ενώ Local Bridges είναι ακμές που συνδέουν κόμβους οι οποίοι δεν

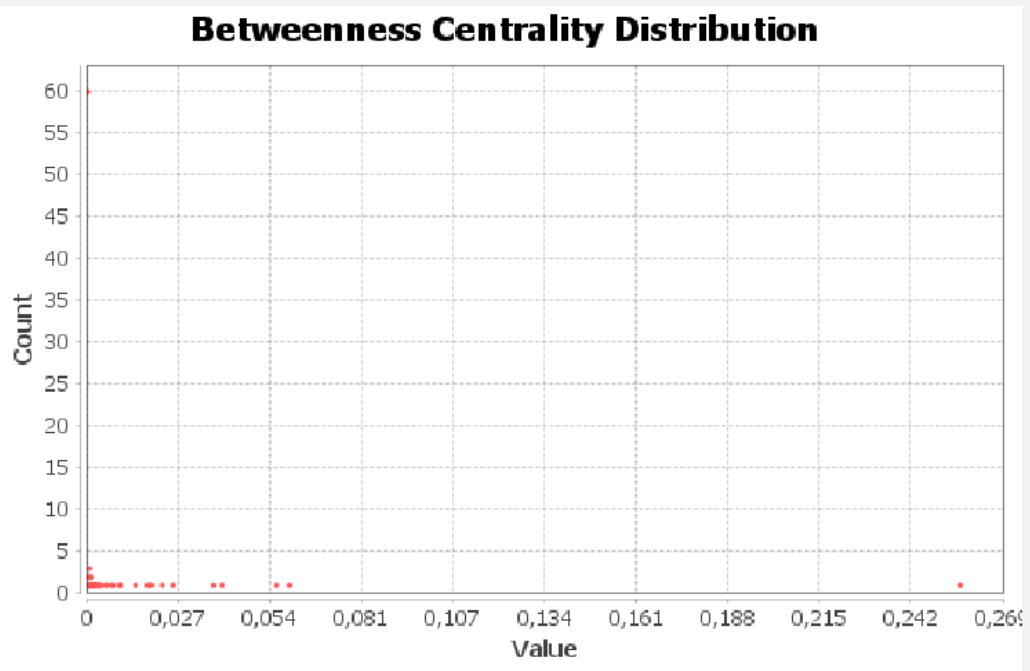
έχουν κοινό γείτονα. Εάν αφαιρεθούν, οι κόμβοι που συνδέουν παραμένουν σε διαφορετικές ομάδες χωρίς άμεση σύνδεση.

Οι γέφυρες είναι κρίσιμες για τη διατήρηση της επικοινωνίας μεταξύ διαφορετικών κοινοτήτων ή οργανισμών στο περιβάλλον. Κόμβοι που συνδέονται με τις ακμές «γέφυρες» αποτελούν λογαριασμούς που συνδέουν διαφορετικά μέρη του περιβαλλοντικού δικτύου, όπως τοπικές και διεθνείς περιβαλλοντικές οργανώσεις. Οι τοπικές γέφυρες συνήθως ενώνουν περιορισμένες ομάδες και μπορούν να εντοπιστούν ως σύνδεσμοι μεταξύ τοπικών οργανισμών, όπως περιβαλλοντικές οργανώσεις σε μικρές κοινότητες ή ομάδες που συνεργάζονται για τοπικά περιβαλλοντικά θέματα.



Δεν υπάρχει άμεσος τρόπος για να εντοπίσουμε αυτές τις γέφυρες. Για να βρούμε μια κοντινή προσέγγιση χρησιμοποιούμε το διάγραμμα Bridging Centrality Distribution το οποίο δείχνει τους κόμβους που έχουν υψηλή πιθανότητα να συνδέουν διαφορετικές ομάδες. Αυτό είναι ενδεικτικό για κόμβους που σχετίζονται με local bridges. Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε η πλειονότητα των κόμβων έχει πολύ χαμηλές τιμές κοντά στο 0 λίγοι κόμβοι έχουν τιμές πάνω από το 0.01, ενώ οι υψηλότερες τιμές πλησιάζουν το 0.06.

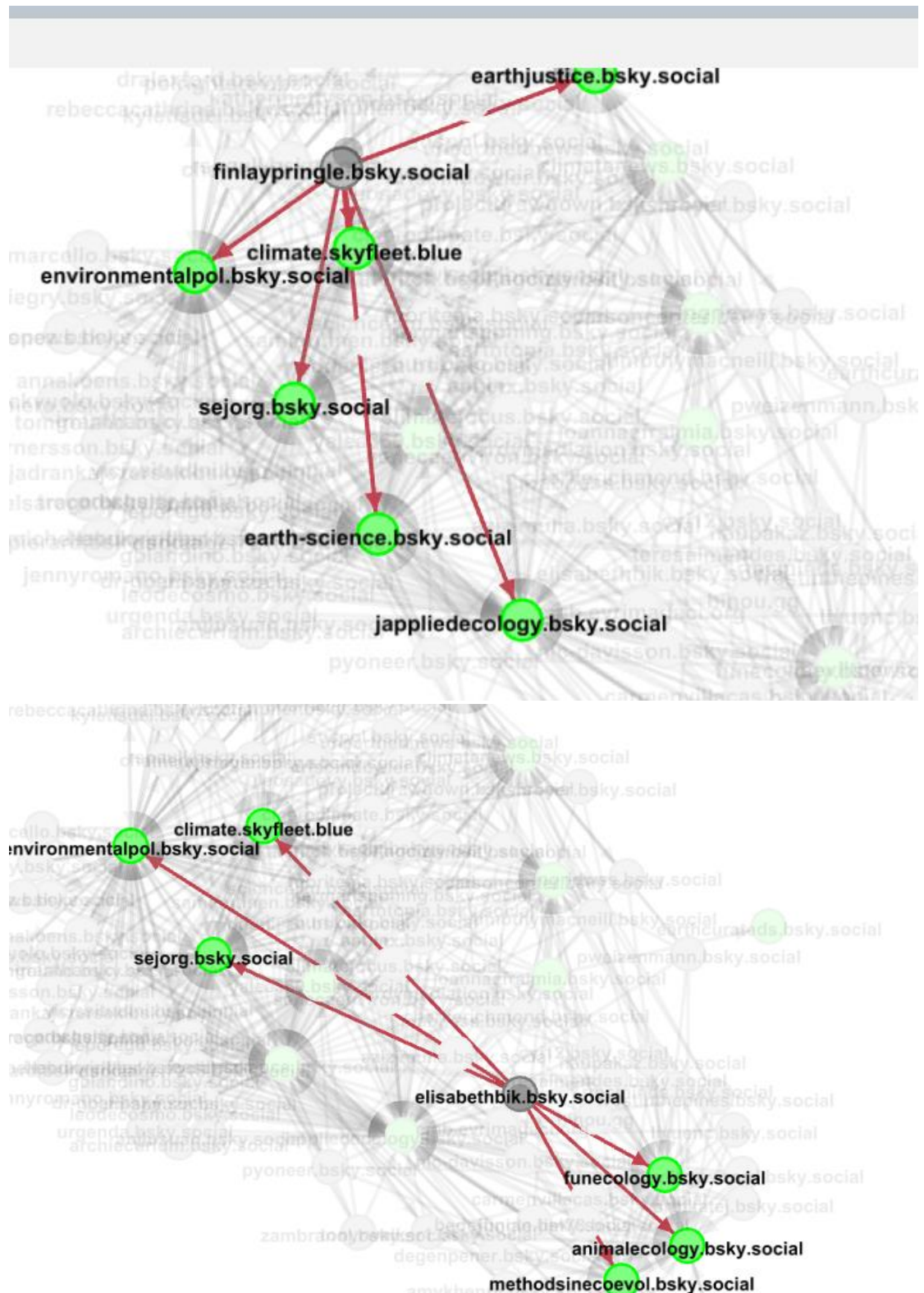
Το γεγονός ότι η κατανομή είναι τόσο ανισομερής, δηλαδή πολλοί κόμβοι με χαμηλές τιμές, λίγοι με υψηλές υποδηλώνει ένα δίκτυο που βασίζεται σε λίγους κεντρικούς ενδιάμεσους.

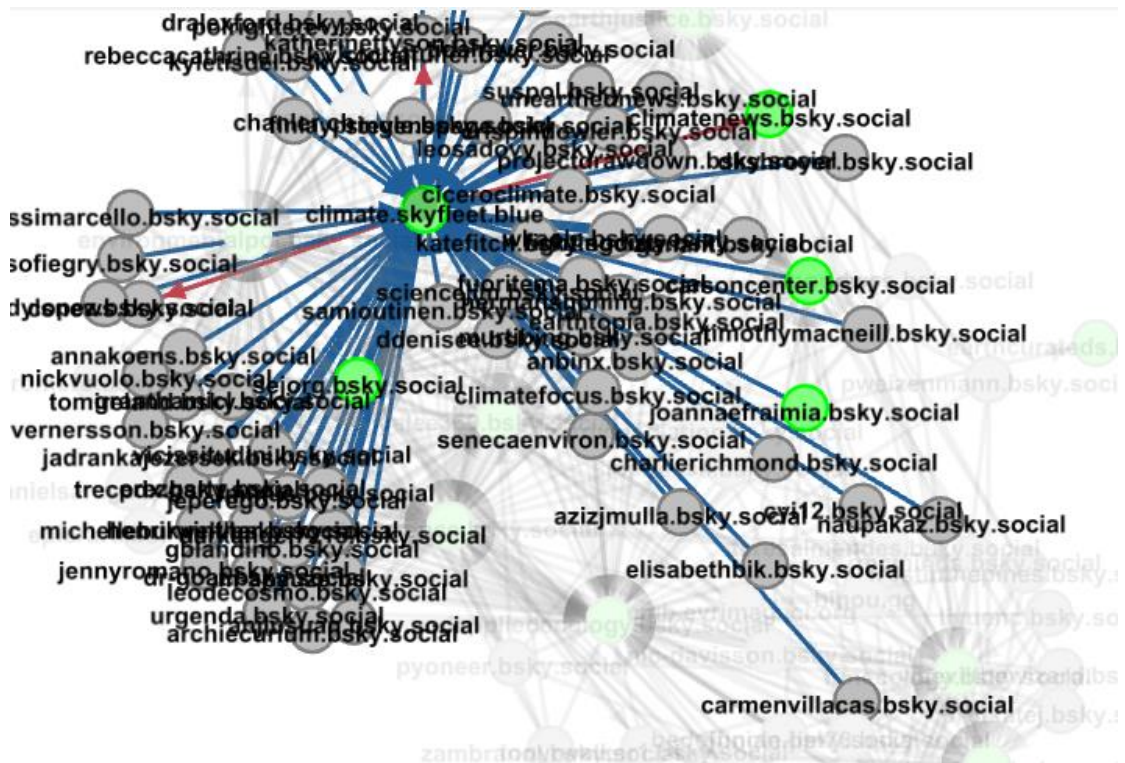


Ακόμα μπορεί να μας βοηθήσει και το διάγραμμα Betweenness Centrality Distribution το οποίο δείχνει κόμβους με υψηλή τιμή betweenness centrality οι οποίοι συχνά βρίσκονται σε *Bridges* ενωνονται δηλαδή με ακμές που αποτελούν γέφυρες. Τέτοιοι κόμβοι παίζουν κομβικό ρόλο στη μεταφορά πληροφοριών στο δίκτυο καθώς διευκολύνουν τη σύνδεση διαφορετικών περιοχών του.

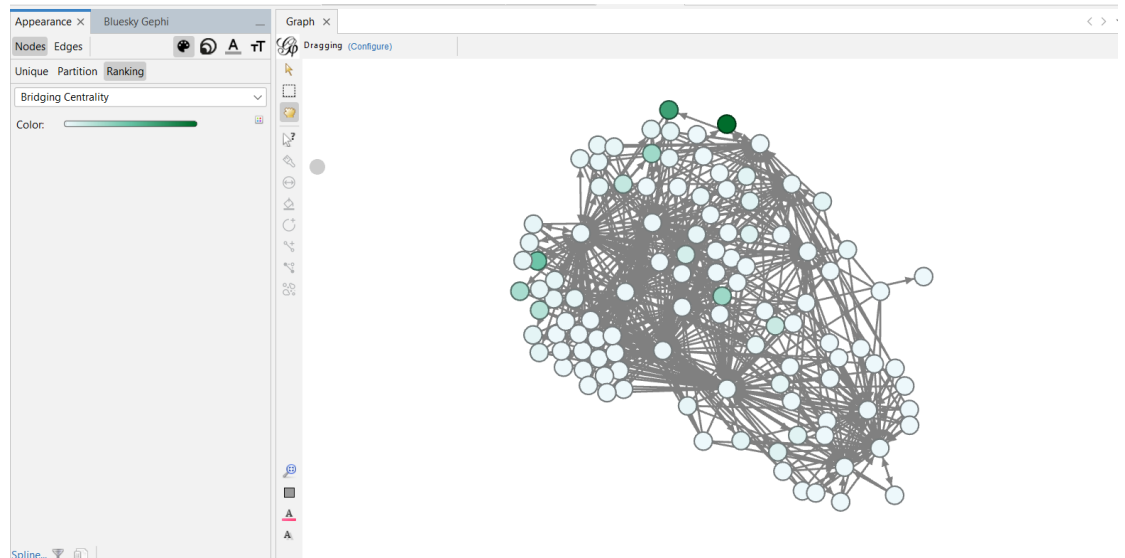
Η πλειονότητα των κόμβων εδώ έχει επίσης πολύ χαμηλές τιμές κάτω από 0.05, ο κόμβος με τη μέγιστη τιμή πλησιάζει το 0.26.

Όπως και προηγουμένως, η άνιση κατανομή υποδηλώνει ένα δίκτυο που εξαρτάται από λίγους κόμβους για τη συνολική ροή πληροφοριών. Αυτό μπορεί να γίνει αντιληπτό αν εξετάσουμε τις in and out συνδέσεις των κόμβων.





Αν πάρουμε κάποιους τυχαίους λογαριασμούς του δικτύου (γκρι κομβοί) βλέπουμε ότι ακολουθούν (out ακμές με κόκκινο χρώμα) πολλούς εκ των 13 λογαριασμών που εξετάζουμε. Αντιθέτως αν πάρουμε έναν από ό αυτούς τους κομβικούς λογαριασμούς (πράσινοι κόμβοι) βλέπουμε ότι ακολουθείται (in ακμές με μπλε χρώμα) από πάρα πολλούς άλλους τυχαίους λογαριασμούς. Αυτό μας δείχνει πόσο μεγάλη επιρροή έχουν αυτοί οι 3 λογαριασμοί σε ένα δίκτυο που αποτελείται από 111 κόμβους σύνολο. Δηλαδή όλο το δίκτυο εξαρτάται από αυτούς.



Με την εφαρμογή του ranking βλέπουμε ότι υπάρχουν δυο κόμβοι με πιο έντονα χρώματα άρα πιο υψηλή τιμή Bridging Centrality είναι πιθανό να είναι σημαντικές γέφυρες για το δίκτυο. Ενώ αυτοί με πιο ανοιχτό δεν έχουν ρόλο γεφύρωσης. Συνδέονται κυρίως με άλλους κόμβους εντός της κοινότητάς τους.

- *Gender and homophily:*

Η ανάλυση εστιάζει σε περιβαλλοντικές δράσεις και τη γνησιότητα της εμπλοκής των χρηστών, όχι σε δημογραφικές κατηγοριοποιήσεις ή διασυνδέσεις βάσει φύλου. Οπότε το να γνωρίζουμε τι φύλλο είναι ο κάτοχος κάθε λογαριασμού δε θα βοηθήσει στην ανάλυση, ούτε θα διευκολύνει στην κατανόηση των ενεργειών και των προθέσεων κάθε λογαριασμού. Παρομοίως η Homophily δεν εξηγεί την περιβαλλοντική εμπλοκή (δεν μπορεί να δείξει πόσο οι χρήστες συνδέονται με άλλους όμοιους τους) και δεν συνδέεται άμεσα με τη διάθεση για δράση ή τη γνησιότητα της περιβαλλοντικής αφοσίωσης.

Για τους λόγους αυτούς, δεν υπάρχει ανάγκη να προβούμε στην εύρεση αυτών των μετρικών. Είναι πιο χρήσιμο να αναλύσουμε τους τύπους σχέσεων (π.χ. αλληλεπίδραση, επιρροή) και το είδος περιβαλλοντικών θεμάτων που υποστηρίζουν οι χρήστες.

- *Graph density: 0,051*

Η τιμή αυτή υποδεικνύει ότι μόνο το 5.1% των πιθανών συνδέσεων μεταξύ των κόμβων είναι πραγματικά ενεργές. Αυτό σημαίνει ότι ο γράφος είναι πολύ αραιός καθώς οι περισσότεροι κόμβοι δεν συνδέονται απευθείας μεταξύ τους.

Στη περίπτωση της ανάλυσης μου οι χρήστες δεν έχουν πολλές άμεσες συνδέσεις μεταξύ τους, υποδεικνύοντας ότι το δίκτυο είναι κατακερματισμένο, πχ περιβαλλοντικές πρωτοβουλίες ή ομάδες μπορεί να λειτουργούν απομονωμένα, χωρίς ισχυρή επικοινωνία ή συνεργασία. Επειδή το δίκτυο είναι αραιό, η επικοινωνία πιθανότατα εξαρτάται από λίγους κεντρικούς κόμβους (hubs), που συνδέουν διαφορετικές ομάδες. Αυτοί είναι οι 13 λογαριασμοί όπως αποδείξαμε και στις γέφυρες ακριβώς από πάνω.

Η χαμηλή πυκνότητα μπορεί να υποδεικνύει ευκαιρίες για ανάπτυξη συνεργασιών μεταξύ περιβαλλοντικών ομάδων ή χρηστών που δεν είναι ήδη συνδεδεμένοι. Για τη βελτίωση, θα μπορούσαν να δημιουργηθούν περισσότερες κοινές δράσεις, συζητήσεις ή πρωτοβουλίες.

- *Community structure:*

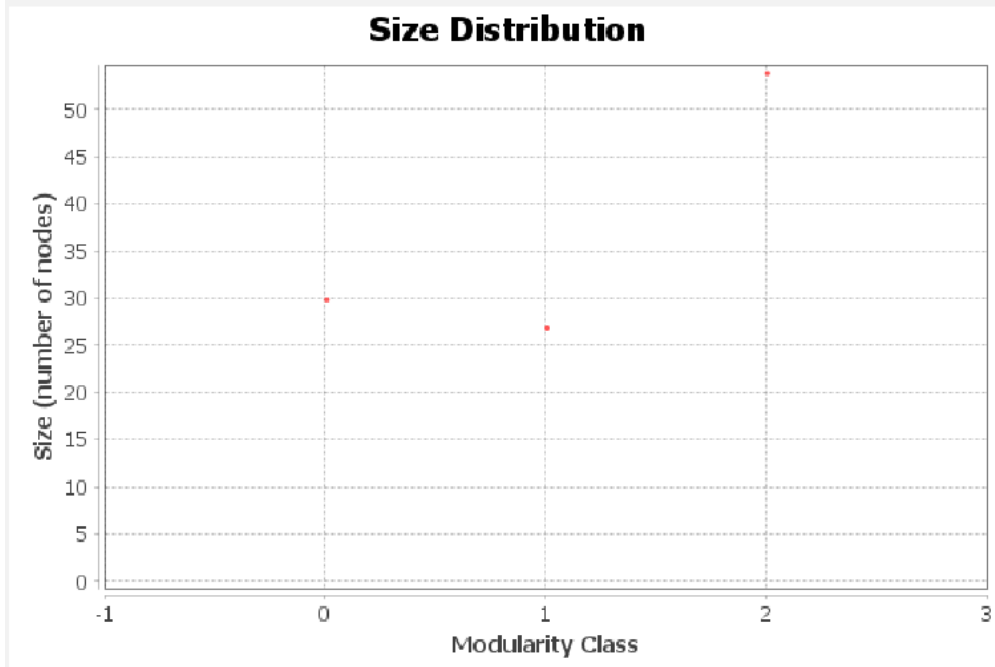
Modularity: 0,178

Results:

Modularity: 0,178

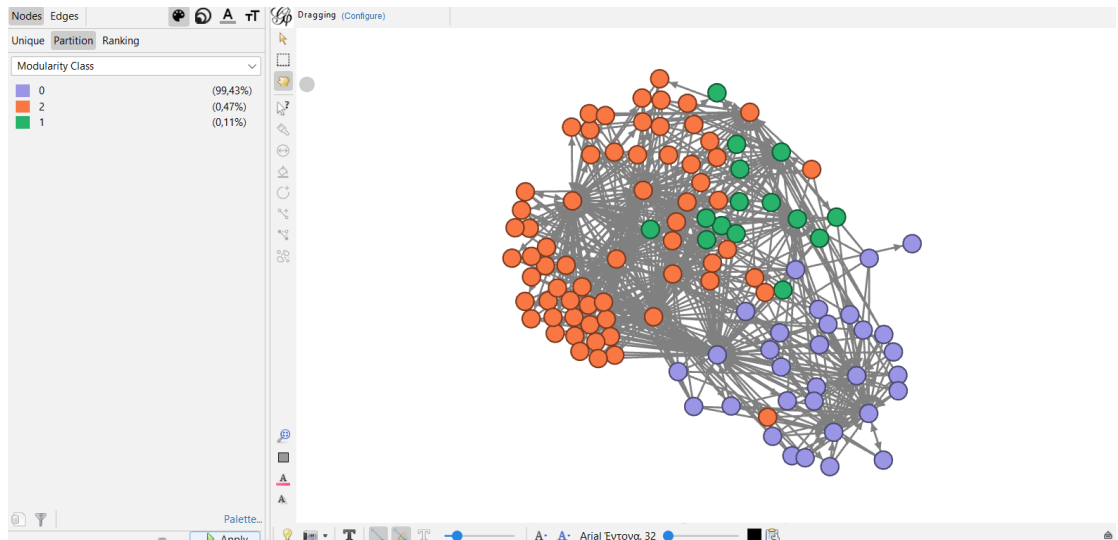
Modularity with resolution: 0,178

Number of Communities: 3



Το Modularity είναι ένα μέτρο που αξιολογεί τη δύναμη της κοινότητας σε ένα δίκτυο. Αντικατοπτρίζει το πόσο καλά χωρίζεται το δίκτυο σε υποομάδες με περισσότερες εσωτερικές συνδέσεις μεταξύ των μελών της ίδιας κοινότητας και λιγότερες εξωτερικές συνδέσεις με άλλες κοινότητες. Σχηματίζονται 3 κοινότητες με τιμές 0, 1, 2. Όσο μεγαλύτερο το modality τόσο πιο μεγάλος ο διαχωρισμός.

Οι χαμηλές τιμές Modularity (κοντά στο 0), όπως και στη περίπτωση μας, υποδηλώνουν ότι το δίκτυο είναι περισσότερο διάχυτο, χωρίς σαφείς διαχωρισμούς. Το δίκτυο δηλαδή δεν χωρίζεται ιδιαίτερα καλά σε κοινότητες, οι διαχωριστικές γραμμές μεταξύ κάποιων υποομάδων που υπάρχουν δεν είναι πολύ ισχυρές. Αυτό σημαίνει ότι οι διάφορες περιβαλλοντικές ομάδες στο δίκτυο πιθανότατα δεν λειτουργούν ως ξεχωριστές κοινότητες, αλλά αντίθετα, υπάρχουν αρκετές αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους. Το γεγονός αυτό δείχνει συνεργασία και επικοινωνία μεταξύ διαφορετικών περιβαλλοντικών ομάδων, κάτι μπορεί να ενισχύει την κυκλοφορία πληροφοριών και την συνολική δράση.



Με τη χρήση του φίλτρου partition οπτικοποιούνται οι 3 κοινότητες που αναφέραμε προηγουμένως η καθεμία με διαφορετικό χρώμα. Η κυρίαρχη είναι η 1^η και ακολουθούν οι άλλες δύο.

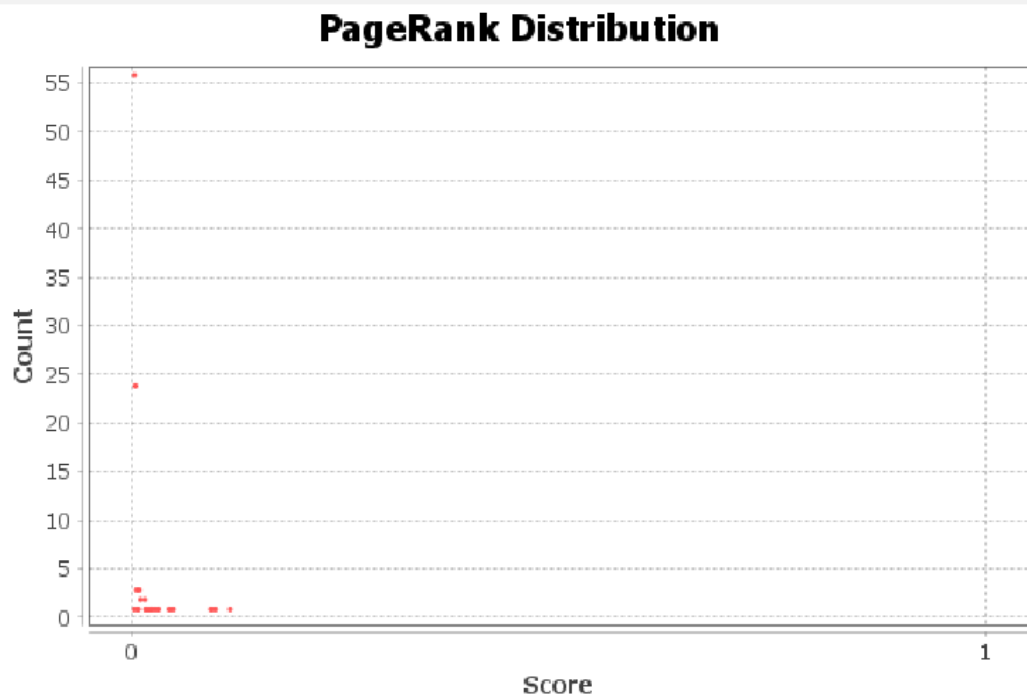
- **PageRank:**

Parameters:

Epsilon = 0.001

Probability = 0.85

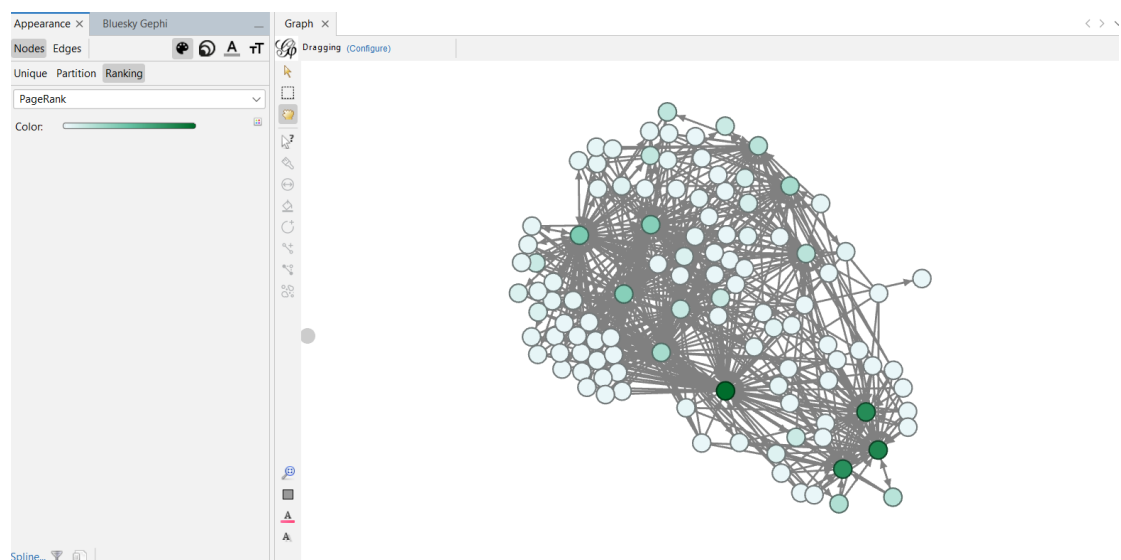
Results:



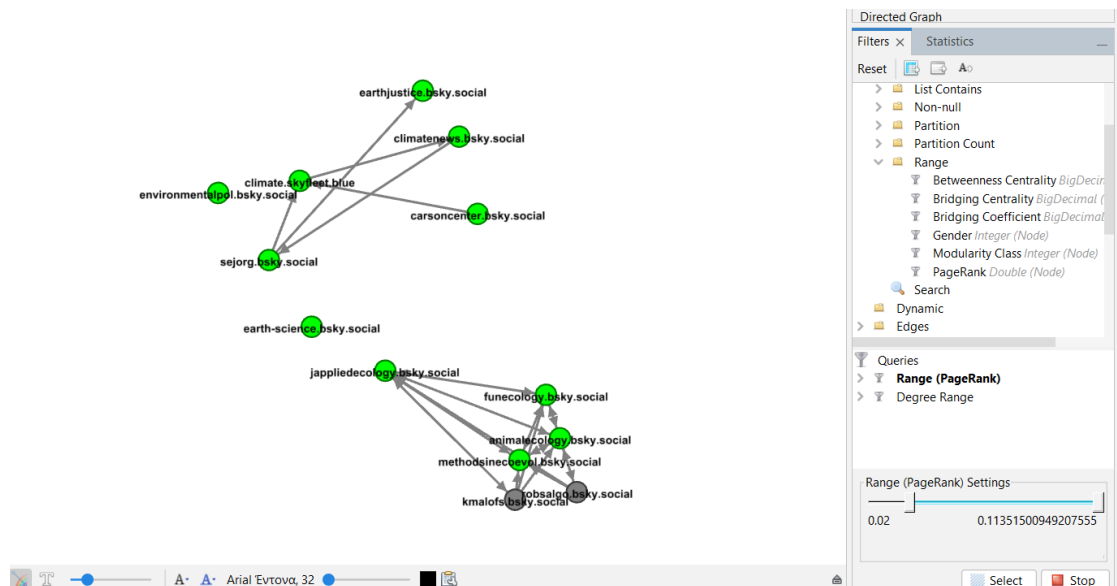
Σε ένα δίκτυο, το PageRank μετρά τη σημασία ενός κόμβου με βάση:

Τον αριθμό των ακμών που οδηγούν σε αυτόν τον κόμβο και τη σημασία των κόμβων που τον συνδέουν καθώς δεν είναι όλες οι συνδέσεις ισάξιες (κάποιες έχουν μεγαλύτερη βαρύτητα).

Υπολογίζει μια βαθμολογία για κάθε κόμβο, με υψηλότερες τιμές να υποδεικνύουν πιο σημαντικούς κόμβους. Όπως βλέπουμε η πλειονότητα των κόμβων έχει πολύ χαμηλό PageRank κοντά στο 0. Μόνο λίγοι κόμβοι έχουν σχετικά υψηλότερες τιμές, γεγονός που δείχνει ότι αυτοί είναι οι πιο σημαντικοί κόμβοι στο δίκτυο. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνει τις προηγούμενες μας παρατηρήσεις ότι ένα μικρό υποσύνολο κόμβων έχει μεγαλύτερη επιρροή ή σημασία στο δίκτυο. Αυτοί οι κόμβοι είναι πιθανότατα κεντρικοί παίκτες σε περιβαλλοντικά θέματα και προφανώς αφορούν τους 13 κεντρικούς λογαριασμούς μας ή την πλειοψηφία αυτών. Το περιβαλλοντικό δίκτυο είναι δομημένο γύρω από λίγους κόμβους με υψηλή σημασία, που λειτουργούν ως κεντρικά σημεία.



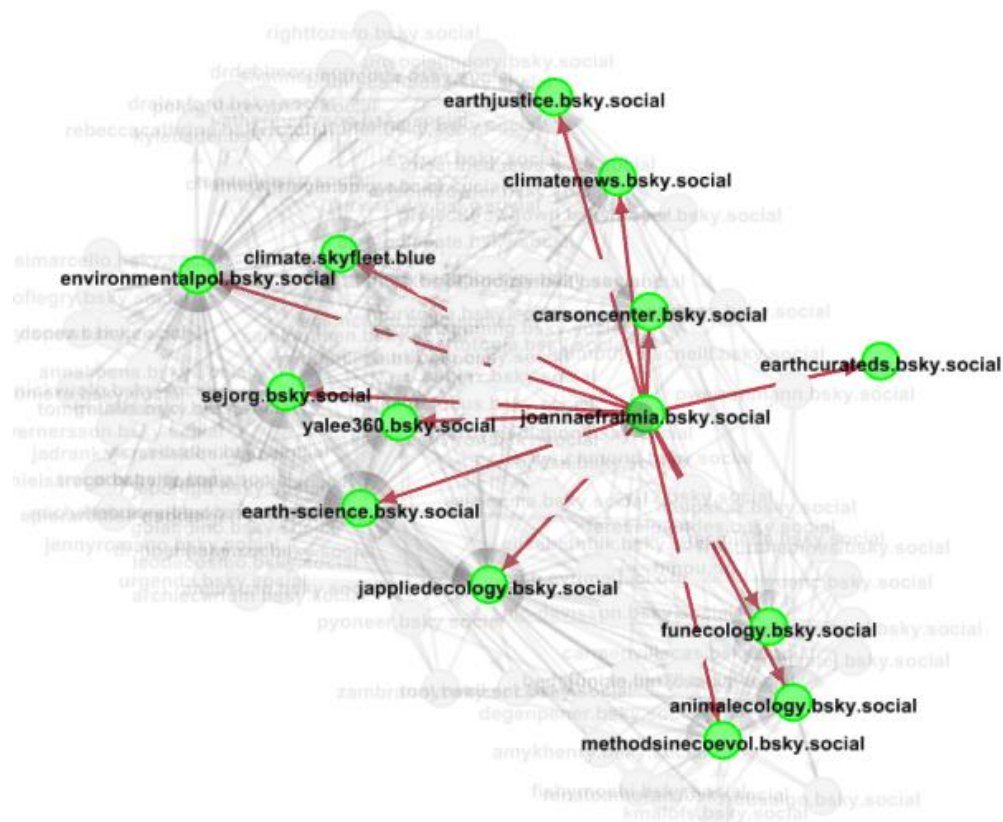
Εφαρμόζοντας το φίλτρο ranking με πιο έντονο χρώμα φαίνονται οι κόμβοι με πιο υψηλές τιμές pagerank και όσο πιο ανοιχτό γίνεται τόσο πιο χαμηλή τιμή έχουν. Όπως προαναφέρθηκε πολλοί λίγοι κόμβοι έχουν πιο υψηλή τιμή σε σχέση με τους άλλους.



Αν φιλτράρουμε τους κόμβους με βάση το PageRank και πάρουμε αυτούς με το πιο υψηλό πχ πάνω από 0,02 παρατηρούμε ότι 11 από τους κόμβους που ανήκουν σε αυτή τη κατηγορία είναι λογαριασμοί που αναλύουμε (πράσινοι κόμβοι) και μόνο δύο άλλοι λογαριασμοί φαίνεται να είναι σημαντικοί.

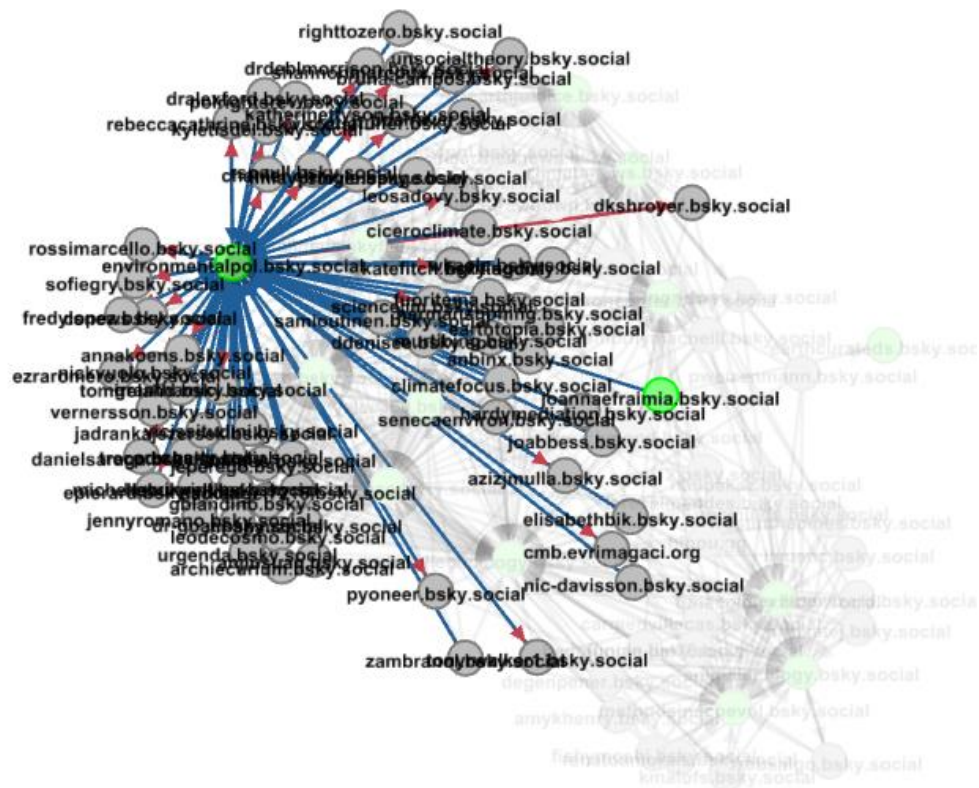
4. Σύνδεση μεταξύ 13 λογαριασμών

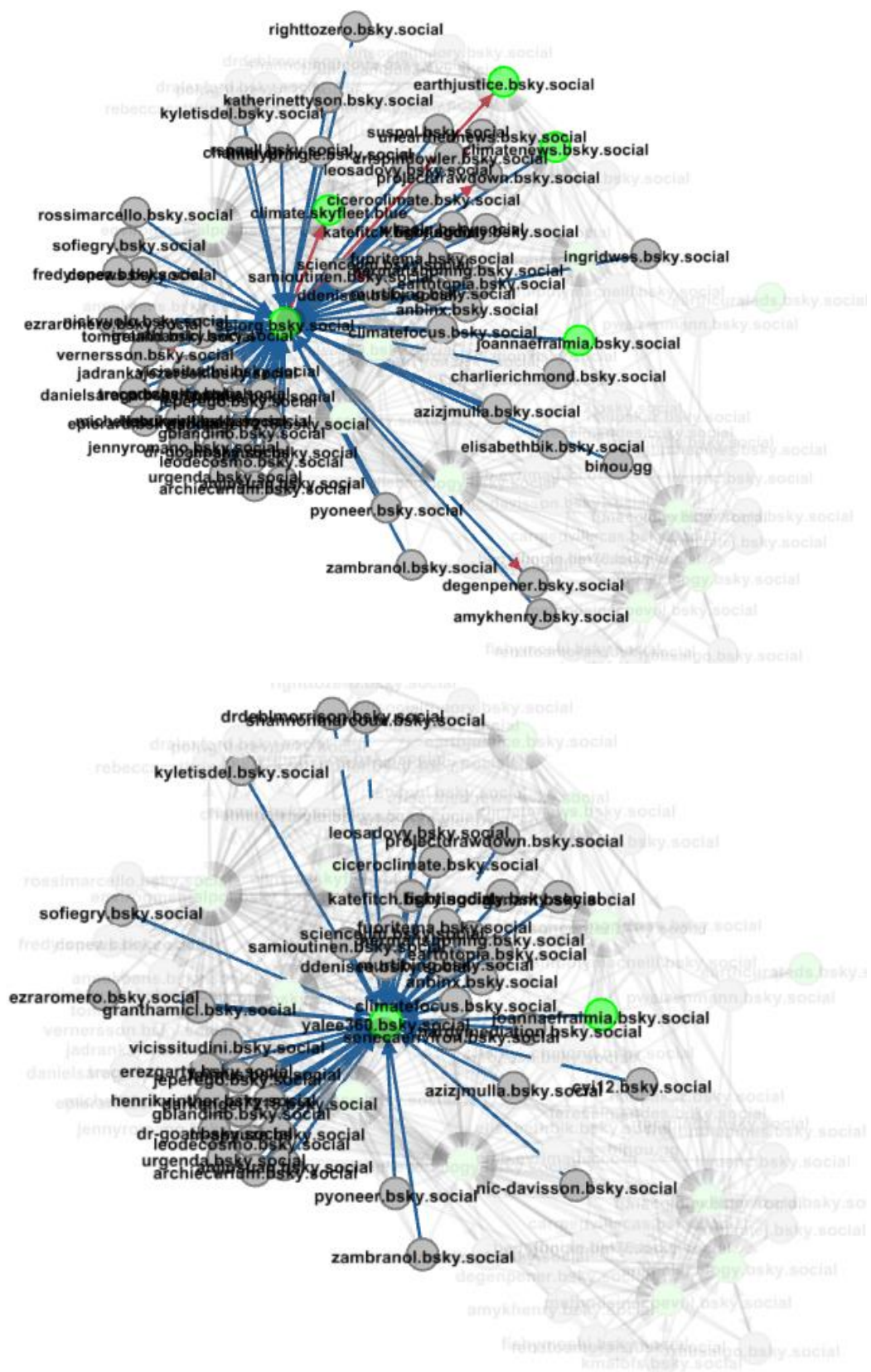
Επικεντρώνοντας το ενδιαφέρον μας στους 13 λογαριασμούς που επικεντρώνεται η έρευνα. Όπως βλέπουμε στο σχήμα παραπάνω υπάρχουν 14 κόμβοι με χρώμα πράσινο. Αυτοί είναι οι 13 λογαριασμοί που ακολουθώ(αυτοί που εξετάζουμε κυρίως) και ο 14^{ος} είναι ο προσωπικός μου. Θέλουμε να δούμε την σύνδεση που έχουν αυτοί μεταξύ τους και με τους υπόλοιπους.

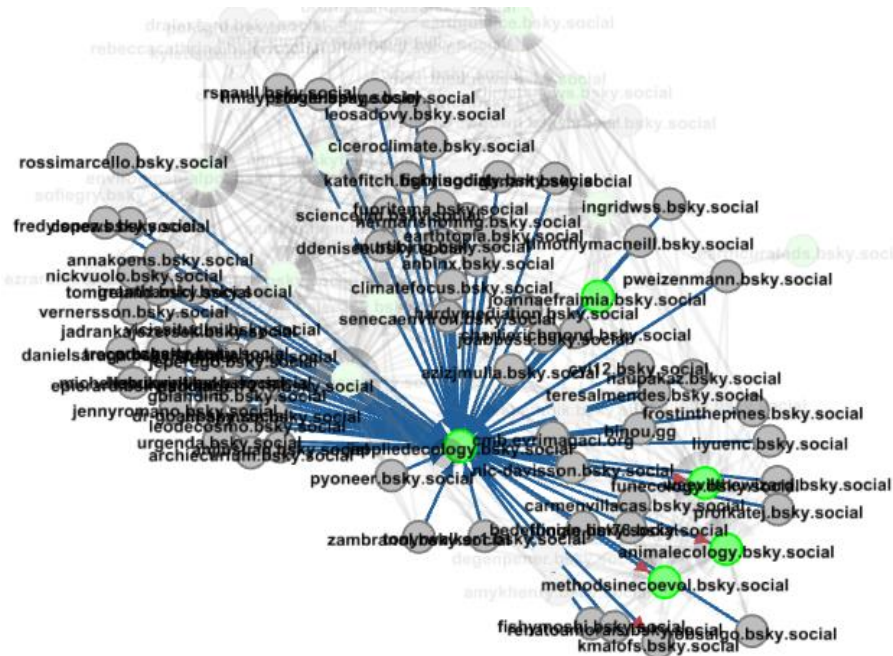
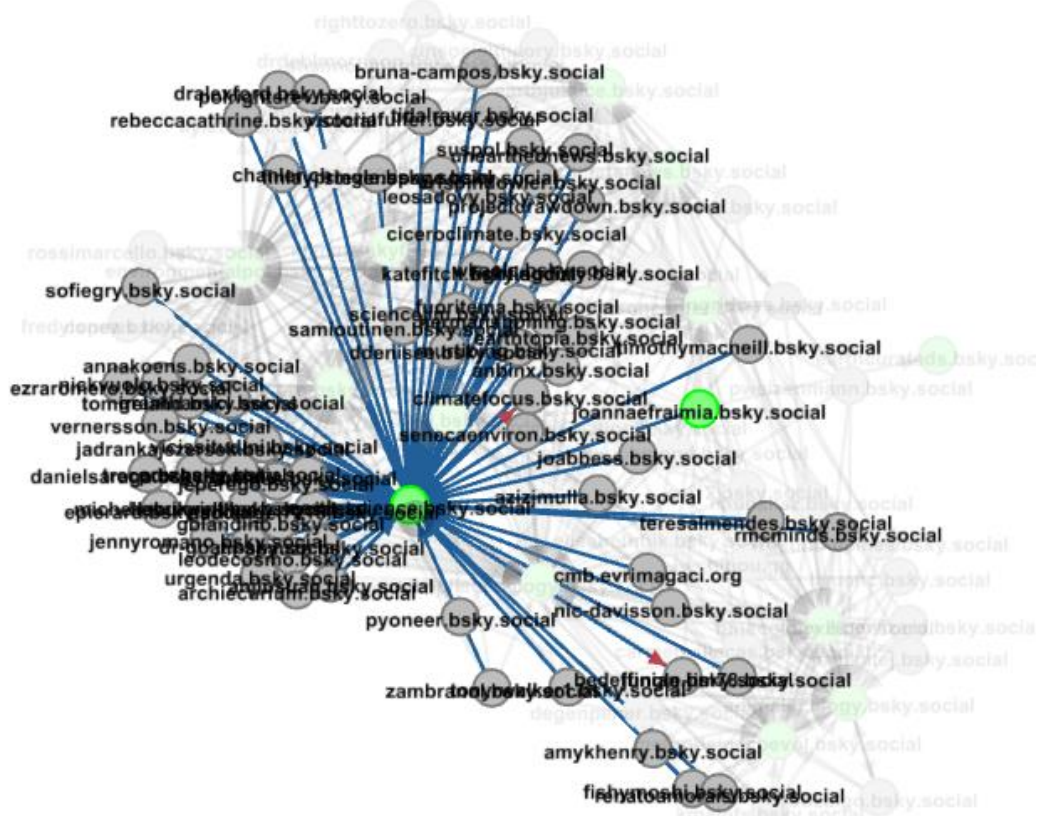


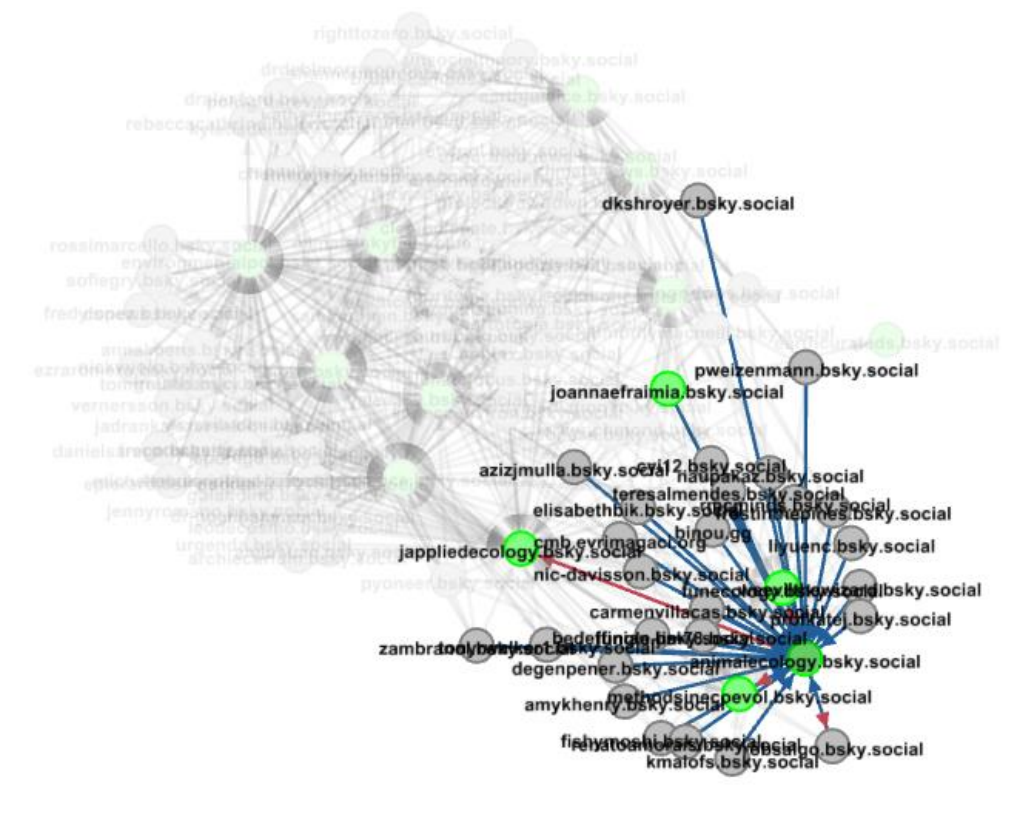
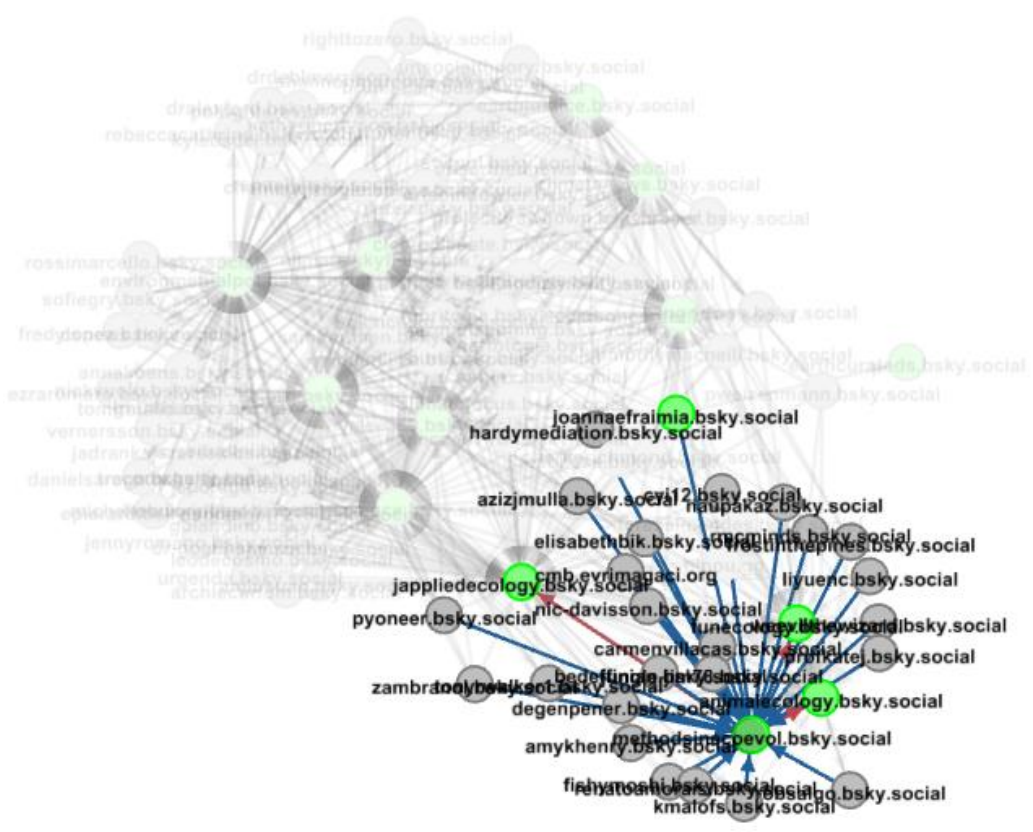
Για παράδειγμα ο δικός μου λογαριασμός όπως φαίνεται συνδέεται μόνο με τους άλλους 13 που ακολουθώ. Οι κόκκινες ακμές δείχνουν κόμβους εξόδου δηλαδή follows, ενώ οι μπλε κόμβους εισόδου δηλαδή followers.

Στη συνέχεια για τον κάθε λογαριασμό που μας ενδιαφέρει εξετάζουμε τις συνδέσεις που έχει με τους κόμβους του δικτύου, αν συνδέεται με τους άλλους κομβικούς λογαριασμούς, τα follow και τους followers του.

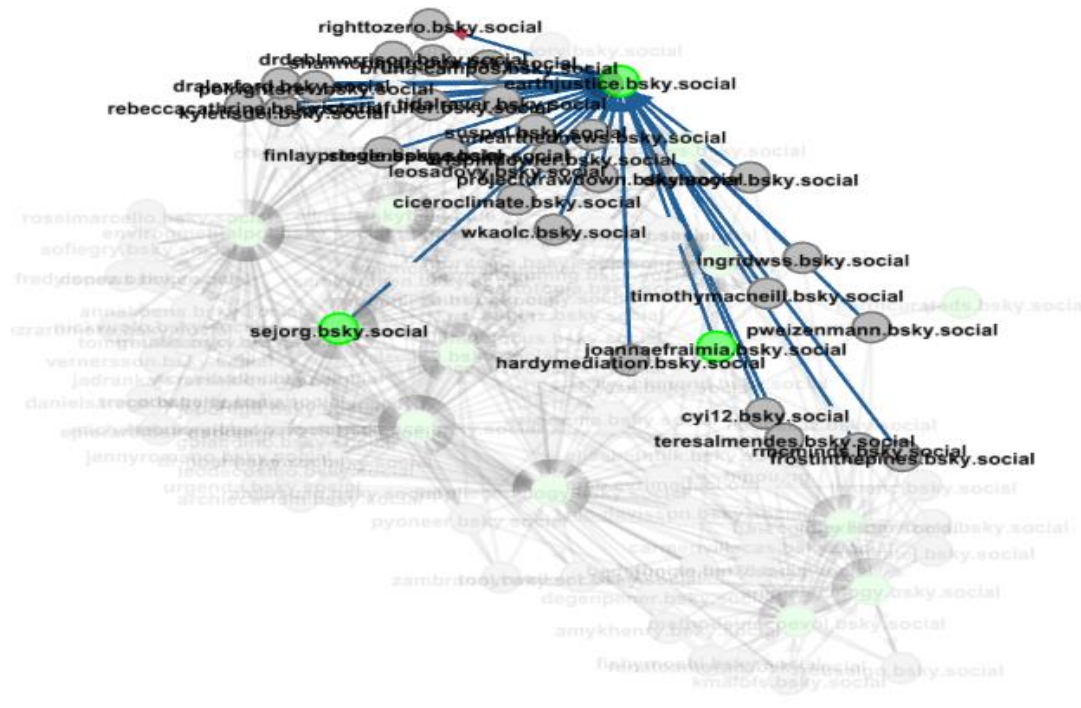
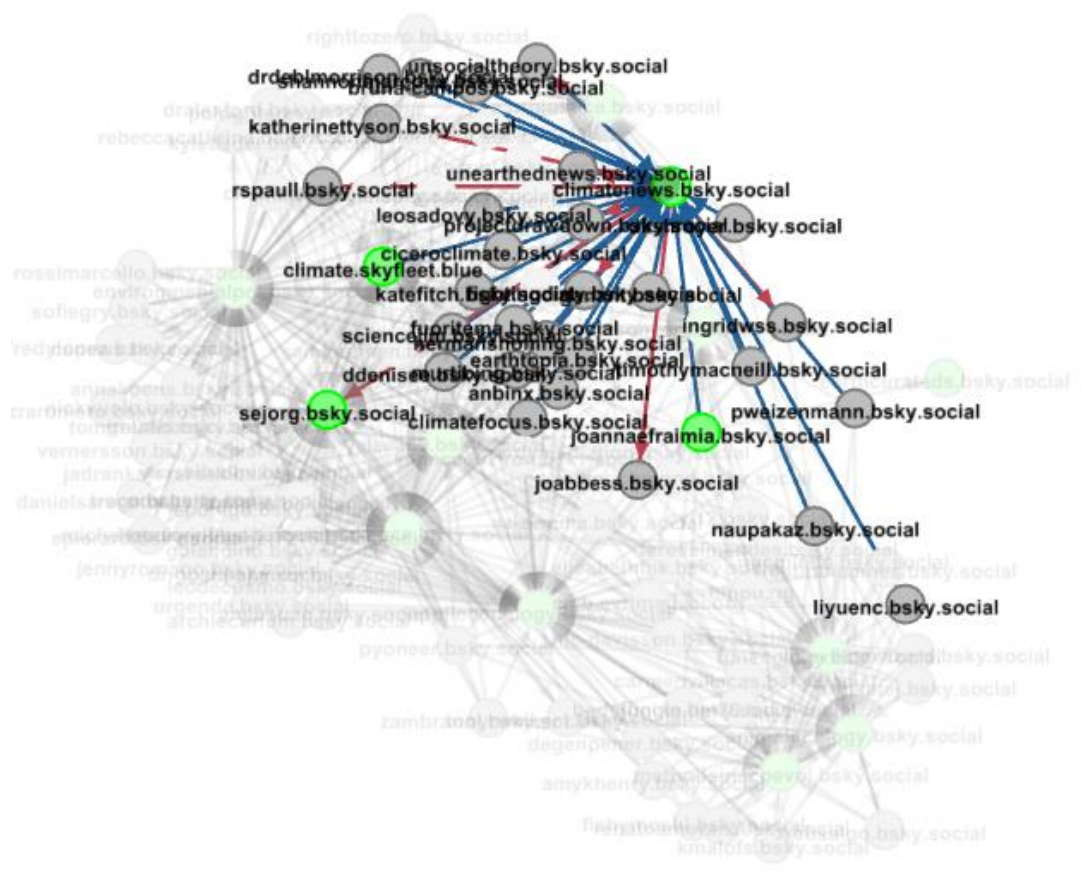












Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε οι πράσινοι κόμβοι (λογαριασμοί που εξετάζω) παρουσιάζουν παρόμοια μοτίβα στο δίκτυο. Αρχικά έχουν πολλούς ακολούθους όπως φαίνεται από τις μπλε ακμές γεγονός που τους κάνει hubs για το δίκτυο, λογαριασμούς δηλαδή με τη μεγαλύτερη επιρροή σε αυτό. Γενικά η πλειοψηφία αυτών ακολουθεί κάποιους από τους υπόλοιπους λογαριασμούς του δικτύου (κόκκινες ακμές) που σε σχέση με τον αριθμό των in ακμών που έχουν, οι out είναι συντριπτικά λιγότερες, γεγονός όμως που είναι λογικό καθώς οι λογαριασμοί αυτοί αποτελούν influencers στον τομέα του περιβάλλοντος.

Ένα σημαντικό σημείο για την ανάλυση μου είναι το αν οι λογαριασμοί hubs που εξετάζω αλληλοϋποστηρίζονται μεταξύ τους, δηλαδή ο ένας υποστηρίζει τον άλλον.

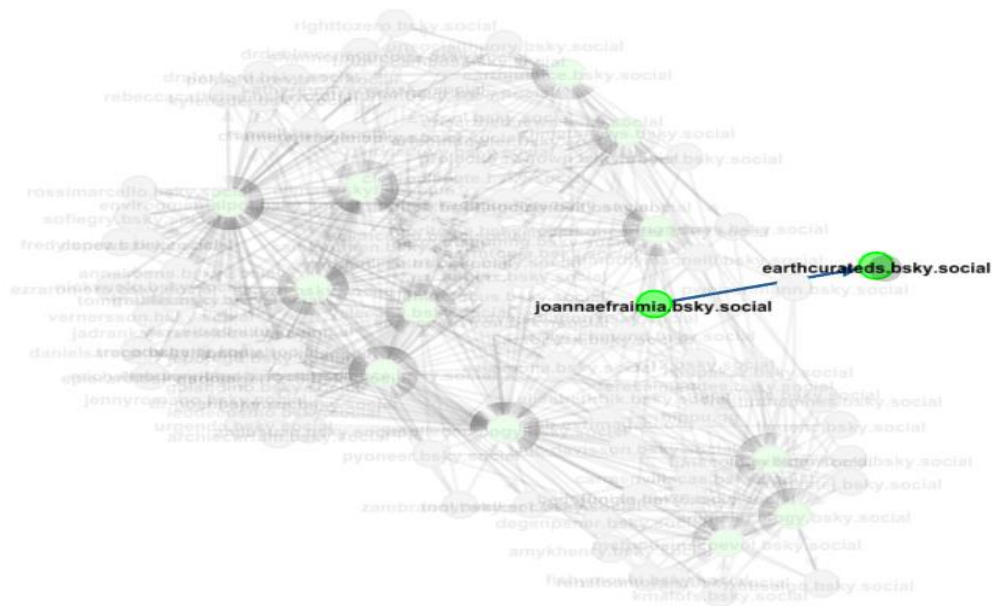
Παρατηρούμε ότι στις απεικονίσεις κάποιων εμφανίζονται αρκετοί άλλοι πράσινοι κόμβοι ενώ σε κάποιους άλλους πιο λίγοι, με μέγιστο αριθμό εμφάνισης 4 και ελάχιστο 1. Όμως καθώς στους πράσινους κόμβους περιλαμβάνεται και ο δικός μου, ο μέγιστος αριθμός εμφάνισης άλλων κόμβων hubs στο διάγραμμα του ενός εκ των hubs λογαριασμών είναι 3 (τιμή αρκετά μικρή αφού το σύνολο των υπόλοιπων λογαριασμών πλην του ενός που παρουσιάζεται κάθε φορά είναι 12) και το ελάχιστο 0.

Αυτό δείχνει ότι οι hubs στο δίκτυο δεν αποτελούν πλήρως συνδεδεμένο υπό γράφο. Δηλαδή, δεν υπάρχει αλληλοϋποστήριξη μεταξύ όλων των λογαριασμών influencers, το οποίο μπορεί να ερμηνευθεί ως εξής:

Κάθε influencer πιθανότατα εστιάζει σε ένα διαφορετικό κοινό ή τομέα, ακόμα κι αν όλοι ανήκουν στον ίδιο γενικό χώρο. Μπορεί να έχουν διαφορετικές ιδεολογίες ή προσεγγίσεις στο περιβαλλοντικό ζήτημα.

Υπάρχει πιθανότητα έλλειψης άμεσης συνεργασίας ή δικτύωσης μεταξύ αυτών των λογαριασμών, γεγονός που περιορίζει τη συλλογική τους δράση.

Ο ανταγωνισμός για επιρροή, μεγαλύτερες χρηματικές απολαβές ή μεγαλύτερο κοινό είναι επίσης μια πολύ πιθανή εξήγηση για την μικρή υποστήριξη που υπάρχει μεταξύ τους.



Ο μοναδικός λογαριασμός outlier στην ανάλυση μου είναι ο @earthcurateds.bsky.social όπως φαίνεται και παραπάνω ο οποίος έχει degree range χαμηλότερο του 5 και δεν θα έπρεπε να περιέχεται στον φιλτραρισμένο γράφο διότι αλλοιώνει την ανάλυση. Όμως καθώς η έρευνα μου επικεντρώνεται σε αυτούς τους 13 περιβαλλοντικούς λογαριασμούς που υπάρχουν στην εφαρμογή η απουσία του δε θα είχε νόημα. Βλέπουμε ότι ο συγκεκριμένος λογαριασμός είναι ο μοναδικός που συνδέεται μόνο με τον δικό μου. Αν ψάξουμε τον συγκεκριμένο λογαριασμό παρατηρούμε ότι παρόλο που το θέμα του είναι το περιβάλλον και το όνομά του (earth) κάνει ακόμα πιο ξεκάθαρο το περιεχόμενό του, δεν ασχολείται με δράσεις υπέρ αυτού αλλά κυρίως με εικόνες και τοπία της φύσης, γεγονός που δικαιολογεί γιατί αποτελεί κόμβο outlier.

Η έρευνα δηλαδή επιβεβαιώνει ότι η πλειοψηφία των περιβαλλοντικών λογαριασμών του bluesky (12 από τους 13) συνεργάζονται μεταξύ τους και αποτελούν μια ενότητα με περιβαλλοντική δράση. Ο μοναδικός λογαριασμός που δεν συγκλίνει με τους υπόλοιπους δεν έχει άμεση περιβαλλοντική δράση κάτι που δικαιολογεί την απόκλισή τους από τους υπόλοιπους.

5. Σύγκριση φιλτραρισμένου και μη φιλτραρισμένου γραφήματος

Μη Φιλτραρισμένος Γράφος:

Για τον μη φιλτραρισμένο γράφο ο οποίος περιλαμβάνει όλους τους λογαριασμούς και τις συνδέσεις μεταξύ τους χωρίς περιορισμούς μπορούμε να παρατηρήσουμε:

Κόμβοι και Ακμές: Συμπεριλαμβάνονται πολλοί κόμβοι με ελάχιστες ή καμία σύνδεση. Αυτό επηρεάζει τη σαφήνεια των σχέσεων, ενώ η παρουσία πολλών χαλαρών συνδέσεων ενδέχεται να υποδεικνύει επιφανειακές σχέσεις.

Φιλτραρισμένος Γράφος

Για τον φιλτραρισμένο γράφο, στον οποίο αφαιρούνται οι πιο αδύναμες ή χαμηλής σημασίας συνδέσεις παρατηρούμε

Κόμβοι και Ακμές: Οι συνδέσεις που απομένουν είναι πιο ουσιαστικές, επιτρέποντας καλύτερη ανάλυση των σχέσεων.

Κεντρικότητα: Οι λογαριασμοί που παραμένουν στον γράφο εμφανίζονται πιο συνδεδεμένοι μεταξύ τους, γεγονός που μπορεί να υποδεικνύει μια πιο δυνατή αλληλοϋποστήριξη. Οι μικρότεροι λογαριασμοί πιθανότατα δεν έχουν έντονη δραστηριότητα στον περιβαλλοντικό τομέα σε αντίθεσή με τους λογαριασμούς hubs που κινούν το δίκτυο.

Συνεργασία μεταξύ Κινήσεων: Στον φιλτραρισμένο γράφο είναι πιο εύκολο να αναγνωριστεί αν οι λογαριασμοί ακολουθούν ο ένας τον άλλον, υποδεικνύοντας ουσιαστική συνεργασία. Οι υπάρχουσες τριάδες υποδεικνύουν λογαριασμούς που είναι πιο ενεργοί και αλληλοεπιδρούν με νόημα.

Επομένως, η φιλτραρισμένη ανάλυση παρέχει μεγαλύτερη ακρίβεια και αποδεικνύει καλύτερα ποιοι λογαριασμοί όντως εμπλέκονται ενεργά με τα περιβαλλοντικά ζητήματα.

Αλληλοϋποστήριξη

Η ανάλυση μου δείχνει ότι οι 13 λογαριασμοί παρουσιάζουν κάποιο βαθμό clustering. Αυτό υποδηλώνει ότι πιθανώς αλληλοϋποστηρίζονται. Ωστόσο, ο αριθμός των κοινών συνδέσεων μεταξύ τους παραμένει από μέτριος έως και χαμηλός. Λογαριασμοί δεν ακολουθούν ο ένας τον άλλον, αυτό μπορεί να σημαίνει είτε στρατηγική διαφοροποίησης (branding), έλλειψη πραγματικής συνεργασίας ή απλά ενδιαφέρον κυρίως για κοινό και κέρδος.

Πραγματική Αξία ή Επιφανειακές Σχέσεις

Στον μη φιλτραρισμένο γράφο, πολλές από τις σχέσεις δείχνουν να είναι επιφανειακές πχ απλοί followers, ειδικά για λογαριασμούς που έχουν πολλές συνδέσεις χωρίς να βρίσκονται στο πυρήνα της δραστηριότητας. Στον φιλτραρισμένο γράφο, οι κόμβοι που παραμένουν είναι πιθανότερο να είναι ενεργοί λογαριασμοί που όντως παρακολουθούν περιβαλλοντικά θέματα.

Ενεργή Συμμετοχή ή Φήμη:

Ενώ υπάρχουν ενδείξεις για ουσιαστική συμμετοχή, οι μη φιλτραρισμένοι κόμβοι μειώνουν την αξιοπιστία του δικτύου, καθώς δείχνουν ότι πολλές σχέσεις είναι πιο επιφανειακές κυρίως μεταξύ των βασικών λογαριασμών που εξετάσαμε και αποτελούν hubs για το δίκτυο.

Ενδιαφέρον για το περιβάλλον ή εφήμερη αλληλεπίδραση

Η ανάλυση του φιλτραρισμένου γράφου αποκαλύπτει ότι οι πιο ισχυρές και ουσιαστικές σχέσεις διατηρούνται. Αυτό δείχνει ότι αυτοί οι λογαριασμοί έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να ενδιαφέρονται πραγματικά για την προστασία του περιβάλλοντος, σε αντίθεση με τον μη φιλτραρισμένο γράφο, όπου το ενδιαφέρον είναι συχνά επιφανειακό και οι περισσότερες αλληλεπιδράσεις εφήμερες.

6. Τελικό Συμπέρασμα

Μέσα από την ανάλυση του δικτύου, παρατηρούμε ότι οι σχέσεις μεταξύ των λογαριασμών παρουσιάζουν τόσο επιφανειακές όσο και πιο ουσιαστικές σχέσεις. Ορισμένοι λογαριασμοί έχουν ισχυρούς δεσμούς και να λειτουργούν με κοινό στόχο, γεγονός που υποδεικνύει πραγματικό ενδιαφέρον για την προστασία του περιβάλλοντος και την ευαισθητοποίηση γύρω από αυτό. Ωστόσο, υπάρχουν και σχέσεις χωρίς συνοχή που χαρακτηρίζονται από χαλαρούς δεσμούς, κάτι που μπορεί να υποδηλώνει εφήμερη αλληλεπίδραση ή χρήση του περιβαλλοντικού κινήματος για λόγους φήμης ή κέρδους.

Οι λογαριασμοί που συμμετέχουν σε κοινότητες με υψηλή διασύνδεση φαίνεται να ενδιαφέρονται ουσιαστικά, ενώ όσοι παρουσιάζουν ελάχιστη αλληλεπίδραση είναι πιθανό να μην έχουν την ίδια δέσμευση. Το αν ακολουθούν ο ένας τον άλλον αποτελεί ένδειξη αλληλοϋποστήριξης μεταξύ των οργανώσεων, ενώ η απουσία τέτοιων σχέσεων μπορεί να φέρει ερωτήματα για τις πραγματικές προθέσεις τους.

Συνολικά, οι πιο ουσιαστικές σχέσεις και συνεργασίες δείχνουν πραγματική ευαισθητοποίηση, ενώ η ύπαρξη χαλαρών δεσμών υποδεικνύει ότι ένα μέρος του δικτύου ίσως λειτουργεί περισσότερο για αυτοπροβολή παρά για ουσιαστική δράση.

ΙΩΑΝΝΑ ΕΦΡΑΙΜΙΑ ΚΑΡΥΤΣΙΩΤΗ T8210054