

# Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών  
*Κοινωνικά Πληροφοριακά Συστήματα*

## Μεταπτυχιακή Διατριβή



**Examining Social Network Evolution between Different  
Classes of People**

**Κλειώ Αντωνίου**

**Επιβλέπων Καθηγητής  
Δημήτρης Αντωνιάδης**

**Δεκέμβριος 2017**

# **Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου**

**Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών**

**Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών**

***Κοινωνικά Πληροφοριακά Συστήματα***

## **Μεταπτυχιακή Διατριβή**

**Examining Social Network Evolution between Different  
Classes of People**

**Κλειώ Αντωνίου**

**Επιβλέπων Καθηγητής  
Δημήτρης Αντωνιάδης**

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για απόκτηση μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στα Κοινωνικά Πληροφοριακά Συστήματα από τη Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου.

**Δεκέμβριος 2017**

ΛΕΥΚΗ ΣΕΛΙΔΑ

## Περίληψη

Τα online κοινωνικά μέσα δικτύωσης (online social networks-OSNs) αποτελούν ένα σύγχρονο τρόπο επικοινωνίας κατά την οποία τα άτομα αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, ανταλλάσσουν πληροφορίες, δημιουργούν κοινωνικές σχέσεις αλλά και διαδικτυακές κοινότητες, οι οποίες αποτελούνται από άτομα με κοινά ενδιαφέροντα ή δραστηριότητες αλλά και άτομα που στοχεύουν να γνωρίσουν τα ενδιαφέροντα των άλλων.

Τα εγωκεντρικά δίκτυα τα οποία εστιάζονται στις σχέσεις ενός ατόμου με άλλα άτομα καθώς και στις συνδέσεις μεταξύ τους, αποτελούν θεμελιώδεις δομές των κοινωνικών δικτύων. Ανάλογα με τους στόχους, τις στάσεις, τα ενδιαφέροντα, αλλά και τις διαθέσεις των ατόμων, νέες συνδέσεις δημιουργούνται και παλιές συνδέσεις διακόπτονται.

Αντικείμενο της παρούσας διατριβής αποτελεί η διερεύνηση της εξέλιξης των εγωκεντρικών δικτύων και η κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο εξελίσσονται κατά την πάροδο του χρόνου.

Στην έρευνά μας πραγματοποιήσαμε συλλογή δεδομένων από το Twitter σε καθημερινή βάση για προεπιλεγμένους χρήστες συγκεκριμένων επαγγελματικών κατηγοριών καθώς και για τυχαία επιλεγμένο δείγμα και διερευνήσαμε τόσο τις αλλαγές στο δίκτυό τους, όσο και στη δραστηριότητά τους στο Twitter. Από την ανάλυση των δεδομένων για το σύνολο των χρηστών, καθώς και ξεχωριστά για τις επαγγελματικές κατηγορίες και τις κατηγορίες μεγέθους δικτύου μελετήσαμε πώς το μέγεθος και η σύνθεση του εγωκεντρικού δικτύου των χρηστών εξελίχθηκαν με την πάροδο του χρόνου και εξάγαμε συμπεράσματα σχετικά με τη δυναμική των κοινωνικών γράφων στα διαδικτυακά περιβάλλοντα.

Η έρευνα καταδεικνύει ότι η επίδραση της συναισθηματικής κατάστασης, της διάθεσης και της θεματολογίας την οποία αναπτύσσει ο χρήστης στη δραστηριότητά του στα κοινωνικά δίκτυα οδηγεί σε διαφορετική εξέλιξη της τοπολογίας του εγωκεντρικού δικτύου του, ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τόσο τα δικά του όσο και των φίλων και αυτών που τον ακολουθούν. Η επίδραση αυτή καταγράφεται τόσο στο σύνολο όσο και στις διάφορες κατηγορίες μεγέθους χρηστών, ωστόσο πολύ περισσότερο στους χρήστες που ανήκουν σε κοινή επαγγελματική κατηγορία όπου το επάγγελμα, τα κοινά χαρακτηριστικά και ενδιαφέροντα δημιουργούν μία πιο ομοιογενή ομάδα η οποία ευνοεί πολύ περισσότερο την επιρροή των συλλογικών συναισθηματικών καταστάσεων.

## **Summary**

Online Social Networks (OSNs) as a modern way of communication allow people to interact, exchange information, create social relationships and online communities consisted of people with common interests or activities, as well as people who want to get acquainted the interests of the others.

Ego networks, networks that focus on one's relationships with the others and on connections between them, are fundamental structures of social networks. Depending on the goals, attitudes, interests, and occupation of individuals, new connections are created and old links are interrupted.

The subject of this thesis is to examine the evolution of social ego-networks and to understand the factors that influence the way they evolve over time.

In our research, we collected data from Twitter on a daily basis for preselected users of specific professional categories as well as for a randomly selected sample, and we examined both the changes in their network and their Twitter activity.

Data analysis for all users as well as separately for professional categories and network size classes, allowed us to study the ego network evolution over time in both, size and composition and to draw conclusions about the dynamics of social graphs in online environments.

The research shows that the influence of the sentiment and emotional state, as well as the subject developed by the user in his social networking activity leads to a different evolution of his ego network topology, depending on his own characteristics but also of his followers and friends.

This effect is observed both in the total and in the different user size categories, but much more to users belonging to a common professional category where the profession, common features and interests create a more homogeneous group that favors much more the influence of collective emotional situations.

## **Ευχαριστίες**

Η ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής διατριβής υλοποιήθηκε με την υποστήριξη του καθηγητή κ. Δημήτρη Αντωνιάδη, στον οποίο θα ήθελα να εκφράσω τις θερμότερες ευχαριστίες μου, για τη διαρκή υποστήριξη, την πολύτιμη και ουσιαστική καθοδήγηση και την απεριόριστη υπομονή του καθ'όλη τη διάρκεια της εκπόνησης.

Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω την ακαδημαϊκή υπεύθυνη του προγράμματος σπουδών κα Jahna Otterbacher, για την πολύτιμη βοήθεια που προσφέρει στους φοιτητές της, και η οποία παραμένει πάντα για μένα πηγή έμπνευσης στην εξέλιξή μου στον τομέα της κοινωνίας της πληροφορίας και των κοινωνικών δικτύων.

# Περιεχόμενα

1	<b>Εισαγωγή</b> .....	6
1.1	Περιγραφή ερευνητικού προβλήματος.....	8
1.2	Σκοπός της έρευνας .....	9
1.3	Αναγκαιότητα και σπουδαιότητα της έρευνας .....	9
1.4	Δομή της έρευνας .....	10
2	<b>Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας</b> .....	11
2.1	Θεωρητικό πλαίσιο έρευνας και ερευνητικά ερωτήματα .....	11
2.2	Βιβλιογραφική Ανασκόπηση .....	18
2.2.1	Έννοια και ορισμοί των κοινωνικών δικτύων .....	18
2.2.2	Ιστοσελίδες Κοινωνικής Δικτύωσης (Online Social Sites – OSNs) .....	20
2.2.3	Ιστορική Δομή των Κοινωνικών Δικτύων και Μοντέλων.....	21
2.2.4	Πρόσφατες μελέτες και τάσεις .....	24
2.2.5	Ανάπτυξη της Θεωρίας των Γράφων (Graph Theory) .....	25
2.3	Χαρακτηριστικά των Κοινωνικών Δικτύων .....	26
2.3.1	Το φαινόμενο του «Μικρού Κόσμου» ('The small World' Effect).....	26
2.3.2	Δίκτυα χωρίς κλίμακα κατανομής βαθμού .....	27
2.4	Μοντέλα Κοινωνικών Δικτύων.....	28
2.4.1	Τυχαίοι γράφοι – Το μοντέλο Erdős και Rényi (1959) .....	29
2.4.2	Τα δίκτυα του «μικρού κόσμου» - Το μοντέλο Watts και Strogatz (1998).....	30
2.4.3	Τα δίκτυα του νόμου δύναμης (power law networks) - Το μοντέλο Barabási και Albert (1999, 2001) .....	31
2.5	Ιδιότητες των Κοινωνικών Δικτύων.....	33
2.5.1	Η έννοια της Κοινότητας στα Κοινωνικά Δίκτυα .....	33
2.5.2	Η Ομαδοποίηση (Clustering) .....	34
2.6	Η Δομή των Κοινωνικών Δικτύων και το Εγωκεντρικό Δίκτυο .....	36
2.6.1	Κοινωνικοί Δεσμοί.....	36
2.6.2	Το Εγωκεντρικό Δίκτυο (Ego Network).....	38
2.7	Συναίσθημα – Διάθεση – Θεματολογία του Χρήστη στα Κοινωνικά Δίκτυα .....	40
3	<b>Ερευνητική Προσέγγιση</b> .....	44
3.1	Το Twitter.....	44
3.1.1	Ο Γράφος του Twitter .....	45
3.1.2	Κατάταξη και Ταξινόμηση των Χρηστών του Twitter .....	47
3.2	Συλλογή Δεδομένων .....	47
3.2.1	Το Twitter API.....	47
3.2.2	Συλλογή και προ-επεξεργασία των δεδομένων.....	48
4	<b>Συνολική Ανάλυση</b> .....	51
4.1	Η εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη.....	52
4.2	Ανάλυση συναισθήματος των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter .....	53
4.2.1	Εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με το συναίσθημα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter .....	54
4.3	Ανάλυση της διάθεσης των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter .....	56
4.3.1	Εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση του χρήστη στα μηνυμάτά του στο Twitter .....	57
4.4	Ανάλυση θέματος των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter .....	59
4.4.1	Εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το θέμα των μηνυμάτων του στο Twitter .....	61
4.5	Η εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη .....	62
4.5.1	Εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με το συναίσθημα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter .....	64
4.5.2	Εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter.....	65

4.5.3	Εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το θέμα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter .....	66
4.6	Αριθμός κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη .....	67
4.6.1	Εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη .....	68
4.6.2	Εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με το συναίσθημα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter .....	71
4.6.3	Εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter .....	72
4.6.4	Εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το θέμα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter .....	73
<b>5</b>	<b>Ανάλυση Δεδομένων ανά Κατηγορία Χρήστη</b> .....	<b>75</b>
5.1	Ανάλυση με βάση το μέγεθος του δικτύου του χρήστη .....	75
5.1.1	Η εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη ανάλογα με την κατηγορία μεγέθους του δικτύου του .....	76
5.1.2	Ανάλυση του συναισθήματος των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του .....	79
5.1.3	Ανάλυση της διάθεσης των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του .....	85
5.1.4	Ανάλυση του θέματος των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του .....	90
5.1.5	Η εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του .....	99
5.1.6	Αριθμός κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του .....	122
5.2	Ανάλυση με βάση την επαγγελματική κατηγορία του χρήστη .....	148
5.2.1	Η εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του .....	149
5.2.2	Ανάλυση του συναισθήματος των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του .....	151
5.2.3	Ανάλυση της διάθεσης των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του .....	159
5.2.4	Ανάλυση του θέματος των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του .....	165
5.2.5	Η εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του .....	177
5.2.6	Αριθμός κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία .....	202
<b>6</b>	<b>Συμπεράσματα της έρευνας</b> .....	<b>230</b>
6.1	Συμπεράσματα της έρευνας από την ανάλυση του συνόλου των δεδομένων .....	230
6.2	Συμπεράσματα της έρευνας από την ανάλυση των δεδομένων για τις διαφορετικές κατηγορίες χρηστών .....	233
6.2.1	Συμπεράσματα της έρευνας ανάλογα με την κατηγορία μεγέθους του εγωκεντρικού δικτύου των χρηστών .....	233
6.2.2	Συμπεράσματα της έρευνας ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία των χρηστών .....	236
<b>7</b>	<b>Επίλογος</b> .....	<b>240</b>
7.1	Περιορισμοί και προτάσεις για μελλοντική έρευνα .....	241
<b>Βιβλιογραφία</b>	.....	<b>242</b>

# Κεφάλαιο 1

## Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια η δραστηριότητα των χρηστών στα online κοινωνικά δίκτυα έχει λάβει εκρηκτικές διαστάσεις. Τα κοινωνικά δίκτυα όπως το Facebook και τα δίκτυα microblogging όπως το Twitter φιλοξενούν καθημερινά την ανταλλαγή πληροφοριών για τις δραστηριότητες δισεκατομμυρίων χρηστών. Χρησιμοποιώντας αυτά τα συστήματα, οι άνθρωποι επικοινωνούν τις ιδέες και τις απόψεις τους, ανταλλάσσουν βίντεο και φωτογραφίες μεταξύ των φίλων αλλά και εκείνων που τους ακολουθούν σε όλο τον κόσμο. Αυτές οι αλληλεπιδράσεις δημιουργούν μια άνευ προηγουμένου ποσότητα δεδομένων τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως κοινωνικό παρατηρητήριο, παρέχοντας μια μοναδική ευκαιρία έρευνας για τους μηχανισμούς της ανθρώπινης επικοινωνίας αλλά και της εξέλιξης του εγωκεντρικού κοινωνικού δικτύου με μια ποσοτική προσέγγιση, (Cho, 2009; Goncalves et al., 2011; Kumar et al., 2006; Lazer et al., 2009; Vespignani, 2009, 2011).

Το σύνολο των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των ατόμων στην κοινωνία (Barabási and Albert, 1999; Dorogovtsev and Mendes, 2003; Faust, 2005; Liljeros et al., 2001; Scott, 2000; Watts et al., 2002; Watts and Strogatz, 1998), έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία πολύπλοκων δομών κοινότητας σε ένα κοινωνικό δίκτυο το οποίο αποτελείται από καλά συνδεδεμένους κύκλους από φίλους, οικογένειες, ή επαγγελματικές «κλίκες» (Liljeros et al., 2001; Newman, 2004; Radicchi et al., 2004; Scott, 2000; Shiffrin and Börner, 2004).

Λόγω των συχνών αλλαγών στα πρότυπα δραστηριότητας και επικοινωνίας των ατόμων, τα συναφή κοινωνικά και επικοινωνιακά δίκτυα υπόκεινται σε συνεχή εξέλιξη, (Barabási et al., 2002; Ebel et al., 2002; Holme, et al., 2004; Leydesdorff, 2005; Liljeros et al., 2001; Newman and Park, 2003; Wagner and Leydesdorff, 2005; Yeung et al., 2005).

Τις τελευταίες δεκαετίες, η διεπιστημονική έρευνα των δικτύων έχει διερευνήσει τις διαρθρωτικές και εξελικτικές ιδιότητες των online κοινωνικών γράφων καθώς και των κοινοτήτων που περιλαμβάνουν, αποκαλύπτοντας καθολικά πρότυπα της δυναμικής τους. (Backstrom, et al., 2006; Barabási et al., 2002; Kossinets and Watts, 2006; Mislove et. al, 2007, Palla, et al., 2007; Wilson, et al., 2009; Yang and Leskovec, 2011).

Έρευνες στην εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου αποδεικνύουν ότι η συνδεσιμότητα και η δραστηριότητα ενός ατόμου είναι ευρέως κατανοημένες (Mislove et al, 2007).

Ο αριθμός των ακμών σε ένα κοινωνικό δίκτυο μεγαλώνει καθώς μεγαλώνει ο αριθμός των κόμβων του, και το μέσο μήκος διαδρομής συρρικνώνεται με την προσθήκη νέων κόμβων (Leskovec et al, 2005) μετά από μια φάση αρχικής επέκτασης (Ahn et al., 2007).

Τα πρότυπα που οδηγούν στη διαδικασία δημιουργίας συνδέσμων έχουν ενεργοποιήσει την ανάπτυξη μεθόδων ακριβείας για την πρόβλεψη συνδέσμων και τη σύσταση (Hasan and Zaki, 2011) με βάση είτε τοπικές (Liben-Nowell and Kleinberg, 2007) είτε παγκόσμιες δομικές πληροφορίες (Backstrom and Leskovec, 2011; Bahmani et al., 2010).

Σύμφωνα με τους Easley και Kleinberg (2010), όταν αναφερόμαστε στη «συνδεσιμότητα» ενός πολύπλοκου συστήματος, σε γενικές γραμμές αναφερόμαστε σε δύο συναφή θέματα. Το ένα είναι η συνδεσιμότητα στο επίπεδο της δομής -ποιος συνδέεται με ποιον- και το άλλο είναι η συνδεσιμότητα στο επίπεδο της συμπεριφοράς, το γεγονός ότι οι ενέργειες του κάθε ατόμου έχει συνέπειες στα αποτελέσματα του καθενός στην σύστημα. Αυτό σημαίνει ότι εκτός από τη συζήτηση για τη δομή των δικτύων, θα πρέπει, επίσης, να υπάρχει ένα πλαίσιο το οποίο να αιτιολογεί τη συμπεριφορά και την αλληλεπίδραση στα περιβάλλοντα των δικτύων. Και ακριβώς όπως η βασική δομή ενός δικτύου μπορεί να είναι πολύπλοκη, το ίδιο πολύπλοκη μπορεί να είναι και η συμπεριφορά των ατόμων που συνδέονται μεταξύ τους.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Easley, D. and Kleinberg, J., (2010). Networks, Crowds, and Markets: Reasoning about a Highly Connected World. Cambridge University Press.

Τα online ίχνη της δραστηριότητας του χρήστη στις κοινωνικές πλατφόρμες κατά την πάροδο του χρόνου, άνοιξαν νέους δρόμους για την διεξοδική διερεύνηση της επίδρασης του χρόνου στην εξέλιξη του δικτύου (Zignani et al., 2014). Για παράδειγμα, η σχέση μεταξύ της ηλικίας του κόμβου και της συνδεσιμότητάς του έχει μετρηθεί σε πολλούς online κοινωνικούς γράφους. (Leskovec et al, 2008; Yin et al., 2011).

Τα κοινωνικά microblogging δίκτυα, όπως το Twitter, έχουν σχεδιαστεί για την ανταλλαγή πληροφοριών και παρά τους περιορισμούς του στη δομή των πρότυπων επικοινωνίας, οι πληροφορίες που διαδίδονται μέσω του δικτύου επηρεάζουν τον τρόπο που συμπεριφέρονται οι χρήστες, και τελικά, το εγωκεντρικό δίκτυο αλλάζει και εξελίσσεται. Στη παρούσα διατριβή διερευνάμε πώς οι δραστηριότητες του χρήστη, η απασχόληση καθώς και τα ενδιαφέροντα, τα οποία παρέχονται ως πληροφορίες μέσω της καθημερινής του δραστηριότητας στο Twitter, επηρεάζουν την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του κατά την πάροδο του χρόνου.

Προκειμένου να διερευνήσουμε την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου στα κοινωνικά δίκτυα πραγματοποιήσαμε έρευνα στο Twitter για 1000 χρήστες οι οποίοι ανήκουν σε εννέα επαγγελματικές κατηγορίες και σε μία κατηγορία τυχαίου δείγματος, όλες συγκεκριμένου μεγέθους δικτύου (από 100 έως 10000 followers/followees, η κάθε κατηγορία) για τη χρονική διάρκεια ενός μήνα και εξετάσαμε τους παράγοντες που επηρεάζουν την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του και ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία.

## **1.1 Περιγραφή ερευνητικού προβλήματος**

Στα online κοινωνικά δίκτυα, η δραστηριότητα των χρηστών δημιουργεί σε ταχέως εξελισσόμενη χρονική περίοδο, διαφορετικά δίκτυα. Η εξέλιξη των κοινωνικών δικτύων μπορεί να περιγραφεί ως η αλλαγή του εγωκεντρικού δικτύου, του δικτύου δηλαδή που περιλαμβάνει όλους τους ακόλουθους και τους φίλους του χρήστη και τις συνδέσεις μεταξύ τους, κατά την πάροδο του χρόνου.

Ανάλογα με τη συμπεριφορά, τα ενδιαφέροντα, τους στόχους, την απασχόληση, το εγωκεντρικό δίκτυο των χρηστών εξελίσσεται διαφορετικά. Η κατανόηση των παραγόντων που οδηγούν σε διαφορετική κλίμακα εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου των χρηστών αποτελεί το ερευνητικό πρόβλημα της παρούσας διατριβής.

## 1.2 Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της παρούσας διατριβής είναι να διερευνήσει τους παράγοντες που επηρεάζουν τη διαφορετική εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου των χρηστών στα κοινωνικά δίκτυα. Συγκεκριμένα η έρευνα εξετάζει τα εξής: α) πώς εξελίσσεται το εγωκεντρικό δίκτυο των χρηστών κατά την πάροδο του χρόνου, β) αλλάζει ο συντελεστής ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου των χρηστών στην πάροδο του χρόνου; γ) αλλάζει ο αριθμός των κοινοτήτων που σχηματίζουν οι ακόλουθοι και οι φίλοι στο εγωκεντρικό δίκτυο των χρηστών; Η διατριβή εστιάζει στα αποτελέσματα της έρευνας τόσο για το σύνολο των χρηστών όσο και για τις διαφορετικές κατηγορίες μεγέθους του δικτύου των χρηστών καθώς και για τις διαφορετικές επαγγελματικές κατηγορίες.

## 1.3 Αναγκαιότητα και σπουδαιότητα της έρευνας

Οι περισσότερες από τις υπάρχουσες έρευνες δικτύων έχουν επικεντρωθεί κυρίως στις τοπολογικές αλλαγές ολόκληρου του δικτύου, και δεν είναι επαρκείς για μία αναλυτική μελέτη του εγωκεντρικού δικτύου (Backstrom, et al., 2006; Barabási et al., 2002; Kossinets and Watts, 2006; Mislove et al, 2007; Wilson, et al., 2009; Yang and Leskovec, 2011). Στην παρούσα διατριβή, θα επικεντρωθούμε στην εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη, δηλαδή την εξέλιξη του γράφου που περιέχει όλους τους φίλους του χρήστη καθώς και τις συνδέσεις μεταξύ τους κατά την πάροδο του χρόνου για 10 κατηγορίες χρηστών συγκεκριμένου μεγέθους δικτύου, και συγκεκριμένων επαγγελματικών κατηγοριών οι οποίες συγκρίνονται τόσο μεταξύ τους όσο και με μία κατηγορία τυχαίων χρηστών. Στη συνέχεια θα εξετάσουμε την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης καθώς και των κοινοτήτων που σχηματίζουν οι ακόλουθοι και οι φίλοι του χρήστη στο εγωκεντρικό του δίκτυο.

Η καινοτομία και η σπουδαιότητα της έρευνας έγκειται σε δύο σημεία: Κατ' αρχήν στην εφαρμογή και ανάπτυξη μιας καταγραφής του δικτύου του Twitter σε πραγματικό χρόνο, προκειμένου να συγκεντρωθούν τα απαραίτητα δεδομένα. Δεύτερον εξετάζεται τόσο το σύνολο των δεδομένων προκειμένου να προσδιοριστούν τα χαρακτηριστικά που ενισχύουν την εξέλιξη του δικτύου, όσο και ανά κατηγορία χρηστών.

## 1.4 Δομή της έρευνας

Η δομή της έρευνας αναπτύσσεται σε επτά κεφάλαια, τα οποία συνοπτικά περιλαμβάνουν:

Το κεφάλαιο 1, περιλαμβάνει την εισαγωγή, την περιγραφή του ερευνητικού προβλήματος, το σκοπό, την αναγκαιότητα και σπουδαιότητα καθώς και τη δομή της έρευνας.

Στο κεφάλαιο 2, παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο έρευνας, τα ερευνητικά ερωτήματα και η ανασκόπηση της αντίστοιχης βιβλιογραφίας.

Στο κεφάλαιο 3, παρουσιάζεται η ερευνητική προσέγγιση της διατριβής, το κοινωνικό δίκτυο διεξαγωγής της έρευνας- το Twitter, η συλλογή των δεδομένων και η διαδικασία της έρευνας.

Στο κεφάλαιο 4, παρουσιάζεται η συνολική ανάλυση των δεδομένων για όλους τους χρήστες ανεξαρτήτως μεγέθους δικτύου και επαγγέλματος.

Στο κεφάλαιο 5, παρουσιάζεται η ανάλυση των δεδομένων ανάλογα με τις κατηγορίες δικτύου μεγέθους και επαγγέλματος.

Στο κεφάλαιο 6, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της έρευνας.

Τέλος, στο κεφάλαιο 7, παρουσιάζεται ο επίλογος της διατριβής μαζί με τους περιορισμούς και τις προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

# Κεφάλαιο 2

## Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο έρευνας και τα ερευνητικά ερωτήματα καθώς και η διεθνής βιβλιογραφία και εμπειρία στα οποία βασίζεται το ερευνητικό αντικείμενο της παρούσας διατριβής.

### 2.1 Θεωρητικό πλαίσιο έρευνας και ερευνητικά ερωτήματα

Στο θεωρητικό πλαίσιο της έρευνας συμπεριλαμβάνονται συμπεράσματα και απόψεις ερευνητών που μελέτησαν την ανάπτυξη και εξέλιξη των κοινωνικών δικτύων, κατέγραψαν τα αποτελέσματα της εμπειρικής τους έρευνας και αποτέλεσαν αφετηρία για τη διερεύνηση των ερευνητικών ερωτημάτων της παρούσας διατριβής.

Σύμφωνα με τους Kossinets και Watts (2006), τα κοινωνικά δίκτυα εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου, με γνώμονα τις κοινές δραστηριότητες και τους δεσμούς των μελών τους, την ομοιότητα των χαρακτηριστικών των ατόμων που τα αποτελούν και το κλείσιμο σύντομων «κύκλων» του δικτύου. Σχέσεις και δεσμοί μεταξύ των ατόμων δημιουργούνται ή διακόπτονται, ισχυροποιούνται ή χαλαρώνουν με την πάροδο του χρόνου, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες των ατόμων. Ο Kadushin (2012) δηλώνει ότι τα κοινωνικά δίκτυα εξελίσσονται από άτομα τα οποία αλληλεπιδρούν το ένα με το άλλο, και παράγουν εκτεταμένες δομές που δεν είχαν φανταστεί αλλά και στην πραγματικότητα δεν μπορούν να δουν. (Kadushin, 2012).

Ο Doreian (2002) αναφέρει ότι ο όρος «εξέλιξη των κοινωνικών δικτύων» υποδηλώνει ότι ένα κοινωνικό δίκτυο αλλάζει μέσω της λειτουργίας συνεκτικών κοινωνικών διαδικασιών.

Σήμερα, ο πολλαπλασιασμός των κοινωνικών δικτύων έχει οδηγήσει στη δημιουργία και ανάλυση μοντέλων για την κατανόηση της λειτουργίας και της εξέλιξής τους. Μοντέλα που προτάθηκαν για την αναπαραγωγή της ανάπτυξης και εξέλιξης της τοπολογίας του δικτύου επικεντρώθηκαν στον καθορισμό βασικών μηχανισμών που οδηγούν στη δημιουργία συνδέσμων. (Barabási and Albert, 1999; Barrat et al., 2008; Newman, 2010; Wasserman and Faust, 1994).

Από το πρώτο μοντέλο που πρότειναν το 1959 οι Erdős και Rényi (Erdős και Rényi, 1960) πολλοί ερευνητές στη συνέχεια συνέλαβαν και διατύπωσαν διαφορετικές ιδιότητες που παρατηρούνται στα πραγματικά δίκτυα, όπως το φαινόμενο του «μικρού-κόσμου» (small-world phenomenon) (Krackhardt and Handcock, 2007; Leskovec et al., 2008; Romero et al., 2010; Watts and Strogatz, 1998), το συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient), (Krackhardt and Handcock, 2007; Leskovec et al., 2008; Romero et al., 2010; Watts and Strogatz, 1998), τη χρονική δυναμική, (Perra et al., 2012; Rocha et al., 2011), τη διάδοση πληροφοριών, (Barbieri et al., 2013) και τις ετερογενείς κατανομές στα πρότυπα συνδεσιμότητας, (Barabási and Albert, 1999; Dorogovtsev et al., 2000; Fortunato et al., 2006; Kleinberg et al., 1999; Krapivsky and Redner, 2001; Kumar et al., 2000).

Η έννοια του εγωκεντρικού δικτύου, η οποία εστιάζει στις σχέσεις ενός ατόμου (ego) με άλλα άτομα (alters), καθώς και στους δεσμούς των συνδέσμων του, απασχόλησε πολλούς κοινωνικούς ερευνητές (Burt, 2009; Freeman, 1982; Wellman, 1996).

Τα εγωκεντρικά δίκτυα περιλαμβάνουν σχέσεις που χαρακτηρίζονται από την ποικιλία τους, το περιεχόμενό τους, και τη δυναμική τους και καθώς αντιπροσωπεύουν τις κοινωνικές δομές του πραγματικού κόσμου συνήθως εξελίσσονται κατά την πάροδο του χρόνου.

Με βάση τα παραπάνω οδηγηθήκαμε στη διερεύνηση της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου θέτοντας τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

***Q1: Πώς εξελίσσεται το εγωκεντρικό δίκτυο (ego network) του χρήστη ανεξάρτητα από το μέγεθος του δικτύου του ή του επαγγέλματός του;***

***Q2: Ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του χρήστη, παρατηρούμε διαφορές στην εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του;***

***Q3: Ανάλογα με το επάγγελμα του χρήστη, παρατηρούμε διαφορές στην εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του;***

Σύμφωνα με τους Watts και Strogatz (1998), τα περισσότερα δίκτυα φαίνεται να έχουν υψηλή μεταβατικότητα, η οποία ονομάζεται ομαδοποίηση (clustering).

Ο μηχανισμός της ομαδοποίησης βασίζεται στη διαίσθηση ότι δύο άτομα με κοινούς φίλους έχουν υψηλότερη πιθανότητα να δημιουργήσουν μια σύνδεση, (Granovetter, 1973; Simmel and Wolff, 1950). Αυτή η τάση έχει παρατηρηθεί τόσο σε κατευθυνόμενα (π.χ. Twitter) όσο και σε μη κατευθυνόμενα (π.χ. Facebook) online

κοινωνικά δίκτυα και έχει ενσωματωθεί σε αρκετά μοντέλα ανάπτυξης δικτύων (Krackhardt and Handcock, 2007; Leskovec et al., 2008; Romero et al., 2010).

Σύμφωνα με τους Barabási και Bonabeau (2003) η κοινωνία «είναι κατακερματισμένη σε ομάδες ατόμων που έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά (όπως τα κοινά ενδιαφέροντα)». <sup>2</sup>

Με βάση τα παραπάνω οδηγηθήκαμε στη διερεύνηση των ακόλουθων ερευνητικών ερωτημάτων:

**Q4: Πώς εξελίσσεται ο συντελεστής ομαδοποίησης (clustering coefficient) του χρήστη ανεξάρτητα από το μέγεθος του δικτύου του ή του επαγγέλματός του;**

**Q5: Αλλάζει ο συντελεστής ομαδοποίησης (clustering coefficient) σε σχέση με το μέγεθος του δικτύου του χρήστη;**

**Q6: Αλλάζει ο συντελεστής ομαδοποίησης (clustering coefficient) σε σχέση με το επάγγελμα του χρήστη;**

Το σύνολο των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των ατόμων στην κοινωνία (Barabási and Albert, 1999; Dorogovtsev and Mendes, 2003; Faust, 2005; Liljeros et al., 2001; Scott, 2000; Watts and Strogatz, 1998; Watts et al., 2002), έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία πολύπλοκων δομών κοινότητας σε ένα κοινωνικό δίκτυο το οποίο αποτελείται από καλά συνδεδεμένους κύκλους από φίλους, οικογένειες, ή επαγγελματικές «κλίκες» (Liljeros et al., 2001; Newman, 2004; Radicchi et al., 2004; Scott, 2000; Shiffrin and Börner, 2004). Χάρη στις συχνές αλλαγές στα πρότυπα δραστηριότητας και επικοινωνίας των ατόμων, η δομή της κοινότητας και κατά συνέπεια τα συναφή κοινωνικά και επικοινωνιακά δίκτυα υπόκεινται σε συνεχή εξέλιξη (Barabási et al., 2002; Ebel et al., 2002; Holme et al., 2004; Liljeros et al., 2001; Newman and Park, 2003; Wagner and Leydesdorff, 2005, Yeung et al., 2005). <sup>3</sup>

Με βάση τις παραπάνω διαπιστώσεις θέσαμε τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

**Q7: Πόσες κοινότητες σχηματίζουν οι ακόλουθοι και οι φίλοι στο εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη ανεξάρτητα από το μέγεθος ή το επάγγελμά του;**

---

<sup>2</sup> Barabási, A., L., Bonabeau, E., (2003). "Scale-free networks", *Scientific American*, vol. 288, pp. 60–69.

<sup>3</sup> Palla, G., Barabási, A.-L., Vicsek, T., (2007). Quantifying social group evolution. *Nature*, 446, p. 7136.

***Q8: Πώς αυτές οι κοινότητες εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου;***

***Q9: Πώς εξελίσσεται το μέγεθος της μεγαλύτερης κοινότητας του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη με την πάροδο του χρόνου;***

Πρόσφατα η λέξη κοινότητα έχει χρησιμοποιηθεί για να επισημάνει ομάδες ατόμων που μοιράζονται κοινά ενδιαφέροντα και συναισθήματα, έχοντας την αίσθηση ότι ανήκουν κάπου μαζί (McMillan and Chavis, 1986). Σύμφωνα με τους Chua et al. (2009), οι διαπροσωπικές σχέσεις είναι περισσότερο ομοιογενείς σε σχέση με τις περιστασιακές γνωριμίες. Συχνά, τα κοινωνικά πλαίσια έχουν ήδη προ-ταξινομηθεί σύμφωνα με κάποια συγκεκριμένα σύνολα προσωπικών χαρακτηριστικών. Για παράδειγμα, οι χώροι εργασίας, τα σχολεία, οι γειτονιές και οι εκούσιες οργανώσεις τείνουν να φέρνουν άτομα παρόμοιας εκπαίδευσης, ηλικίας, φυλής και φύλου μαζί, δημιουργώντας μια σχετικά «επιλέξιμη» ομοιογενή ομάδα. (Feld, 1981; Laumann et al., 1994; McPherson and Smith-Lovin, 1987).

Με βάση τα παραπάνω συμπληρώσαμε τη διερεύνηση των κοινοτήτων στα εγωκεντρικά δίκτυα με τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

***Q10: Πόσες κοινότητες σχηματίζουν οι ακόλουθοι και οι φίλοι στο εγωκεντρικό δίκτυο, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του χρήστη με την πάροδο του χρόνου;***

***Q11: Πώς εξελίσσονται οι κοινότητες του εγωκεντρικού δικτύου ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του χρήστη με την πάροδο του χρόνου;***

***Q12: Πώς εξελίσσεται το μέγεθος της μεγαλύτερης κοινότητας του εγωκεντρικού δικτύου ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του χρήστη, με την πάροδο του χρόνου;***

***Q13: Πόσες κοινότητες σχηματίζουν οι ακόλουθοι και οι φίλοι στο εγωκεντρικό δίκτυο, ανάλογα με το επάγγελμα του χρήστη, με την πάροδο του χρόνου;***

***Q14: Πώς εξελίσσονται οι κοινότητες του εγωκεντρικού δικτύου ανάλογα με το επάγγελμα του χρήστη, με την πάροδο του χρόνου;***

***Q15: Πώς εξελίσσεται το μέγεθος της μεγαλύτερης κοινότητας του εγωκεντρικού δικτύου ανάλογα με το επάγγελμα του χρήστη, με την πάροδο του χρόνου;***

Η εξάπλωση και η δημοτικότητα των κοινωνικών δικτύων επιτρέπει μια ολοκληρωμένη και ευρείας κλίμακας διεπιστημονική ανάλυση της συμπεριφοράς των χρηστών στα διαδικτυακά περιβάλλοντα. Τις τελευταίες δεκαετίες πραγματοποιούνται ποικίλες

σημαντικές έρευνες σχετικά με το συναίσθημα, τη διάθεση και τη θεματολογία των χρηστών σε αυτά τα κανάλια επικοινωνίας, παρέχοντας συναισθηματικές πληροφορίες - πώς αισθάνονται οι συμμετέχοντες χρήστες σχετικά με το θέμα που συζητείται. (Belkin et al., 2006; Bollen et al., 2011; Derks et al., 2007; Doods and Danforth, 2009; Thelwall and Wilkinson, 2009). Οι Bollen et al. (2011) αναλύοντας τις συνέπειες της συναισθηματικής κατάστασης του χρήστη στη διαδικτυακή δραστηριότητα του, κατέληξαν σε συμπεράσματα που υποδηλώνουν την μετρήσιμη επίδραση στα κοινωνικά δίκτυα.

Με βάση τα παραπάνω οδηγηθήκαμε στη διερεύνηση των ακόλουθων ερευνητικών ερωτημάτων:

**Q16: Πώς εξελίσσεται το εγωκεντρικό δίκτυο ανάλογα με το συναίσθημα του χρήστη στο Twitter, ανεξάρτητα από το μέγεθος δικτύου του ή την επαγγελματική κατηγορία του, με την πάροδο του χρόνου;**

**Q17: Πώς εξελίσσεται ο συντελεστής ομαδοποίησης ανάλογα με το συναίσθημα του χρήστη στο Twitter, ανεξάρτητα από το μέγεθος δικτύου του ή την επαγγελματική κατηγορία του, με την πάροδο του χρόνου;**

**Q18: Πώς εξελίσσεται ο αριθμός των κοινοτήτων ανάλογα με το συναίσθημα του χρήστη στο Twitter, ανεξάρτητα από το μέγεθος δικτύου του ή την επαγγελματική κατηγορία του, με την πάροδο του χρόνου;**

**Q19: Πώς εξελίσσεται το εγωκεντρικό δίκτυο ανάλογα με το συναίσθημα του χρήστη στο Twitter και το μέγεθος δικτύου του, με την πάροδο του χρόνου;**

**Q20: Πώς εξελίσσεται ο συντελεστής ομαδοποίησης ανάλογα με το συναίσθημα του χρήστη στο Twitter και το μέγεθος δικτύου του, με την πάροδο του χρόνου;**

**Q21: Πώς εξελίσσεται ο αριθμός των κοινοτήτων ανάλογα με το συναίσθημα του χρήστη στο Twitter και το μέγεθος δικτύου του, με την πάροδο του χρόνου;**

**Q22: Πώς εξελίσσεται το εγωκεντρικό δίκτυο ανάλογα με το συναίσθημα του χρήστη στο Twitter και την επαγγελματική του κατηγορία, με την πάροδο του χρόνου;**

**Q23: Πώς εξελίσσεται ο συντελεστής ομαδοποίησης ανάλογα με το συναίσθημα του χρήστη στο Twitter και την επαγγελματική του κατηγορία, με την πάροδο του χρόνου;**

**Q24: Πώς εξελίσσεται ο αριθμός των κοινοτήτων ανάλογα με το συναίσθημα του χρήστη στο Twitter και την επαγγελματική του κατηγορία, με την πάροδο του χρόνου;**

Περαιτέρω έρευνα έχει καταδείξει την ύπαρξη των συναισθηματικά καθοδηγούμενων κοινοτήτων χρηστών και των συλλογικών συναισθηματικών καταστάσεων στην επιρροή της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου αλλά και στην επιρροή στη ζωή της κοινότητας. Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν την επίδραση των συναισθημάτων σε άλλους χρήστες και τη δημιουργία και ύπαρξη συναισθηματικών ομάδων (clustering) με την ίδια πόλωση συναισθημάτων. (Chmiel et al., 2011; Mitrović et al., 2011).

Με βάση τις παραπάνω διαπιστώσεις προχωρήσαμε στη διερεύνηση της συναισθηματικής διάθεσης του χρήστη στα μηνύματά στο Twitter και στα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

***Q25: Πώς εξελίσσεται το εγωκεντρικό δίκτυο ανάλογα με τη διάθεση του χρήστη στο Twitter ανεξάρτητα από το μέγεθος δικτύου του ή την επαγγελματική κατηγορία του, με την πάροδο του χρόνου;***

***Q26: Πώς εξελίσσεται ο συντελεστής ομαδοποίησης ανάλογα με τη διάθεση του χρήστη στο Twitter ανεξάρτητα από το μέγεθος δικτύου του ή την επαγγελματική κατηγορία του, με την πάροδο του χρόνου;***

***Q27: Πώς εξελίσσεται ο αριθμός των κοινοτήτων ανάλογα με τη διάθεση του χρήστη στο Twitter ανεξάρτητα από το μέγεθος δικτύου του ή την επαγγελματική κατηγορία του, με την πάροδο του χρόνου;***

***Q28: Πώς εξελίσσεται το εγωκεντρικό δίκτυο ανάλογα με τη διάθεση του χρήστη στο Twitter και το μέγεθος δικτύου του, με την πάροδο του χρόνου;***

***Q29: Πώς εξελίσσεται ο συντελεστής ομαδοποίησης ανάλογα με τη διάθεση του χρήστη στο Twitter και το μέγεθος δικτύου του, με την πάροδο του χρόνου;***

***Q30: Πώς εξελίσσεται ο αριθμός των κοινοτήτων ανάλογα με τη διάθεση του χρήστη στο Twitter και το μέγεθος δικτύου του, με την πάροδο του χρόνου;***

***Q31: Πώς εξελίσσεται το εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη ανάλογα με τη διάθεση του χρήστη στο Twitter και την επαγγελματική του κατηγορία, με την πάροδο του χρόνου;***

***Q32: Πώς εξελίσσεται ο συντελεστής ομαδοποίησης ανάλογα με τη διάθεση του χρήστη στο Twitter και την επαγγελματική του κατηγορία, με την πάροδο του χρόνου;***

***Q33: Πώς εξελίσσεται ο αριθμός των κοινοτήτων ανάλογα με τη διάθεση του χρήστη στο Twitter και την επαγγελματική του κατηγορία, με την πάροδο του χρόνου;***

Ένας χρήστης του Twitter που συζητά ένα ευρύ φάσμα θεμάτων μπορεί να απευθυνθεί σε ένα ευρύτερο κοινό, προσελκύοντας έτσι περισσότερους ακόλουθους ή οπαδούς (followers) - μια ιδέα που, σύμφωνα με τους Wang και Kraut (2012), υποστηρίζεται από την οικονομική θεωρία των εξωγενών δικτύων (Katz and Shapiro, 1985; Resnick et al., 2012).

Με βάση τα παραπάνω οδηγηθήκαμε στη διερεύνηση των ακόλουθων ερευνητικών ερωτημάτων:

*Q34: Πώς εξελίσσεται το εγωκεντρικό δίκτυο ανάλογα με τη θεματολογία του χρήστη στο Twitter ανεξάρτητα από το μέγεθος δικτύου του ή την επαγγελματική κατηγορία του, με την πάροδο του χρόνου;*

*Q35: Πώς εξελίσσεται ο συντελεστής ομαδοποίησης ανάλογα με τη θεματολογία του χρήστη στο Twitter ανεξάρτητα από το μέγεθος δικτύου του ή την επαγγελματική κατηγορία του, με την πάροδο του χρόνου;*

*Q36: Πώς εξελίσσεται ο αριθμός των κοινοτήτων ανάλογα με τη θεματολογία του χρήστη στο Twitter ανεξάρτητα από το μέγεθος δικτύου του ή την επαγγελματική κατηγορία του, με την πάροδο του χρόνου;*

*Q37: Πώς εξελίσσεται το εγωκεντρικό δίκτυο ανάλογα με τη θεματολογία του χρήστη στο Twitter και το μέγεθος δικτύου του, με την πάροδο του χρόνου;*

*Q38: Πώς εξελίσσεται ο συντελεστής ομαδοποίησης ανάλογα με τη θεματολογία του χρήστη στο Twitter και το μέγεθος δικτύου του, με την πάροδο του χρόνου;*

*Q39: Πώς εξελίσσεται ο αριθμός των κοινοτήτων ανάλογα με τη θεματολογία του χρήστη στο Twitter και το μέγεθος δικτύου του, με την πάροδο του χρόνου;*

*Q40: Πώς εξελίσσεται το εγωκεντρικό δίκτυο ανάλογα με τη θεματολογία του χρήστη στο Twitter και την επαγγελματική του κατηγορία, με την πάροδο του χρόνου;*

*Q41: Πώς εξελίσσεται ο συντελεστής ομαδοποίησης ανάλογα με τη θεματολογία του χρήστη στο Twitter και την επαγγελματική του κατηγορία, με την πάροδο του χρόνου;*

*Q42: Πώς εξελίσσεται ο αριθμός των κοινοτήτων ανάλογα με τη θεματολογία του χρήστη στο Twitter και την επαγγελματική του κατηγορία, με την πάροδο του χρόνου;*

## 2.2 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται η διεθνής βιβλιογραφική και ερευνητική ανασκόπηση στην οποία στηρίζεται το θεωρητικό πλαίσιο και τα ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας διατριβής.

### 2.2.1 Έννοια και Ορισμοί των Κοινωνικών Δικτύων

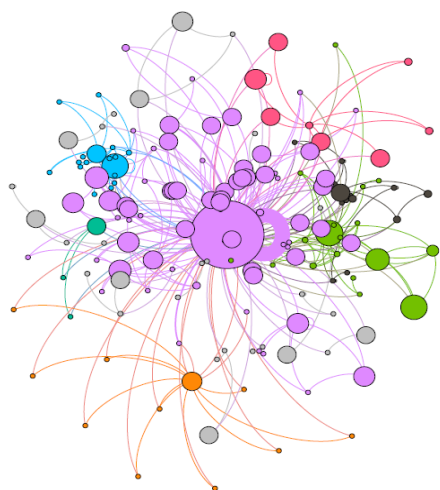
Σύμφωνα με τους Kossinets και Watts (2006), «ο σχηματισμός κοινωνικού δικτύου είναι μια σύνθετη διαδικασία κατά την οποία πολλά άτομα ταυτόχρονα προσπαθούν να ικανοποιήσουν τους στόχους τους κάτω από πολλαπλούς και πιθανόν αντικρουόμενους, περιορισμούς».<sup>4</sup>

Ο Newman (2003), αναφέρει ότι ένα δίκτυο αποτελείται από ένα σύνολο ατόμων κάθε ένα από τα οποία συνδέεται με κάποιο υποσύνολο των άλλων. Ένα τέτοιο δίκτυο μπορεί να αναπαρασταθεί ως ένα σύνολο κόμβων (ή κορυφές) που υποδηλώνουν τα άτομα, τα οποία ενώνονται σε ζεύγη με συνδέσμους (ή ακμές) που υποδηλώνουν γνωριμία.<sup>5</sup> Ο ορισμός αυτός είναι πολύ ευέλικτος: ανάλογα με το περιβάλλον, πολλές διαφορετικές μορφές σχέσεων ή συνδέσεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να προσδιορίσουν τους συνδέσμους. (Easley and Kleinberg, 2010). Τα δίκτυα είναι αναπαραστάσεις των συστημάτων, στα οποία τα στοιχεία (ή οι κόμβοι) συνδέονται μεταξύ τους με δεσμούς. (Wasserman and Faust, 1994). Ο Kadushin (2012), προσδιορίζει το δίκτυο ως ένα σύνολο σχέσεων μεταξύ αντικειμένων. Ωστόσο τα αντικείμενα αυτά μπορεί να είναι οντότητες, όπως άνθρωποι, οργανισμοί, έθνη. Σύμφωνα με τους Borgatti και Halgin (2011) ένα δίκτυο αποτελείται από ένα σύνολο στοιχείων (κόμβοι) που συνδέονται μεταξύ τους με ένα σύνολο συνδέσμων ενός συγκεκριμένου τύπου (όπως η φιλία).

---

<sup>4</sup> Kossinets, G., Watts, D.J. (2006). Empirical Analysis of an Evolving Social Network, *Science*.

<sup>5</sup> Newman, M.E. J. (2001). The structure of scientific collaboration networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 98, pp. 409–415.



**Εικόνες 1 και 2:** Κοινωνικά δίκτυα χρηστών του Twitter.

Οι κοινωνικοί επιστήμονες προσδιορίζουν ένα κοινωνικό δίκτυο ως ένα σύνολο ατόμων ή ομάδων ατόμων οι οποίοι αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. (Scott, 2000; Wasserman and Faust, 1994). Σύμφωνα με τον Fischer (1982), τα κοινωνικά δίκτυα περιλαμβάνουν τις κοινωνικές σχέσεις ενός ατόμου, δηλαδή, το σύνολο των ατόμων με τους οποίους ένα άτομο είναι άμεσα εμπλεκόμενος, όπως τα μέλη της οικογένειας, οι φίλοι και οι γνωστοί. (Εικόνες 1 και 2).

Τα κοινωνικά δίκτυα αποτελούν το πεδίο της διεπιστημονικής έρευνας που αποσκοπεί στην πρόβλεψη της δομής των σχέσεων μεταξύ των κοινωνικών φορέων, καθώς και τον αντίκτυπο της εν λόγω δομής σε άλλα κοινωνικά φαινόμενα. (Butts, 2008).

Το αυξανόμενο ενδιαφέρον για την έρευνα των κοινωνικών δικτύων οδήγησε στην ανάπτυξη της επιστήμης της ανάλυσης των κοινωνικών δικτύων (Social Network Analysis – SNA). Η ανάλυση των κοινωνικών δικτύων, ως ένα ιδιαίτερο σύνολο τυπικών αναλυτικών εργαλείων, έχει λάβει αυξανόμενη προσοχή τα τελευταία χρόνια, με τον πολλαπλασιασμό των ερευνητικών δημοσιεύσεων και τη δραστηριότητα σε διάφορους τομείς από την κοινωνιολογία, την ανθρωπολογία, την οικονομία και την πολιτική, ως την ψυχολογία, τις επιχειρήσεις, τα μαθηματικά και τη φυσική. (Freeman, 2004).

Η ανάλυση των κοινωνικών δικτύων συνίσταται τόσο από τη θεωρητική προσέγγιση για το πώς οι αλληλεπιδράσεις των αυτόνομων ατομικών παραγόντων αποτελούν τις κοινωνικές δομές μίας κοινότητας αλλά και από ένα σύνολο αναλυτικών εργαλείων για την ανάλυση αυτών των αλληλεπιδράσεων και κοινωνικών δομών, όπως είναι τα δίκτυα των κόμβων και των δεσμών (σχέσεις).

Ορισμένοι παλαιότεροι μελετητές αμφισβήτησαν τον ισχυρισμό ότι η ανάλυση κοινωνικών δικτύων αντιπροσωπεύει ένα ξεχωριστό σώμα της θεωρίας (Scott, 1991; Watts, 2008). Πιο πρόσφατα, άλλοι μελετητές έχουν προσφέρει συναρπαστικό στοιχεία που δείχνουν την Ανάλυση των Κοινωνικών Δικτύων (SNA) σε σώμα της θεωρίας και όχι μόνο ένα σύνολο μεθόδων (Borgatti et al. 2008).

### **2.2.2 Ιστοσελίδες Κοινωνικής Δικτύωσης (Online Social Sites - OSNs)**

Από επιστημονικής άποψης, η εμφάνιση των κοινωνικών δικτύων στο διαδίκτυο (online social networks –OSNs), και η απρόβλεπτη επιτυχία τους κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, συνέβαλε στη διατήρηση του υψηλού επιπέδου της προσοχής της ερευνητικής κοινότητας για τα κοινωνικά δίκτυα.

Η εξέλιξη του διαδικτύου συνέβαλε στην ανάπτυξη της online κοινωνικής δικτύωσης, η οποία αποτελεί μια νέα τάση που σπάει τα γεωγραφικά όρια και επιτρέπει στους ανθρώπους να γίνουν μέλη σε συνεργατικά online δίκτυα. Αν και οι περισσότεροι αναφέρονται σε μέσα κοινωνικής δικτύωσης και σε ιστοσελίδες κοινωνικής δικτύωσης ως απλά το ίδιο φαινόμενο, υπάρχουν ορισμένες διαφορές μεταξύ τους. Όπως δήλωσαν οι Kaplan και Haenlein (2010), «Τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης (social media) αντιπροσωπεύουν μια επαναστατική νέα τάση που θα πρέπει να παρουσιάζει ενδιαφέρον για τις εταιρείες που δραστηριοποιούνται στον διαδικτυακό χώρο ή σε οποιοδήποτε χώρο, με κάποιο συγκεκριμένο θέμα, σε σύγκριση με τις ιστοσελίδες κοινωνικής δικτύωσης οι οποίες είναι εφαρμογές που επιτρέπουν στους χρήστες να συνδεθούν με τη δημιουργία του προφίλ των προσωπικών τους πληροφοριών, καλώντας τους φίλους και τους συναδέλφους τους να έχουν πρόσβαση σε αυτά τα προφίλ, και την αποστολή e-mail και στιγμιαίων μηνυμάτων μεταξύ τους»<sup>6</sup>

Δηλαδή, τα social media χρησιμοποιούνται για την παροχή πληροφοριών για ένα ευρύ φάσμα κοινού, πράγμα που σημαίνει ότι ο καθένας έχει την ευκαιρία να έχει πρόσβαση στις πληροφορίες. Ωστόσο, οι ιστοσελίδες κοινωνικής δικτύωσης παρέχουν πληροφορίες για μια ομάδα ανθρώπων που μοιράζονται κοινά ενδιαφέροντα. Σε γενικές γραμμές, ο όρος «κοινωνικά μέσα» είναι ευρύτερος από τις «ιστοσελίδες κοινωνικής δικτύωσης».

---

<sup>6</sup> Kaplan, A. M., Haenlein, M. (2010). Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media. *Business horizons*, 53(1), pp. 59-68.

Οι boyd και Ellison (2008), ορίζουν ως Ιστότοπους Κοινωνικής Δικτύωσης (OSNs), τις web-based υπηρεσίες που επιτρέπουν στα άτομα (1<sup>ο</sup>) να κατασκευάσουν ένα δημόσιο ή ημι-δημόσιο προφίλ μέσα σε ένα οριοθετημένο σύστημα, (2<sup>ο</sup>) να δημιουργήσουν μια λίστα με άλλους χρήστες με τους οποίους μοιράζονται μια σύνδεση, και (3<sup>ο</sup>) να βλέπουν και να διανέμουν τις λίστες των συνδέσεών τους καθώς και εκείνες που υποβάλλονται από άλλους μέσα στο σύστημα. (boyd and Ellison, 2008). Οι Wellman et al. (2003) αναφέρουν ότι τα online κοινωνικά δίκτυα δίνουν στους ανθρώπους τη δυνατότητα να επικοινωνούν και να μοιράζονται κοινά ενδιαφέροντα ανεξάρτητα από την φυσική τοποθεσία τους.

Τα online κοινωνικά δίκτυα παρέχουν μία απίστευτη πηγή πληροφόρησης σε μεγάλη κλίμακα και επιτρέπουν μελέτες οι οποίες ήταν αδύνατες με την κλασική προσέγγιση και τις τεχνικές των κοινωνικών επιστημών. Η μελέτη και η ανάλυση της εξέλιξης των online κοινωνικών δικτύων (OSNs evolution) επιτρέπει αφενός την διερεύνηση των ομοιοτήτων και διαφορών με τον πραγματικό κόσμο (offline), αφετέρου την εμπειρική επιβεβαίωση ή την αναίρεση κοινωνικών θεωριών, όπως ο «Μικρός Κόσμος» (Milgram, 1967), η θεωρία του αριθμού του Dunbar (Dunbar, 1998), κ.λπ.

Ένα άλλο πλεονέκτημα της μελέτης των OSNs, αποτελεί το γεγονός ότι τόσο οι συνδέσεις όσο και οι ιεραρχίες μεταξύ των χρηστών είναι σαφώς προσδιορισμένες, λόγω των περιορισμών που επιβάλλονται από τις πλατφόρμες δικτύωσης. Αυτό απλουστεύει τη διαδικασία επαγωγής του γράφου των σχέσεων που αντανακλά τη δομή του κοινωνικού δικτύου. Επιπλέον, είναι δυνατόν να αξιολογηθούν δομικές ιδιότητες των δικτύων μεγάλης κλίμακας με την υιοθέτηση βελτιστοποιημένων αλγορίθμων και την αξιοποίηση υπολογιστικών πόρων, υπό το πρίσμα του μοντέλου που ονομάζεται Ανάλυση Κοινωνικών Δικτύων (Social Network Analysis - SNA), το νέο κλάδο της Υπολογιστικής των Κοινωνικών Επιστημών.

### **2.2.3 Ιστορική Αναδρομή των Κοινωνικών Δικτύων και Μοντέλων**

Η σημασία της μοντελοποίησης και ανάλυσης των κοινωνικών δικτύων είναι συνέπεια της επιτυχίας των online κοινωνικών δικτύων κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών. Αρκετά μοντέλα δικτύων έχουν προταθεί και περιγράφουν τα διαφορετικά χαρακτηριστικά τους. Κάποια από αυτά εφαρμόζονται καλύτερα στη μοντελοποίηση ειδικών φαινομένων όπως η ανάπτυξη και η εξέλιξη των κοινωνικών δικτύων, άλλα είναι πιο κατάλληλα για να συλλάβουν τα τοπολογικά χαρακτηριστικά των δικτύων.

Σύμφωνα με τους Borgatti και Halgin (2011), η θεωρία της ανάλυσης δικτύων αναφέρεται στους μηχανισμούς και τις διεργασίες που αλληλεπιδρούν με τις δομές του δικτύου ώστε να αποδώσουν ορισμένα αποτελέσματα για τα άτομα και τις ομάδες.

Ωστόσο η βιβλιογραφία για τα μοντέλα των κοινωνικών δικτύων έχει τις ρίζες της στις κοινωνικές επιστήμες: στη δεκαετία του εξήντα, οι Milgram και Travers (1969) ανέλυσαν τα χαρακτηριστικά των κοινωνικών δικτύων του πραγματικού κόσμου, με τη διεξαγωγή πολλών κοινωνικών πειραμάτων, προτείνοντας το γνωστό “Small World” μοντέλο. Η διατύπωση της θεωρίας των «έξι βαθμών διαχωρισμού», ήταν το αποτέλεσμα κοινωνικού πειράματος το οποίο διεξήχθη από τον Αμερικανό κοινωνικό ψυχολόγο Stanley Milgram (1967), και αποτέλεσε ένα από τα πρώτα μεγάλα επιτεύγματα στη μελέτη των κοινωνικών δικτύων και την πρώτη σημαντική εμπειρική μελέτη σχετικά με την κοινωνική δικτύωση.<sup>7</sup>

Κατά τη διαδικασία του πειράματος, επιλέχθηκαν τυχαία άτομα από τη Νεμπράσκα των Ηνωμένων Πολιτειών, με σκοπό την προώθηση μιας επιστολής σε ένα άγνωστο παραλήπτη-στόχο, ένα χρηματιστή που ζούσε σε ένα προάστιο της Βοστώνης. Οι αποστολείς έλαβαν συγκεκριμένες οδηγίες και γνώριζαν το όνομα του παραλήπτη, την τοποθεσία και το επάγγελμα. Κάθε συμμετέχων έλαβε εντολή να στείλει την επιστολή σε ένα άτομο που θεωρούσε πιο πιθανό να γνωρίζει το στόχο προσωπικά σε σχέση με τους υπόλοιπους φίλους του. Αυτό το άτομο θα έκανε το ίδιο, κ.ο.κ., μέχρι η επιστολή να παραδοθεί στον τελικό παραλήπτη.

Παρά το γεγονός, ότι η αλυσίδα των ατόμων που θα μεσολαβούσε μέχρι τον τελικό παραλήπτη αναμενόταν από τον Milgram να περιλαμβάνει τουλάχιστον εκατό άτομα, εντούτοις μόλις πέντε έως εφτά άτομα χρειάζονταν για να παραδώσουν την επιστολή στον τελικό παραλήπτη. (Christakis and Fowler, 2008; Milgram and Travers, 1969).

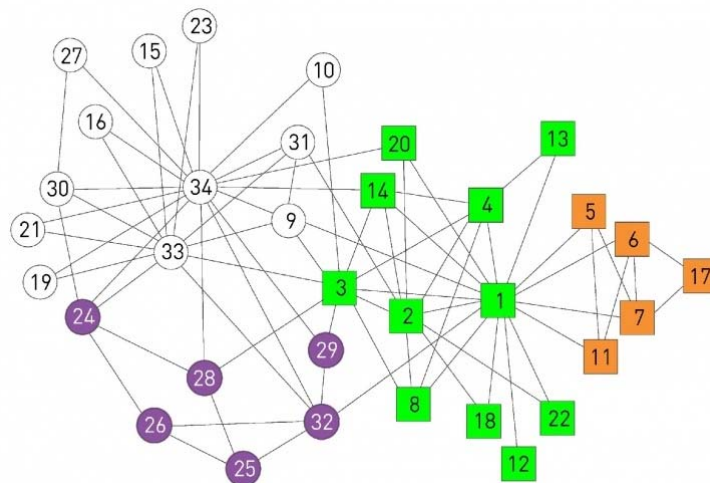
Αυτό η υπόθεση που έχει ονομαστεί ως το «φαινόμενο του Μικρού-Κόσμου», ελέγχθηκε αργότερα στο πλαίσιο των δεδομένων του MSN messenger από τον Αμερικανό Καθηγητή Dunkan Watts (1998), ο οποίος χρησιμοποίησε το μήνυμα του ηλεκτρονικού ταχυδρομίου, που έπρεπε να παραδοθεί, αντί για την επιστολή του Milgram, και εκπληκτικά, μετά την επανεξέταση των δεδομένων που συλλέχθηκαν από 48.000 αποστολείς και 19 στόχους (σε 157 χώρες), ο Watts διαπίστωσε ότι κατά μέσο όρο, οι βαθμοί διαχωρισμού μεταξύ δύο Αμερικανών ήταν πράγματι έξι. (Watts and Strogatz, 1998).

---

<sup>7</sup> Milgram, Stanley. (1967). “The small world problem”. *Psychology today* Vol. 2, No. pp. 160-167.

Το 2008, οι Jure Leskovec και Eric Horvitz, εργαζόμενοι στη Microsoft, επανέλαβαν την έρευνα και ανέλυσαν τους 240 εκατομμύρια ενεργούς λογαριασμούς χρηστών του MSN, με τη δημιουργία ενός γράφου στον οποίο κάθε κόμβος αντιστοιχούσε σε ένα χρήστη, ενώ μια ακμή δημιουργείτο μεταξύ δύο χρηστών, σε περίπτωση εμπλοκής σε μια αμφίδρομη συνομιλία σε οποιοδήποτε σημείο κατά τη χρονική διάρκεια ενός μήνα. Από τη μελέτη του γράφου αποδείχθηκε ότι υπήρχε ένας τεράστιος υπογράφος (component) που περιείχε σχεδόν όλους τους κόμβους του δικτύου και οι αποστάσεις εντός αυτού του γιγαντιαίου component ήταν πολύ μικρές. Πράγματι, οι αποστάσεις στο Instant Messenger του δικτύου αντιστοιχούσε στενά με τους βαθμούς από το πείραμα του Milgram, με εκτιμώμενη μέση απόσταση 6,6. (Leskovec and Horvitz, 2008).

Μια άλλη σημαντική έννοια, που εισήχθη από τον Zachary (1977), είναι η δομή της κοινότητας. Ο Zachary ανέλυσε μια μικρή κοινωνική κοινότητα του πραγματικού κόσμου (συγκεκριμένα, τα στοιχεία ενός καράτε club), και καθόρισε ένα μοντέλο το οποίο περιγράφει τον κατακερματισμό (clusterization) των κοινωνικών δικτύων μέσω τομών και διασπάσεων σε υπο-ομάδες. (Εικόνα 3).



**Εικόνα 3:** Zachary's Karate Club.<sup>8</sup>

Ένα από τα πρώτα μοντέλα, εισήγαγαν οι Erdős και Rényi (1959), οι οποίοι ανέπτυξαν την θεωρία των τυχαίων γράφων, προκειμένου να αναπαραστήσουν τα πραγματικά δίκτυα. Οι Watts και Strogatz (1998) ανέπτυξαν ένα μοντέλο με μία παράμετρο, με το οποίο αποδεικνύεται εμπειρικά ότι στον πραγματικό κόσμο τα κοινωνικά δίκτυα είναι καλά συνδεδεμένα και έχουν ένα σύντομο μέσο μήκος διαδρομής, όπως οι τυχαίοι

<sup>8</sup> <http://barabasi.com/networksciencebook/chapter/9#introduction9>

γράφοι, αλλά έχουν επίσης εξαιρετικά μεγάλο συντελεστή ομαδοποίησης, ένα χαρακτηριστικό το οποίο δεν αντανακλάται στο γράφο των τυχαίων μοντέλων. Οι Barabási και Albert (1999, 2002) εισήγαγαν διάφορα μοντέλα τα οποία μπορούν να εφαρμοστούν π.χ. στα δίκτυα φιλίας, στον Παγκόσμιο Ιστό (World Wide Web), στα δίκτυα των επιχειρήσεων και του εμπορίου κ.λπ., αποδεικνύοντας ότι όλα αυτά τα δίκτυα μοιράζονται παρόμοιες ιδιότητες.

Τα μοντέλα των Erdős και Rényi, Watts και Strogatz, Barabási και Albert, λόγω της ευρείας αποδοχής, μελέτης, και εφαρμογής των χαρακτηριστικών και ιδιοτήτων τους στον πραγματικό κόσμο και στα κοινωνικά δίκτυα θα αναλυθούν διεξοδικά σε επόμενες ενότητες.

#### **2.2.4 Πρόσφατες μελέτες και τάσεις**

Μερικές από τις τρέχουσες τάσεις στην ανάλυση των κοινωνικών δικτύων περιλαμβάνουν:

α) Τη διερεύνηση των τοπολογικών χαρακτηριστικών των κοινωνικών δικτύων μέσω των μετρήσεων, της μελέτης της συμμετρίας των συνδέσεων, του βαθμού κατανομής, των φαινομένων ομαδοποίησης, τη δημιουργία κοινοτήτων, κ.λπ., αναλύοντας συνήθως μεγάλης κλίμακας, online κοινωνικά δίκτυα (Ahn et al., 2007; Barabási and Albert, 1999, 2002; Mislove et al., 2007).

β) Την μελέτη των διάφορων πτυχών της εξέλιξης των κοινωνικών δικτύων. Στο πλαίσιο αυτό, οι Kumar et al. (2010), ανέπτυξαν μοντέλο που περιγράφει τη δομή των online κοινωνικών δικτύων και τη δυναμική τους με την πάροδο του χρόνου. Αυτό το μοντέλο έχει συγκριθεί με πραγματικά στοιχεία, προκειμένου να επικυρώσει την αξιοπιστία του. Ομοίως, οι Leskovec et al. (2005), ανέλυσαν τις εξελικτικές πτυχές των κοινωνικών δικτύων, προσπαθώντας να περιγράψουν τη δυναμική και τα δομικά χαρακτηριστικά που επηρεάζουν την ανάπτυξη των κοινοτήτων, ιδίως κατά την εξέταση μεγάλων κοινωνικών δικτύων.

γ) Τον προσδιορισμό νέων τεχνικών εξόρυξης γράφων, για την αντιμετώπιση της υπολογιστικής πολυπλοκότητας στη μελέτη των κοινωνικών γράφων μεγάλης κλίμακας με εκατομμύρια κόμβους και ακμές. Οι Leskovec και Faloutsos (2006), καθώς και οι Gjoka et al. (2010) αντιμετωπίζουν το πρόβλημα της δειγματοληψίας από μεγάλους γράφους με την υιοθέτηση διαφόρων τεχνικών, προκειμένου να διαπιστώσουν εάν είναι δυνατή η αποφυγή των προκαταλήψεων των δεδομένων προς μελέτη, των υπο-γράφων των κοινωνικών δικτύων. Βρήκαν ότι οι *Random Walks* και

οι *Metropolis-Hastings* αλγόριθμοι έχουν καλύτερες επιδόσεις, αντίστοιχα, για στατικούς και δυναμικούς γράφους, καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι τα δείγματα μεγέθους του 15% του κοινωνικού γράφου διατηρεί τις περισσότερες ιδιότητες.

δ) Οι αλγόριθμοι πρόβλεψης συνδέσμων, και η εξέταση του επίκαιρου στιγμιότυπου (snapshot) της δομής του δικτύου, έχουν ως στόχο την διερεύνηση του σχηματισμού νέων συνδέσμων που μπορούν να προκύψουν και θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως εργαλεία για τη μοντελοποίηση της εξέλιξης του δικτύου. Κοινές προσεγγίσεις θεωρούν την πρόβλεψη συνδέσμων ως έργο ταξινόμησης (classification task), ή πρόβλημα κατάταξης (ranking problem), χρησιμοποιώντας την ομοιότητα των κόμβων (Katz, 1953; Liben-Nowell and Kleinberg, 2007), την ιεραρχική δομή του δικτύου (Clauset et al., 2008), τις τυχαίες βόλτες (Backstrom and Lescovec, 2011), τα μοντέλα γράφων (Lou et al., 2010), καθώς και τα χαρακτηριστικά του προφίλ των χρηστών (Schifanella et al., 2010).

### 2.2.5 Ανάπτυξη της Θεωρίας των Γράφων (Graph Theory)

Ένα κοινωνικό δίκτυο μπορεί να οριστεί με τη βοήθεια ενός γράφου  $G = (V, E)$  του οποίου το σύνολο των κορυφών  $V$  αναπαριστά τους κόμβους του δικτύου (δηλαδή, τα άτομα), και το σύνολο των ακμών  $E$  αντιπροσωπεύει τις συνδέσεις, (δηλαδή, τους κοινωνικούς δεσμούς ή τις κοινωνικές σχέσεις) μεταξύ των κόμβων του δικτύου. (Newman, 2009).

Η θεωρία των γράφων, η οποία αποτελεί ένα υπο-πεδίο των μαθηματικών, χρησιμοποιείται για τη γραφική αναπαράσταση πολύπλοκων συστημάτων και ασχολείται με τα δίκτυα από το 1735. Η προέλευση της θεωρίας των γράφων θεωρείται ότι ξεκίνησε από τον Ελβετό μαθηματικό Leonhard Euler στις αρχές του 18ου αιώνα (1735), όταν κλήθηκε να διαχειριστεί ένα πρόβλημα το οποίο ονομάστηκε «Οι επτά γέφυρες του Königsberg». Σε αυτό το πρόβλημα, κάποιος έπρεπε να διασχίσει όλες τις γέφυρες μόνο μία φορά και σε μια συνεχή αλληλουχία, ένα πρόβλημα το οποίο όπως απέδειξε ο Euler δεν έχει καμία λύση, ωστόσο η αναπαράστασή του ως ένα σύνολο από κόμβους και συνδέσμους, οδήγησε στα θεμέλια της θεωρίας των γράφων και στις μετέπειτα βελτιώσεις του. (Barabási, 2012; Easley and Kleinberg, 2010).

Ο γράφος είναι ένας τρόπος για να προσδιορίσουμε τις σχέσεις μεταξύ μίας συλλογής στοιχείων. (Easley and Kleinberg, 2010). Πολλά συστήματα αλληλεπίδρασης αντικειμένων ή ατόμων στις φυσικές και κοινωνικές επιστήμες μπορούν να

περιγράφουν από πολύπλοκες γραφικές παραστάσεις. (Barabási, 2001; Watts, 1999). Τα άτομα που τοποθετούνται στις κορυφές των εν λόγω γράφων αλληλεπιδρούν κατά μήκος των άκρων με τους γείτονές τους. Η δομή των γειτονιών μπορεί να έχει μια αρκετά σύνθετη τοπολογία που προκύπτει από διάφορες τυχαίες διαδικασίες οι οποίες περιγράφουν τους μηχανισμούς της εξέλιξης των γράφων.

Σύμφωνα με τον Barabási (2012), στην επιστημονική βιβλιογραφία, οι όροι δίκτυο και γράφος χρησιμοποιούνται εναλλακτικά. Ωστόσο υπάρχει μία μικρή διάκριση όσον αφορά τις δύο έννοιες. Οι όροι δίκτυο, κόμβος και σύνδεσμος αναφέρονται συχνά στα πραγματικά συστήματα, όπως το κοινωνικό σύστημα, το οποίο αποτελείται από άτομα τα οποία συνδέονται με οικογενειακούς, φιλικούς ή επαγγελματικούς δεσμούς. Αντίθετα, χρησιμοποιούμε τους όρους γράφος, κορυφή και ακμή (ή άκρη) όταν αναφερόμαστε στη μαθηματική αναπαράσταση των δικτύων. Η διάκριση αυτή χρησιμοποιείται σπάνια, και οι δύο όροι χρησιμοποιούνται ως συνώνυμα της ίδιας έννοιας.<sup>9</sup> Τα κοινωνικά δίκτυα, μπορούν να μοντελοποιηθούν με τη βοήθεια των σταθμισμένων/μη σταθμισμένων και κατευθυνόμενων/μη κατευθυνόμενων γράφων, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους.

## **2.3. Χαρακτηριστικά των Κοινωνικών Δικτύων**

Στην ενότητα αυτή θα αναφερθούμε σε δύο βασικά χαρακτηριστικά που χαρακτηρίζουν τα κοινωνικά δίκτυα, δηλαδή, i) το Μικρό Κόσμο “Small World” και ii) τη χωρίς κλίμακα κατανομή βαθμού (Scale Free degree distribution).

### **2.3.1 Το φαινόμενο του «Μικρού Κόσμου» (‘The Small World’ Effect)**

Η μελέτη του φαινομένου του «Μικρού Κόσμου» στα κοινωνικά δίκτυα είναι ριζωμένη στις κοινωνικές επιστήμες (Milgram, 1967; Milgram and Travers, 1969). Οι επιστήμονες κατέληξαν σε στοιχεία τα οποία αποδεικνύουν ότι, παρά τη μεγάλη τους διάσταση, τα κοινωνικά δίκτυα δείχνουν συνήθως ένα κοινό χαρακτηριστικό: υπάρχει ένα σχετικά σύντομο μονοπάτι που συνδέει κάθε ζεύγος κόμβων εντός του δικτύου.

---

<sup>9</sup> Barabási, Albert- László, (2012). Network Science Book.

<http://barabasilab.com/networksciencebook>

Στην πραγματικότητα, το δίκτυο του «μικρού κόσμου» αντιπροσωπεύεται από ένα γράφο στον οποίο οι περισσότεροι κόμβοι δεν είναι αμοιβαία γείτονες μεταξύ τους, ωστόσο θα μπορούσαν να συνδεθούν από έναν μικρό αριθμό «βημάτων». Η διάμετρος  $l$ , η οποία αντανακλά τον «μικρό κόσμο», κλιμακώνεται ανάλογα με το λογάριθμο της διάστασης του δικτύου, όπως

$$l \approx \log(V)$$

όπου  $(V)$  = το πλήθος των  $V$ . (Barabási, 2012; Easley and Kleinberg, 2010).

Αρκετά χαρακτηριστικά πολλών δικτύων του πραγματικού κόσμου μπορούν να μοντελοποιηθούν μέσω αυτού του μοντέλου, όπως τα Online Κοινωνικά Δίκτυα (OSNs), (Watts and Strogatz, 1998), το Διαδίκτυο (Pastor et al., 2001), ο Παγκόσμιος Ιστός (Barabási et al., 1999), τα βιολογικά δίκτυα (Girvan and Newman, 2002), κ.λ.π.

### 2.3.2 Δίκτυα χωρίς κλίμακα κατανομής βαθμού (Scale-free degree distribution)

Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό γνώρισμα το οποίο συναντάται σε διάφορα μοντέλα κοινωνικών δικτύων είναι η κατανομή του βαθμού των κόμβων. Η κατανομή του βαθμού χαρακτηρίζει τον τρόπο με τον οποίο οι κόμβοι συνδέονται ο ένας με τον άλλον στο κοινωνικό δίκτυο. Από την μια μεριά, σε ένα τυχαίο γράφο, η κατανομή του βαθμού των κόμβων (δηλαδή, ο αριθμός των ακμών για τις οποίες ο δεδομένος κόμβος αποτελεί ένα τελικό σημείο) χαρακτηρίζεται από μια συνάρτηση κατανομής  $P(k)$  η οποία προσδιορίζει την πιθανότητα ότι ένας τυχαία επιλεγμένος κόμβος έχει ακριβώς  $k$  ακμές. Λόγω του ότι η κατανομή του βαθμού των ακμών σε ένα τυχαίο γράφο είναι τυχαία, το μεγαλύτερο μέρος των κόμβων έχει κατά προσέγγιση την ίδια κατανομή βαθμού, παρόμοια με το μέσο όρο της κατανομής του βαθμού του δικτύου. Έτσι, η κατανομή του βαθμού ενός τυχαίου γράφου περιγράφεται καλά από ένα νόμο Poisson, με αιχμή το  $P(k)$ .<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> Barabási, A., L., Bonabeau, E., (2003). "Scale-free networks", *Scientific American*, vol. 288, pp. 60–69.

Από την άλλη, τα αποτελέσματα πρόσφατων εμπειρικών μελετών καταδεικνύουν ότι στα περισσότερα πραγματικά δίκτυα, η κατανομή του βαθμού διαφέρει σημαντικά από μια κατανομή Poisson. Ειδικότερα, για διάφορα δίκτυα μεγάλης κλίμακας, όπως ο Παγκόσμιος Ιστός (Barabási et al., 1999), το Διαδίκτυο (Faloutsos et al., 1999), τα μεταβολικά δίκτυα (Jeong et al., 2000), κ.λ.π., η κατανομή του βαθμού ακολουθεί το νόμο δύναμης.

Αυτή η κατανομή του νόμου δύναμης διαφέρει αισθητά από την κατανομή Poisson, επιτρέποντας σε λίγους κόμβους πολύ μεγάλη κατανομή βαθμού. Τα μοντέλα με βάση το νόμο δύναμης προφανώς και απεικονίζουν την κατανομή του βαθμού των κόμβων σε μεγάλης κλίμακας κοινωνικά δίκτυα. Δεδομένου ότι αυτοί οι νόμοι δύναμης είναι απαλλαγμένοι από οποιοδήποτε χαρακτηριστική κλίμακα, ένα τέτοιο δίκτυο με κατανομή του βαθμού του νόμου δύναμης καλείται χωρίς κλίμακα δίκτυο ή scale-free network. (Barabási, 2012; Barabási and Albert, 1999; Easley and Kleinberg, 2010).

## 2.4 Μοντέλα Κοινωνικών Δικτύων

Στη βιβλιογραφία έχουν προταθεί διάφορα μοντέλα με βάση τα χαρακτηριστικά που συζητήθηκαν στην προηγούμενη ενότητα. Θα επικεντρωθούμε στα τρία πιο ευρέως αξιοποιήσιμα παραδείγματα μοντέλων: i) Τους τυχαίους γράφους (Random Graphs) ή μοντέλο των Erdős και Rényi (1959), ii) τα δίκτυα του «μικρού κόσμου» (“Small World” networks) ή μοντέλο των Watts και Strogatz (1998) και, iii) τα δίκτυα του νόμου δύναμης (Power Law networks) ή μοντέλο των Barabási και Albert (1999, 2001). Οι τυχαίοι γράφοι αντιπροσωπεύουν μια εξέλιξη του μοντέλου Erdős και Rényi, και χρησιμοποιούνται ευρέως σε πολλές εμπειρικές μελέτες, λόγω της ευκολίας τους. Μετά την ανακάλυψη του φαινομένου του «μικρού-κόσμου», μια νέα κατηγορία μοντέλων, δηλαδή τα “Small World” δίκτυα, έχουν εισαχθεί. Ομοίως, η κατανομή του βαθμού με το νόμο δύναμης που προκύπτει από τη μελέτη των κοινωνικών δικτύων του πραγματικού κόσμου οδήγησε στην μοντελοποίηση των ομώνυμων δικτύων, τα οποία υιοθετούνται για να περιγράψουν χωρίς κλίμακα συμπεριφορές και άλλες που δεν ακολουθούν την κατανομή Poisson.

### 2.4.1 Τυχαίοι γράφοι - Το μοντέλο Erdős και Rényi (1959)

Για πολλές δεκαετίες, η πρωτοποριακή εργασία των διάσημων Ούγγρων μαθηματικών Paul Erdős και Alfréd Rényi (1959), οδήγησε στη διατύπωση και ανάπτυξη της θεωρίας των τυχαίων γράφων, και αποτέλεσε το επίκεντρο για τη μελέτη των ιδιοτήτων της τοπολογίας δικτύου.

Οι Erdős και Rényi (1959) πρότειναν ένα από τα πρώτα παραδείγματα μοντελοποίησης δικτύων, τον τυχαίο γράφο. Ανέπτυξαν δύο μοντέλα: το απλό μοντέλο το οποίο συνίσταται από ένα γράφο, ο οποίος περιέχει  $n$  κορυφές οι οποίες συνδέονται τυχαία. Το ευρέως διαδεδομένο μοντέλο ωστόσο ορίζεται ως ένας γράφος  $G_{n,p}$  στον οποίο κάθε δυνατή ακμή μεταξύ δύο κορυφών μπορεί να συμπεριληφθεί στο γράφο με την πιθανότητα  $p$  (και δεν μπορεί να συμπεριληφθεί με την πιθανότητα  $(1-p)$ ).<sup>11</sup> Αν και οι τυχαίοι γράφοι έχουν υιοθετηθεί ευρέως, λόγω της ευκολίας των ιδιοτήτων τους στη μοντελοποίηση των δικτύων (για παράδειγμα, οι τυχαίοι γράφοι έχουν μικρές διαμέτρους), ωστόσο δεν αντανακλούν σωστά τη δομή του πραγματικού κόσμου των δικτύων μεγάλης κλίμακας, κυρίως για δύο λόγους: i) η κατανομή του βαθμού στους τυχαίους γράφους ακολουθεί το νόμο Poisson, ο οποίος ουσιαστικά διαφέρει από τη κατανομή του νόμου δύναμης, όπως καταδεικνύεται από τα εμπειρικά δεδομένα, ii) δεν αντανακλούν το φαινόμενο της ομαδοποίησης (clustering), καθώς λαμβάνουν υπόψη όλους τους κόμβους του δικτύου με ίδιο βάρος, και εκ των πραγμάτων, το δίκτυο ως ένα γιγαντιαίο σύμπλεγμα.

Τα κοινωνικά δίκτυα εμφανίζουν μια διαφορετική συμπεριφορά, καθιστώντας αυτό το μοντέλο ανέφικτο για τις σύγχρονες μελέτες, αν και έχει ευρέως υιοθετηθεί κατά το παρελθόν.

Ωστόσο τα τυχαία ή «Erdős και Rényi» μοντέλα εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται ευρέως σε πολλούς τομείς, δεδομένου ότι έθεσαν τα θεμέλια στη μελέτη και την πρόταση νέων μοντέλων. Μια σειρά από μεταγενέστερες σημαντικές ανακαλύψεις ξεκίνησε μια αναβίωση της μοντελοποίησης του δικτύου, όπως η ανάλυση των Sola Pool και Kochen (1978), σχετικά με την χαμηλή διάμετρο των τυχαίων δικτύων.

Νεώτερες έρευνες από τους Kleinberg και Rubinfeld (1996), έχουν δείξει ότι οι τυχαίοι γράφοι τείνουν να έχουν πολύ μικρά μονοπάτια μεταξύ κάθε δύο κόμβων.

---

<sup>11</sup> Erdős, P., Rényi, A. (1959). On Random Graphs I. *Publicationes Mathematicae Debrecen*, 5, pp. 290–297.

#### **2.4.2 Τα δίκτυα του «μικρού κόσμου» ('Small World' networks) - Το μοντέλο Watts και Strogatz (1998)**

Στον πραγματικό κόσμο τα κοινωνικά δίκτυα είναι καλά συνδεδεμένα και έχουν ένα σύντομο μέσο όρο μήκος διαδρομής, όπως οι τυχαίοι γράφοι, αλλά έχουν επίσης εξαιρετικά υψηλό συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient), ένα χαρακτηριστικό το οποίο δεν συναντάται στο «Erdős και Rényi» μοντέλο ή σε άλλα μοντέλα τυχαίων γράφων. Οι Watts και Strogatz (1998), κατέληξαν ότι η τοπολογική σύνδεση των δικτύων δεν είναι ούτε εντελώς κανονική, αλλά ούτε και εντελώς τυχαία. Οι ερευνητές ανέπτυξαν ένα μοντέλο τυχαίου γράφου με βασικές ιδιότητες το μικρό μήκος των συντομότερων μονοπατιών μεταξύ των κορυφών, αλλά και υψηλό συντελεστή ομαδοποίησης.

Σύμφωνα με τους ερευνητές, «ο μικρός-κόσμος», είναι ένας τύπος γράφου στον οποίο οι περισσότεροι κόμβοι δεν είναι γείτονες ο ένας με τον άλλον, αλλά επίσης οι περισσότεροι κόμβοι μπορούν να συνδεθούν ο ένας με τον άλλον με ένα μικρό αριθμό συνδέσεων. «...αλλά πολλά βιολογικά, τεχνολογικά και κοινωνικά δίκτυα βρίσκονται κάπου μεταξύ αυτών των δύο άκρων». <sup>12</sup> Το μοντέλο Watts και Strogatz είναι, επομένως, κατάλληλο για την εξήγηση αυτών των ιδιοτήτων σε πολλά πραγματικά παραδείγματα.

Οι ίδιοι ερευνητές αναφέρουν ότι στην πραγματικότητα πολλά δίκτυα του πραγματικού κόσμου έχουν ένα μικρό μέσο όρο όσον αφορά το μικρότερο μήκος της διαδρομής, καθώς επίσης και ένα συντελεστή ομαδοποίησης σημαντικά υψηλότερο από ό, τι αναμενόταν από τυχαία πιθανότητα. «... τα ονομάζουμε «μικρός-κόσμος» δίκτυα, κατ' αναλογία με το «μικρό-κόσμο φαινόμενο», αναφερόμενοι στα πειράματα του Milgram. Λίγοι άνθρωποι με πολλές συνδέσεις σε άλλους ανθρώπους «hubs»-επιταχύνουν τη μετάδοση.

---

<sup>12</sup>Watts D., J. and Strogatz, S.H. (1998). "Collective dynamics of 'small-world' networks," *Nature*, vol. 393, no. 6684, pp. 440-442.

### 2.4.3 Τα δίκτυα του νόμου δύναμης (power law networks) - Το μοντέλο Barabási και Albert (1999, 2001)

Οι δύο προηγούμενες θεωρίες παρατηρούν τις ιδιότητες των δικτύων του πραγματικού κόσμου και προσπαθούν για τη δημιουργία μοντέλων που ενσωματώνουν αυτά τα χαρακτηριστικά. Ωστόσο, δεν βοηθούν στην κατανόηση της προέλευσης των κοινωνικών δικτύων και πώς αυτά εξελίσσονται.

Το μοντέλο Barabási και Albert (1999, 2001), δείχνει ότι τα δύο κύρια χαρακτηριστικά της αυτο-οργάνωσης της δομής ενός δικτύου χωρίς κλίμακα είναι η *ανάπτυξη (growth)* και η *προτιμησιακή σύνδεση (preferential attachment)*. Αυτά εντοπίζονται στο γεγονός ότι τα περισσότερα από αυτά τα δίκτυα συνεχώς αυξάνονται με την προσθήκη νέων κόμβων, οι οποίοι νέοι κόμβοι προστίθενται κατά προτίμηση σε υπάρχοντες κόμβους με μεγάλο αριθμό συνδέσεων. Η δημιουργία ενός χωρίς κλίμακα μοντέλου Barabási και Albert έχει ως εξής:

**(i) Ανάπτυξη (growth):** αν  $p_k$  είναι είναι το κλάσμα των κόμβων σε ένα μη κατευθυνόμενο δίκτυο μεγέθους  $n$  με βαθμό  $k$ , έτσι ώστε  $\sum_k p_k = 1$  και ως εκ τούτου ο μέσος βαθμός  $m$  του δικτύου είναι:

$$\frac{1}{2} \sum_k k p_k$$

Ξεκινώντας με ένα μικρό αριθμό κόμβων, σε κάθε χρονικό βήμα, προσθέτουμε ένα νέο κόμβο με  $m$  ακμές που συνδέονται με τους κόμβους που ήδη υπάρχουν στο δίκτυο. Σύμφωνα με τους Barabási και Bonabeau (2003), όσο πιο πολύ χρόνο ένας κόμβος βρίσκεται στο δίκτυο, τόσο περισσότερες ευκαιρίες έχει να σχηματίσει συνδέσμους. Επομένως οι κόμβοι τείνουν να γίνουν μεγαλύτεροι όσο περισσότερο χρόνο βρίσκονται στο δίκτυο και να μεγαλώνουν συνεχώς κατά την πάροδο του χρόνου.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> Barabási, A., L., Bonabeau, E., (2003). "Scale-free networks", *Scientific American*, vol. 288, pp. 60–69.

**(ii) Η προτιμησιακή σύνδεση (*preferential attachment*):** η πιθανότητα  $\Pi_i$  με την οποία ένας νέος κόμβος θα συνδεθεί με τον κόμβο  $i$  (ένας από τους  $m$  ήδη υπάρχοντες κόμβους) εξαρτάται από το βαθμό  $k_i$  του κόμβου  $i$ , κατά τέτοιο τρόπο, ώστε:

$$\Pi_i = k_i \sum_j k_j.$$

Τα μοντέλα που βασίζονται στην προτιμησιακή σύνδεση λειτουργούν με τον ακόλουθο τρόπο. Οι κόμβοι προστίθενται ένας κάθε φορά. Όταν ένας νέος κόμβος  $u$  πρέπει να προστεθεί στο δίκτυο δημιουργεί τις ακμές  $m$  (το  $m$  είναι μία παράμετρος και είναι σταθερή για όλους τους κόμβους). Οι ακμές δεν τοποθετούνται ομοιόμορφα τυχαία, αλλά κατά προτίμηση, δηλαδή, η πιθανότητα μια νέα ακμή του κόμβου  $u$ , να τοποθετείται σε έναν κόμβο  $v$  με βαθμό  $d(v)$  είναι ανάλογη με το βαθμό του,  $p_u(v) \propto d(v)$ . Αυτή η απλή συμπεριφορά οδηγεί σε ουρά βαθμού νόμου δύναμης με εκθέτη  $\gamma=3$ . Επιπλέον, οδηγεί επίσης σε χαμηλή διάμετρο. Ενώ το υπόδειγμα αποτυπώνει την ουρά του νόμου δύναμης του βαθμού κατανομής, ωστόσο έχει και άλλες ιδιότητες που μπορεί ή δεν μπορεί να συμφωνούν με τα εμπειρικά αποτελέσματα σε πραγματικά δίκτυα. Αν και ο συντελεστής ομαδοποίησης είναι μεγαλύτερος από εκείνον των τυχαίων γράφων, εξαρτάται από το μέγεθος του δικτύου, το οποίο δεν ισχύει για τα κοινωνικά δίκτυα του πραγματικού κόσμου.

Σύμφωνα με τους Barabási και Bonabeau (2003), οι νέοι κόμβοι συνδέονται κατά προτίμηση με τους μεγάλους κόμβους και ως εκ τούτου οι μεγάλοι κόμβοι μεγαλώνουν όλο και περισσότερο κατά την πάροδο του χρόνου. «... όπως φαίνεται οι νέοι κόμβοι, έχουν την τάση να συνδέονται με τις πιο συνδεδεμένες περιοχές, και αυτές οι δημοφιλείς τοποθεσίες αποκτούν έτσι περισσότερες συνδέσεις με την πάροδο του χρόνου από τους λιγότερο συνδεδεμένους γείτονές τους. Και αυτή η «πλούσιοι γίνονται πλουσιότεροι» (rich get richer) διαδικασία θα ευνοήσει γενικά τους αρχικούς κόμβους, που είναι πιο πιθανό να γίνουν τελικά μεγάλοι κόμβοι (hubs)».<sup>14</sup>

---

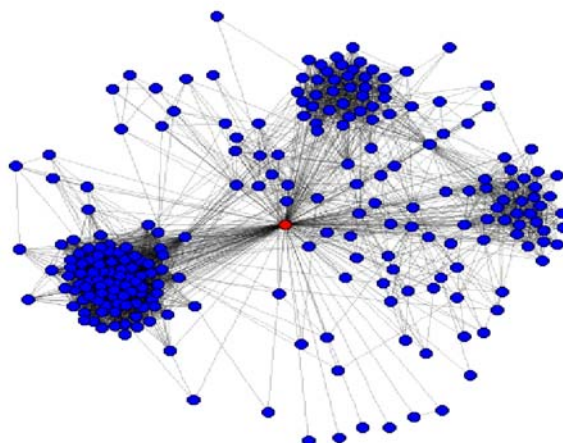
<sup>14</sup> Barabási, A., L., Bonabeau, E., (2003). "Scale-free networks", *Scientific American*, vol. 288, pp. 60-69.

## 2.5 Ιδιότητες των Κοινωνικών Δικτύων

Στην ενότητα αυτή θα αναφερθούμε σε δύο βασικές ιδιότητες των κοινωνικών δικτύων, i) την ανάπτυξη μιας κοινοτικής δομής, και ii) την ομαδοποίηση (clustering).

### 2.5.1 Η Έννοια της Κοινότητας στα Κοινωνικά Δίκτυα

Η έννοια της κοινότητας και η διατύπωση του όρου «κοινότητα στα κοινωνικά δίκτυα» προέρχεται αρχικά από τις κοινωνικές επιστήμες (Wasserman and Faust, 1994). Παραδοσιακά, οι δύο κύριες χρήσεις του όρου αναφέρονται σε ομάδες ανθρώπων που μοιράζονται ένα κοινό έδαφος (γειτονιά, πόλη, κ.λ.π.) ή που έχουν κοινές σχέσεις (οικογένεια, φιλία, επάγγελμα, κ.λ.π.), (Gusfield, 1975). Στην επιστήμη των δικτύων, μια κοινότητα αντιστοιχεί σε μία ομάδα κόμβων περισσότερο πυκνά συνδεδεμένων, σε σχέση με το υπόλοιπο δίκτυο (Newman and Girvan, 2004). (Εικόνα 4). Η έκφραση «δομή της κοινότητας» αναφέρεται σε μία τοπολογική ιδιότητα του δικτύου, στην οποία η ετερογενής κατανομή των συνδέσεων οδηγεί σε τμηματοποίηση του δικτύου σε ένα σύνολο κοινοτήτων. Η δομή της κοινότητας είναι ένα κοινό χαρακτηριστικό στα κοινωνικά δίκτυα (Newman, 2003).



**Εικόνα 4:** Κοινότητες που σχηματίζουν οι ακόλουθοι (followers) και οι φίλοι (followees) στο εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη στο Twitter.

Αρκετές μελέτες έχουν διεξαχθεί, προκειμένου να διερευνηθεί η δομή της κοινότητας στα πραγματικά και τα online κοινωνικά δίκτυα, (Fortunato, 2010; Karrer et al., 2008; Porter et al., 2009; Yang et al., 2011,2013).

Σύμφωνα με τους Yang et al. (2013), η σπουδαιότητα της ανίχνευσης της δομής της κοινότητας αναφέρεται στην ανακάλυψη λειτουργικών σχετικών αντικειμένων, στις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των διαφόρων μονάδων, στη συμπλήρωση των ελλειπών τιμών των χαρακτηριστικών και στην πρόβλεψη απαρατήρητων συνδέσεων στο δίκτυο. Όταν παρουσιάζεται μία δομή κοινότητας, η κατανομή του μεγέθους της, δείχνει να ακολουθεί την κατανομή του νόμου δύναμης  $p_k \sim k^{-\beta}$  με το  $\beta$  να κυμαίνεται από 1 έως 2. (Newman, 2003).

Πολλοί ερευνητές εστίασαν στο ρόλο των γεγονότων στη ζωή των ατόμων όσον αφορά την εξέλιξη της κοινοτικής δομής: γέννηση, θάνατος, χωρισμός (Asur et al., 2009; Greene et al., 2010; Palla et al., 2007) και οι υφιστάμενες κοινότητες μπορεί να επεκταθούν ή να συρρικνωθούν.

Οι Palla et al. (2007) ανέλυσαν την εξέλιξη της κοινότητας σε δίκτυα συνεργασίας συγγραφέων και δίκτυα τηλεφωνικών κλήσεων. Από τα αποτελέσματά τους αναφέρουν ότι οι μικρές κοινότητες, αν είναι σταθερές (δηλαδή δεν επεκτείνονται ή συρρικνώνονται πολύ), μπορούν να επιβιώσουν για μεγάλο χρονικό διάστημα. Αλλά οι ασταθείς έχουν πολύ μικρή διάρκεια ζωής. Το αντίθετο παρατηρείται για τις μεγάλες κοινότητες: οι σταθερές δεν διαρκούν πολύ ενώ αυτές που επεκτείνονται διαρκούν περισσότερο.<sup>15</sup>

### 2.5.2 Η Ομαδοποίηση (Clustering)

Κοινωνιολόγοι όπως οι Wasserman και Faust (1994), έχουν καταλήξει ότι τα κοινωνικά δίκτυα – τα δίκτυα προσωπικών γνωριμιών, για παράδειγμα - παρουσιάζουν υψηλό βαθμό μεταβατικότητας, πράγμα που σημαίνει ότι υπάρχει αυξημένη πιθανότητα δύο άτομα να συνάψουν σχέση εάν έχουν έναν ή περισσότερους άλλους κοινούς γνωστούς.<sup>16</sup> Στις φυσικές επιστήμες το φαινόμενο αυτό ονομάζεται "ομαδοποίηση" (clustering) και ποσοτικοποιείται με το συντελεστή ομαδοποίησης, (clustering coefficient), ο οποίος μετράει τον βαθμό στον οποίο οι κόμβοι σε ένα γράφο τείνουν να σχηματίσουν ομάδα. (Newman, 2001)<sup>17</sup>.

---

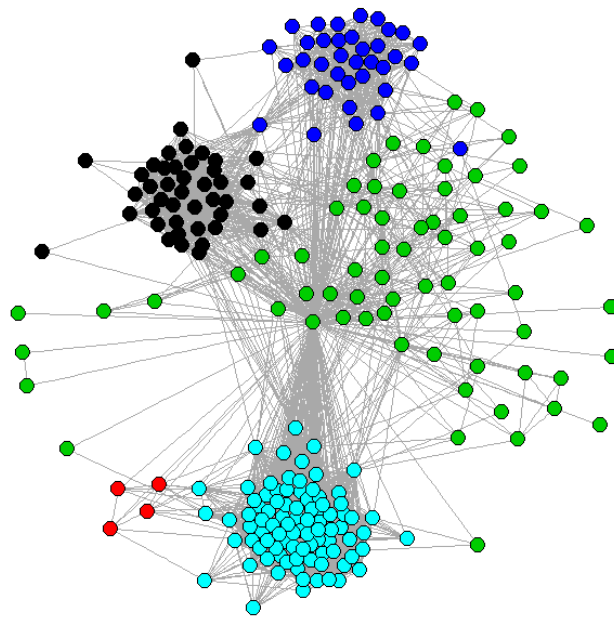
<sup>15</sup> Palla, G., Barabási, A.-L., Vicsek, T. (2007). Quantifying social group evolution. *Nature*, 446, p. 7136.

<sup>16</sup> Wasserman, S., Faust, K. (1994). *Social Network Analysis: Methods and Applications*. Cambridge, ENG and New York: Cambridge University Press.

<sup>17</sup> Newman, M. (2001). Clustering and preferential attachment in growing networks, *Phys. Rev. E*, 64, art. no. 025102.

Στα κοινωνικά δίκτυα οι κόμβοι τείνουν να δημιουργούν ομάδες οι οποίες χαρακτηρίζονται από πυκνούς δεσμούς. (Εικόνα 5). Αν σε ένα δίκτυο υπάρχει μία σύνδεση μεταξύ δύο κόμβων A και B και μία άλλη μεταξύ των κόμβων B και Γ, τότε είναι πιθανόν να υπάρξει σύνδεση μεταξύ του A και του Γ.

Η με άλλη διατύπωση, εάν ο κόμβος B έχει δύο γείτονες δικτύου, τους A και Γ, τότε είναι πιθανό οι A και Γ να συνδεθούν μεταξύ τους, λόγω της κοινής τους σχέσης με τον B. (Newman and Park, 2003).<sup>18</sup>



**Εικόνα 5:** Σχηματισμός ομάδων (clustering) από τους ακόλουθους (followers) και τους φίλους (followees) στο εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη στο Twitter.

Οι Mislove et al. (2007) όρισαν τον «συντελεστή ομαδοποίησης» ενός κόμβου με  $N$  γείτονες ως τον αριθμό των συνδέσεων που υφίστανται μεταξύ των γειτόνων του κόμβου  $N$ , διαιρούμενο με τον αριθμό των πιθανών συνδέσεων που θα μπορούσαν να υπάρχουν μεταξύ των γειτόνων του κόμβου. Ο υψηλός συντελεστής ομαδοποίησης υποδηλώνει την παρουσία ισχυρής τοπικής ομαδοποίησης, και έχει μια φυσική εξήγηση στα κοινωνικά δίκτυα: οι άνθρωποι έχουν την τάση να συνάψουν σχέσεις με

---

<sup>18</sup> Newman, M. E. J., Park, J. (2003). Why social networks are different from other types of networks. *Phys. Rev. E* 68, p. 036122.

άλλα άτομα μέσω αμοιβαίων φίλων, αυξάνοντας την πιθανότητα ότι δύο φίλοι ενός χρήστη είναι, επίσης, μεταξύ τους φίλοι.<sup>19</sup>

Οι Watts και Strogatz (1998) μέτρησαν την ομαδοποίηση σε ορισμένα δίκτυα πραγματικού κόσμου, συμπεριλαμβανομένων των κοινωνικών, υπολογίζοντας το συντελεστή ομαδοποίησης ως την πιθανότητα δύο κορυφές που είναι και οι δύο γείτονες της ίδιας τρίτης κορυφής θα είναι γείτονες και μεταξύ τους.

Διαπίστωσαν ότι σε πολλά δίκτυα ο συντελεστής ομαδοποίησης είναι πολύ υψηλός και εκφράζεται με την εμφάνιση ιδιοτήτων "μικρού κόσμου". Πολλές μελέτες στη συνέχεια έχουν αναφέρει αυτό το φαινόμενο (Barabási et al., 2002; Moody, 2003; Morlacchi et al., 2005; Newman, 2001).

## **2.6 Η Δομή των Κοινωνικών Δικτύων και το Εγωκεντρικό Δίκτυο.**

Στην ενότητα αυτή, θα συζητήσουμε μια σειρά από έννοιες από το χώρο της κοινωνιολογίας σε μια προσπάθεια να κατανοήσουμε καλύτερα πώς είναι δομημένα τα κοινωνικά δίκτυα στον πραγματικό κόσμο και ειδικά το εγωκεντρικό δίκτυο που αποτελεί το αντικείμενο της έρευνάς μας.

### **2.6.1 Κοινωνικοί Δεσμοί**

Οι άνθρωποι στον πραγματικό κόσμο συνδέονται μεταξύ τους μέσω των κοινωνικών δεσμών. Ένα ευρύ φάσμα των δεσμών υπάρχουν στην κοινωνία και η μελέτη τους έχει προσελκύσει μεγάλο ερευνητικό ενδιαφέρον (Wasserman and Faust, 1994). Η απλούστερη μορφή κοινωνικού δεσμού αποτελεί η δυάδα, όπου δύο άνθρωποι συνδέονται μεταξύ τους και ο δεσμός αυτός θεωρείται ως η μονάδα της μελέτης σχέσεων σε ένα κοινωνικό δίκτυο (Simmel and Wolff, 1950).

---

<sup>19</sup> Mislove, A., Marcon, M., Gummadi, K.P., Druschel, P., Bhattacharjee, B. (2007). "Measurement and analysis of online social networks", in *Proceedings of the 7th ACM SIGCOMM conference on Internet measurement, ser. IMC '07*. New York, NY, USA: ACM, pp. 29–42.

Τριάδες είναι οι σχέσεις μεταξύ τριών ανθρώπων και αποτέλεσαν το επίκεντρο πολλών μελετών του κοινωνικού δικτύου (Simmel and Wolff, 1950; Wasserman and Faust, 1994).

Ο Simmel (1950) ανέπτυξε τη θεωρία του τριαδικού κλεισίματος (triadic closure) ή των κλειστών τριγώνων (closed triangles), σύμφωνα με την οποία άτομα με κοινούς φίλους είναι πιο πιθανό να δημιουργήσουν φιλία μεταξύ τους. Αργότερα, οι Krackhardt και Handcock (2007), εφάρμοσαν αυτή τη θεωρία στην έρευνά τους για την εξέλιξη του τριαδικού κλεισίματος, και οι Shi et al. (2007), ανέπτυξαν ένα μοντέλο δικτύου το οποίο βασίζεται στα κλειστά τρίγωνα.

Οι Simmel και Wolff (1950), υποστηρίζουν τη δυνατότητα ύπαρξης ομάδων μεγαλύτερου μεγέθους, αλλά η ποικιλία των σχέσεων που μπορούν να σχηματιστούν σε αυτές, τις καθιστά λιγότερο σταθερές. Συχνά αναγνωρίζονται από την πυκνή τους συνδεσιμότητα και τα σαφή όρια που σχηματίζουν ένα σύμπλεγμα.

Λόγω της πυκνής διασυνδεσιμότητας, αυτοί οι δεσμοί ονομάζονται ισχυροί δεσμοί (Krackhardt, 1992), ενώ στην περίπτωση που οι κόμβοι είναι χαλαρά συνδεδεμένοι μεταξύ τους ονομάζονται ασθενείς δεσμοί. (Granovetter, 1973).

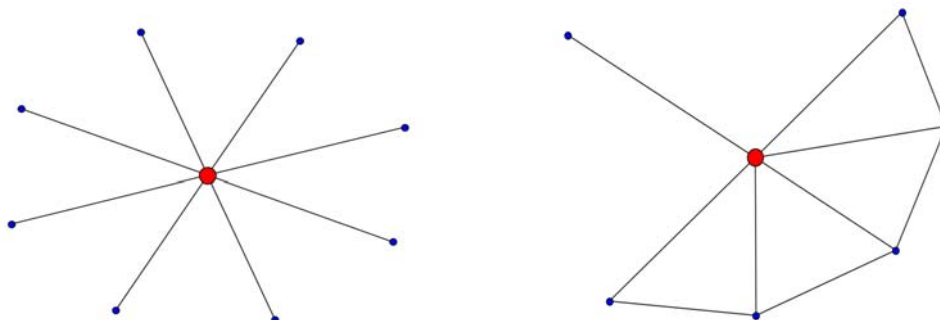
Στα τέλη της δεκαετίας του 1960, ο Αμερικανός κοινωνιολόγος Mark Granovetter, ως μέρος της διδακτορικής του διατριβής, ερευνώντας τη σημασία αυτών των ασθενών δεσμών κατέληξε στο συμπέρασμα ότι ο αποτελεσματικός κοινωνικός συντονισμός δεν προκύπτει από πυκνά συμπλέγματα αλλά από την παρουσία ασθενών δεσμών. Κάθε άτομο στην κοινωνία έχει ασθενείς δεσμούς μαζί με ισχυρές σχέσεις. Ωστόσο αυτοί οι ασθενείς δεσμοί ή γνωριμίες είναι σημαντικές για την ανάπτυξη νέων σχέσεων και, ενδεχομένως, την ένταξη σε νέες κοινωνικές κοινότητες. Ο συνδυασμός των δύο αυτών αδύναμων και ισχυρών δεσμών συνυπάρχει στην κοινωνία, και αποτελεί τη βασική δομή των κοινωνικών δικτύων.<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> Granovetter, M. (1973). The strength of weak ties. *American Journal of Sociology*, 78, pp. 1360-1380.

## 2.6.2 Το Εγωκεντρικό Δίκτυο (Ego Network).

Σύμφωνα με τον Newman (2001), στην ορολογία των κοινωνικών δικτύων το εγωκεντρικό δίκτυο (ή προσωπικό δίκτυο), ορίζεται ως ένα δίκτυο το οποίο έχει στο κέντρο του ένα συγκεκριμένο άτομο το οποίο ονομάζουμε «εγώ» (ego).<sup>21</sup> (Εικόνες 6 και 7).



Εικόνες 6 και 7: Το εγωκεντρικό δίκτυο.

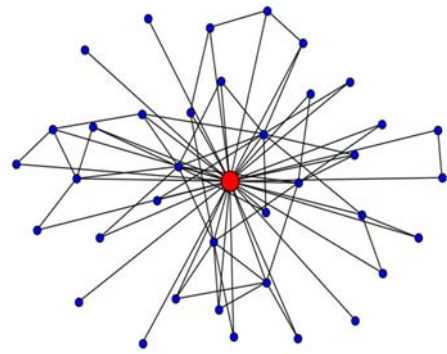
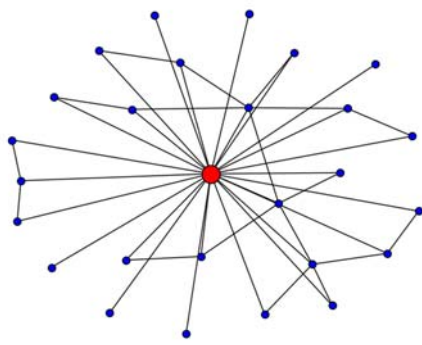
Ο L.C. Freeman (1982), αναφέρει ότι το εγωκεντρικό δίκτυο είναι ένα ιδιαίτερο είδος κοινωνικού δικτύου το οποίο, όπως όλα τα δίκτυα δημιουργείται από κοινωνικές μονάδες –πρόσωπα, ομάδες, οργανισμούς και κοινωνικές σχέσεις- όπως γάμος ή φιλία – και στο οποίο ζεύγη μονάδων συνδέονται με κάποιο είδος συνολικής πρότυπης δομής. Ωστόσο το εγωκεντρικό δίκτυο είναι ιδιαίτερο καθώς δημιουργείται γύρω από μία ιδιαίτερη κοινωνική μονάδα, η οποία ονομάζεται εγώ (ego).<sup>22</sup>

Αυτά τα μικρότερα δίκτυα αποτελούνται από το σύνολο των ειδικών δεσμών που συνδέουν ένα εστιακό άτομο (το εγώ) στο κέντρο των εν λόγω δικτύων σε ένα σύνολο από «άλλους» (alters) καθώς και τις σχέσεις των άλλων μεταξύ τους. (Killworth et al., 1990; Scott, 2000; Wasserman and Faust, 1994; Wellman, 1993).

---

<sup>21</sup> Newman, M. E. J. (2003). Ego-centered networks and the ripple effect. *Social Networks* 25, pp. 83–95.

<sup>22</sup> Freeman L. C., (1982). Centered graphs and the structure of ego networks. *Mathematical Social Sciences* 3 (19W2), pp. 291 -304.



**Εικόνες 8 και 9:** Σχέσεις των ακόλουθων (followers) και των φίλων (friends) στο εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη.

Τα εγωκεντρικά κοινωνικά δίκτυα χαρτογραφούν τις αλληλεπιδράσεις που συμβαίνουν μεταξύ των κοινωνικών επαφών. Οι επιστήμονες εστιάζουν τις μελέτες τους στις σχέσεις του «εγώ» με τους «άλλους». (Εικόνες 8 και 9). Δίκτυα με επίκεντρο το «εγώ» μπορεί να περιλαμβάνουν σχέσεις, όπως συγγένεια, φιλία, επάγγελμα, κοινά ενδιαφέροντα. Όπως είναι φυσικό η μελέτη των εγωκεντρικών δικτύων αποτέλεσε πεδίο έρευνας των επιστημόνων. Ο Wellman αναφέρεται στη σπουδαιότητα των τοπικών δεσμών (local ties) στα προσωπικά δίκτυα, (Wellman, 1996). Ενδιαφέρουσες εργασίες στην κοινωνιολογία υποστηρίζουν ότι τα άτομα (ego) επωφελούνται όταν χρησιμεύουν ως ενδιάμεσοι ή «γέφυρες» μεταξύ άλλων οι οποίοι δεν συνδέονται άμεσα. (Burt, 1992; Granovetter, 1973). Ο Burt μελέτησε τις επιρροές, τα κενά και τις σχέσεις μεταξύ των γειτόνων ενός κόμβου, και ανέπτυξε την θεωρία των 'structural holes' του κοινωνικού κεφαλαίου (social capital). Μέρος της προϋπόθεσης των structural holes είναι ότι οι άνθρωποι εκτιμούν όταν είναι δυνατόν τέτοια πλεονεκτήματα, και εμμέσως αναζητούν ευκαιρίες για την υλοποίησή τους. Ως αποτέλεσμα, υπάρχει μια φυσική στρατηγική πτυχή στη θεωρία, σύμφωνα με την οποία το δίκτυο διαμορφώνεται με το σχηματισμό συνδέσμων από τις αποφάσεις που λαμβάνονται από τα άτομα τα οποία προσπαθούν να δημιουργήσουν δομές γέφυρας, από τις οποίες τα ίδια τα άτομα επωφελούνται.<sup>23</sup>

<sup>23</sup> Burt, R. S. (1992). Structural Holes: The Social Structure of Competition. Harvard University Press.

### *The Dunbar's number* (Dunbar, 1992)

Το 1992, ο Βρετανός ψυχολόγος Robin Dunbar, ερεύνησε το πεδίο του μεγέθους προσωπικών δικτύων και πώς σχετίζεται με τους φυσιολογικούς περιορισμούς της μνήμης. Ο Dunbar υποδηλώνει ότι η ικανότητα των ανθρώπων να γνωρίζουν άλλους ανθρώπους περιορίζεται από το χρόνο και τους πόρους, καθώς και την οργάνωση της οικογένειας, τους φίλους και τους γνωστούς στη μνήμη, σε ένα μέσο όρο 150 άτομα. Ο ίδιος επισημαίνει την τάση των διαφόρων ανθρώπινων κοινωνικών ομάδων σε σχέση περίπου στο ίδιο μέγεθος, (Gonçalves et al., 2011).

Η ανάλυση των εγωκεντρικών κοινωνικών δικτύων, αποτελεί ένα μεθοδολογικό εργαλείο που χρησιμοποιείται για την κατανόηση της δομής, της λειτουργίας και της σύνθεσης των δεσμών του δικτύου γύρω από ένα άτομο. Τόσο στην κοινωνιοκεντρική (δηλαδή στο σύνολο) ανάλυση του δικτύου όσο και στην εγωκεντρική ανάλυση του δικτύου, η βασική παραδοχή είναι ότι οι συμπεριφορές, οι πεποιθήσεις, οι στάσεις και οι αξίες των ατόμων διαμορφώνονται μέσα από την επαφή και την επικοινωνία με τους άλλους.

## **2.7. Συναίσθημα - Διάθεση - Θεματολογία του Χρήστη στα Κοινωνικά Μέσα**

Η επικοινωνία μέσα από τις εφαρμογές των κοινωνικών μέσων δικτύωσης παρέχει τη δυνατότητα διαδραστικότητας επιτρέποντας στους χρήστες να εκφράζονται και να μοιράζονται συναισθήματα δημιουργώντας με αυτόν τον τρόπο τεράστια ποσότητα περιεχομένου.

Η συναισθηματική ανάλυση αναφέρεται στη μέτρηση των απόψεων των ανθρώπων σχετικά με το επίπεδο της συμφωνίας ή της διαφωνίας τους σχετικά με ένα συγκεκριμένο θέμα, ένα προϊόν ή μια υπηρεσία, ή ακόμα και τις εκλογές.

Ο Chong (2016), περιγράφει το συναίσθημα ως «προσωπική πεποίθηση ή κρίση που δεν βασίζεται στην απόδειξη ή τη βεβαιότητα»,<sup>24</sup> και που μπορεί να απεικονίζει τη συναισθηματική κατάσταση του χρήστη, αν είναι θετικός ή αρνητικός, αν είναι χαρούμενος, ή λυπημένος, ή την άποψη του σε ένα θέμα.

Στην κοινωνική επιστήμη, το συναίσθημα και οι διαθέσεις αποτελούν ένα σημαντικό μέρος της κοινωνικής ζωής και είναι αλληλένδετα συνδεδεμένα με τις κοινωνικές σχέσεις. Όταν τα άτομα βιώνουν συναισθήματα επιθυμούν να τα αποκαλύψουν σε άλλα άτομα. (Keltner and Bonanno, 1997). Επιπλέον, τα άτομα είναι πιθανό να λάβουν συναισθήματα των άλλων μέσω μη λεκτικών αντιδράσεων που ορίζεται ως «συναισθηματική μετάδοση» στις κοινωνικές επιστήμες (Hatfield et al., 1994).

Οι Rice και Love (1987) διεξήγαγαν μια μελέτη καταλήγοντας στο συμπέρασμα ότι η διαμεσολάβηση μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή επιτρέπει στην πραγματικότητα την ανταλλαγή συναισθημάτων παρά την εγγενή συχνά απουσία λεκτικών τμημάτων επικοινωνίας.

Οι Thelwall και Wilkinson (2009) αναλύοντας την ύπαρξη συναισθημάτων και διαθέσεων στα κοινωνικά δίκτυα, κατέληξαν ότι οι ιστότοποι κοινωνικής δικτύωσης αντιπροσωπεύουν ένα πλούσιο συναισθηματικό περιβάλλον όπου το θετικό συναίσθημα υπάρχει στα περίπου δύο τρίτα των αναλυθέντων σχολίων, ενώ το αρνητικό συναίσθημα είναι πολύ λιγότερο παρόν.

Με βάση την εμφάνιση συναισθημάτων στα διαδικτυακά δίκτυα, περαιτέρω ερευνητικές προσπάθειες αποσκοπούν στην ανάλυση των συνεπειών που επηρεάζουν τα κοινωνικά δίκτυα. Οι Bollen et al. (2011) έχουν αντιμετωπίσει ένα ερευνητικό ερώτημα που αφορά τις συλλογικές συναισθηματικές καταστάσεις και τα διάφορα κοινωνικοοικονομικά φαινόμενα. Τα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι οι συλλογικές συναισθηματικές καταστάσεις μπορούν να βρεθούν στα κοινωνικά δίκτυα και σε ορισμένα πραγματικά παγκόσμια γεγονότα έχουν μετρήσιμη επίδραση στα κοινωνικά δίκτυα. (Bollen et al., 2011).

---

<sup>24</sup> Chong, M. (2016). Sentiment analysis and topic extraction of the twitter network of #prayforparis. *Proc. Assoc. Inf. Sci. Technol*, 53, pp. 1-4.

Έρευνες σχετικά με την επίδραση της διάθεσης στα online διαδικτυακά περιβάλλοντα διεξήχθησαν από τους Schweitzer και Garcia (2010) οι οποίοι ανέπτυξαν ένα πλαίσιο προκειμένου να μοντελοποιήσουν την εμφάνιση των συλλογικών συναισθημάτων συνεισφέροντας στην κατανόηση και στην πρόβλεψη των συλλογικών συναισθημάτων όπως προκύπτουν από την αλληλεπίδραση των χρηστών.

Εκτός από την έρευνα για τον αντίκτυπο και την εξάπλωση των συναισθημάτων και της διάθεσης στα κοινωνικά δίκτυα, έχει πραγματοποιηθεί έρευνα όσον αφορά τις αλληλεπιδράσεις με την πραγματική ζωή.

Το 2009, οι Fowler και Christakis εντόπισαν στα ευρήματα της έρευνάς τους, ότι η ευτυχία που διαδίδεται μεταξύ των ανθρώπων οδηγεί στην εμφάνιση ομάδων ευτυχισμένων και δυσαρεστημένων ανθρώπων με την πάροδο του χρόνου. (Fowler, Christakis, 2009).

Οι Gruzdt et al. (2011) ακολουθώντας την μελέτη των Fowler και Christakis με διαδικτυακά δεδομένα κοινωνικού δικτύου, εστίασαν στους δυνητικούς παράγοντες διάδοσης του συναισθήματος. Πραγματοποίησαν μια εξειδικευμένη εξαγωγή δεδομένων από το Twitter προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η πιθανή μεροληψία που προκαλείται από την εμφάνιση πολλαπλών γεγονότων που δημιουργούν πολλαπλές μη συσχετισμένες συζητήσεις και ερεύνησαν τους Ολυμπιακούς Αγώνες του 2010, ένα πολύ δημοφιλές γεγονός στο Twitter, από το οποίο έλαβαν ισχυρό συναισθηματικό περιεχόμενο. Πραγματοποιώντας συναισθηματική ανάλυση περιεχομένου, διαπίστωσαν ότι ένα tweet είναι πιο πιθανό να επαναληφθεί μέσω ενός δικτύου των επακόλουθων σχέσεων εάν ο τόνος και το περιεχόμενό του είναι θετικό.

Οι Fan et al. (2014) ερεύνησαν τις τέσσερις διαθέσεις: θυμός, χαρά, λύπη και αποστροφή. Χρησιμοποίησαν έναν ταξινομητή bayesian για να συναγάγουν αυτές τις διαθέσεις που βασίζονται στις αλληλεπιδράσεις που εξάγονται από το Weibo, το δημοφιλές κοινωνικό δίκτυο της Κίνας. Λαμβάνοντας υπόψη τα ζεύγη των άμεσων φίλων σε ένα δίκτυο επακόλουθων σχέσεων, βρήκαν μόνο ενδείξεις επιρροής σχετικά με τις διαθέσεις θυμός και χαρά, παρατηρώντας ότι ο θυμός ήταν η μεγαλύτερη επιρροή και η πιθανότητα εξάπλωσης ήταν υψηλότερη σε ισχυρότερους δεσμούς.

Κατά την επιλογή των κοινωνικών σχέσεων, οι άνθρωποι τείνουν να σχηματίζουν δεσμούς με άλλους ανθρώπους με παρόμοια ενδιαφέροντα (McPherson et al., 2001).

Ένας χρήστης του Twitter που συζητά ένα ευρύ φάσμα θεμάτων μπορεί να απευθυνθεί σε ένα ευρύτερο κοινό, προσελκύοντας έτσι περισσότερους οπαδούς (followers) - μια ιδέα που, σύμφωνα με τους Wang και Kraut (2012), υποστηρίζεται από την οικονομική θεωρία των εξωγενών δικτύων (Katz and Shapiro, 1985; Resnick et al., 2012). Οι Wang και Kraut (2012), περιγράφουν πώς η αρχική θεματολογική εστίαση επηρέασε την ικανότητα των χρηστών να προσελκύουν τους οπαδούς τους.

Με την αύξηση του φαινομένου των ιστοσελίδων κοινωνικής δικτύωσης η ανάλυση συναισθήματος έχει γίνει πιο εύκολη και πιο προσιτή για να ανιχνεύσουμε ανατροφοδοτήσεις των ανθρώπινων αντιδράσεων και να αναλύσουμε τα συναισθήματα των χρηστών ως θετικά, ουδέτερα ή αρνητικά.

Δύο προσεγγίσεις οι οποίες χρησιμοποιούνται για τη μελέτη της ανάλυσης συναισθήματος είναι η *επεξεργασία φυσικής γλώσσας*, και οι *αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης*.

Η επεξεργασία φυσικής γλώσσας (Natural Language Processing Approach) ως προσέγγιση της αλληλεπίδρασης μεταξύ της ανθρώπινης γλώσσας και των υπολογιστών και η μηχανική μάθηση (Machine Learning Approach) ως προσέγγιση της διερεύνησης, κατασκευής και μελέτης αλγορίθμων που «μαθαίνουν» από τα δεδομένα.

(Bastos et al., 2012; Bongwon et al., 2010; Bruns and Stieglitz, 2013; Kumar and Morstatter, 2014; Wu et al., 2011).

# Κεφάλαιο 3

## Ερευνητική Προσέγγιση

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται η ερευνητική προσέγγιση της παρούσας διατριβής καθώς και μία περιγραφή των βασικών χαρακτηριστικών του Twitter, ως το κοινωνικό δίκτυο το οποίο επιλέξαμε για τη συλλογή των δεδομένων της έρευνας.

### 3.1 Το Twitter

Σύμφωνα με τους Naaman et al., (2010), το Twitter αποτελεί μία δημοφιλή υπηρεσία ρεύματος κοινωνικής ευαισθητοποίησης, το οποίο αντιπροσωπεύει μία νέα κατηγορία τεχνολογιών αντικατάστασης της επικοινωνίας.<sup>25</sup>

Το Twitter εξουσιοδοτεί άτομα και οργανισμούς να δημιουργήσουν ή να δημοσιεύσουν περιεχόμενο μέσω της πλατφόρμας «Twitter» ώστε να προκαλέσουν το ενδιαφέρον και να παροτρύνουν σε συμμετοχή τους αναγνώστες του περιεχομένου. Αυτό το περιεχόμενο μπορεί να διανεμηθεί μέσω των ιστοσελίδων, των RSS, ή την διεπιφάνεια εργασίας και τις κινητές εφαρμογές. (Kaushik, 2010).

Το Twitter αποτελεί μία δημοφιλή πλατφόρμα κοινωνικής δικτύωσης που επιτρέπει σε εκατομμύρια εγγεγραμμένους χρήστες να στέλνουν και να διαβάζουν σύντομα μηνύματα που ονομάζονται «tweets»<sup>26</sup>. Εκτός από τη δημοσιότητά του, το Twitter είναι προσβάσιμο σε μη εγγεγραμμένους χρήστες οι οποίοι μπορούν να διαβάζουν και να παρακολουθούν τα tweets. Το Twitter είναι επίσης μια μεγάλη ιστοσελίδα microblogging κοινωνικής δικτύωσης. Οι μαζικές πληροφορίες που παρέχονται, όπως τα μηνύματα (tweets), πληροφορίες για το προφίλ του χρήστη, καθώς και τον αριθμό από τους ακόλουθους ή οπαδούς (followers) και τους φίλους (followees) των χρηστών στο δίκτυο, διαδραματίζουν ένα σημαντικό ρόλο στην ανάλυση των δεδομένων, με

---

<sup>25</sup> Naaman, M., Boase, J., Lai, C-H. (2010). Is it really about me? Message content in social awareness streams. *Proceedings of CSCW 2010*. New York: ACM Press.

<sup>26</sup> <https://twitter.com/>

αποτέλεσμα όλο και περισσότερες μελέτες να ερευνούν διάφορες τεχνικές ανάλυσης για να κατανοήσουν τις πρόσφατες τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται.

Οι χρήστες του Twitter μπορούν να αναρτούν σύντομα μηνύματα (tweets), τα οποία εμφανίζονται ως «ροή» στη σελίδα του χρήστη στο Twitter. Σε όρους της κοινωνικής συνδεσιμότητας, το Twitter επιτρέπει σε ένα χρήστη να ακολουθεί οποιοδήποτε αριθμό άλλων χρηστών, που ονομάζονται «φίλοι» (followees). Οι χρήστες που ακολουθούν τον χρήστη στο Twitter ονομάζονται "followers". Ένας χρήστης μπορεί να ρυθμίσει τις προτιμήσεις απορρήτου έτσι ώστε οι ενημερώσεις του να είναι διαθέσιμες μόνο για τους "followers" ή τους "followees" του χρήστη. (Naaman et al., 2010).

### 3.1.1 Ο Γράφος του Twitter

Το δίκτυο του Twitter αποτελείται από τους χρήστες και τις σχέσεις τους, και μπορεί φυσικά να μοντελοποιηθεί ως ένα κατευθυνόμενος γράφος  $G = (V, E)$ , όπου:

- $V = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$  είναι το σύνολο των κόμβων (ή των κορυφών) του γράφου. Κάθε  $u_i$  αντιπροσωπεύει ένα χρήστη του Twitter, και  $n$  είναι ο αριθμός των χρηστών. Εξ ορισμού, ο αριθμός των κόμβων είναι η πληθικότητα του γράφου (με σύμβολα:  $n = |G|$ ).
- $E$  είναι το σύνολο των κατευθυνόμενων άκρων (ή των συνδέσεων). Μια άκρη  $e_{ij}$  είναι ένα διατεταγμένο ζεύγος κόμβων του τύπου  $(u_i, u_j)$ , πράγμα που σημαίνει ότι η άκρη κατευθύνεται από το  $u_i$  στο  $u_j$ . Αν υπάρχει μια σχέση μεταξύ δύο χρηστών  $u_i$  και  $u_j$  με την έννοια ότι ο  $u_i$  ακολουθεί τον  $u_j$  (σε όρους Twitter), τότε υπάρχει μια αντίστοιχη ακμή  $e_{ij} = (u_i, u_j) \in E$  στο γράφο του Twitter.

Ισοδύναμα, λέμε ότι ο  $u_i$  ακολουθεί τον  $u_j$ , (follower) ή ότι ο  $u_j$  είναι φίλος με τον  $u_i$  (followee).<sup>27</sup>

Το Twitter χαρακτηρίζεται από την παρουσία μεγάλων κόμβων (hubs) με «φίλους» ('followees') και «ακόλουθους» ('followers'). Με άλλα λόγια, υπάρχουν λίγοι χρήστες με μια μεγάλη ομάδα που τους ακολουθεί, καθώς και λίγοι χρήστες με μια μεγάλη ομάδα από φίλους, ενώ η πλειοψηφία των χρηστών έχουν περιορισμένο αριθμό followers/followees. (Εικόνα 10).

---

<sup>27</sup> Aparicio S., Villazón-Terrazas J., Álvarez G. (2015). A model for scale-free networks: Application to Twitter. *Entropy*. 17, pp. 5848–5867.



**Εικόνα 10:** Γράφος χρήστη του Twitter.

Το Twitter μπορεί επομένως να χαρακτηριστεί ως ένα δίκτυο χωρίς κλίμακα. Το πώς προκύπτει να χαρακτηρίζεται ως ένα δίκτυο χωρίς κλίμακα, μπορεί να εξηγηθεί από την ανάπτυξη που βασίζεται στην *επιλεκτική σύνδεση* (preferential attachment), (Barabási and Albert, 1999). Σύμφωνα με αυτή την υπόθεση, καθώς το δίκτυο μεγαλώνει, νέοι κόμβοι είναι πιο πιθανό να συνδεθούν με κόμβους με υψηλό βαθμό από ό, τι με κόμβους με χαμηλό βαθμό. Αυτή η υπόθεση είναι επίσης γνωστή ως «*οι πλούσιοι γίνονται πλουσιότεροι*» (Barabási, 2002) και παρατηρείται στο δίκτυο του Twitter, δεδομένου ότι οι νέοι χρήστες έχουν την τάση να ακολουθούν σημαντικούς (δηλαδή, πολύ συνδεδεμένους) χρήστες.

Ο συντελεστής ομαδοποίησης (clustering coefficient) στα κοινωνικά δίκτυα μετράει το κλάσμα των χρηστών, των οποίων οι φίλοι είναι και μεταξύ τους φίλοι (Watts and Strogatz, 1998). Ή διαφορετικά την πιθανότητα δυο κόμβοι που είναι συνδεδεμένοι με έναν κοινό κόμβο, να είναι συνδεδεμένοι και μεταξύ τους. Ο υψηλός συντελεστής συναντάται συχνά στο Twitter και υποδηλώνει μεγαλύτερη πιθανότητα ύπαρξης «*κλικών*», δηλαδή ομάδας κόμβων στην οποία όλοι οι κόμβοι συνδέονται με όλους τους άλλους, σχηματίζοντας έναν πλήρη γράφο. Οι χρήστες του Twitter τείνουν να σχηματίζουν ομάδες (clusters) ανάλογα με τις συνδέσεις φιλίας.

### 3.1.2 Κατάταξη και Ταξινόμηση Χρηστών του Twitter

Στο Twitter συναντούμε διάφορους τύπους δικτύων χρηστών: α) δίκτυο χρηστών που αναφέρονται σε ένα συγκεκριμένο γεγονός (hashtag), β) δίκτυο των χρηστών στο λογαριασμό ενός συγκεκριμένου χρήστη και γ) δίκτυο χρηστών εντός μιας ομάδας στο δίκτυο, δηλαδή, Λίστα Twitter. Οι λίστες χρησιμοποιούνται για την ομαδοποίηση ομάδων χρηστών σε τοπικές ή άλλες κατηγορίες για καλύτερη οργάνωση και φιλτράρισμα των εισερχόμενων μηνυμάτων (tweets). (Wu et al., 2011).

Για να ταξινομήσουμε τους χρήστες στο Twitter, είναι σημαντικό να μελετήσουμε τα χαρακτηριστικά του Twitter μελετώντας την τοπολογία του δικτύου (αριθμός followers/followees) για κάθε χρήστη στο σύνολο των δεδομένων. Πολλές τεχνικές υπήρξαν που ασχολούνται με την ανάλυση κατάταξης. Στην έρευνα των (Bastos et al., 2012) οι χρήστες του Twitter κατατάσσονται με βάση τον προσδιορισμό του αριθμού των followers, μελετώντας το PageRank και το ρυθμό retweet. Οι Wu et al. (2011), εισήγαγαν μια νέα μεθοδολογία για να ταξινομήσουν τους χρήστες στο Twitter. Χρησιμοποίησαν τις λίστες του Twitter για να ταξινομήσουν τους χρήστες σε χρήστες Elite: δημοφιλείς προσωπικότητες (celebrities), παρουσιαστές ειδήσεων των ΜΜΕ, πολιτικούς, bloggers, οργανισμούς και συνηθισμένους χρήστες.

## 3.2 Συλλογή Δεδομένων

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται αναλυτικά το ερευνητικό εργαλείο και η μεθοδολογία της συλλογής των δεδομένων της έρευνάς μας.

### 3.2.1 Το Twitter API

Το Twitter προσφέρει το Application Programming Interface –API, το οποίο επιτρέπει στους χρήστες να λαμβάνουν και να συλλέγουν δεδομένα από τους διακομιστές του Twitter. Το Twitter παρέχει δύο APIs για τη συλλογή δεδομένων, το Rest API και το Stream API. Το Twitter Rest API χρησιμοποιείται για την συλλογή δεδομένων από υπάρχοντα δεδομένα, όπως καταστάσεις tweets, πληροφορίες profil χρηστών, κ.λ.π.

Το Twitter Stream API, παρέχει συνεχή πρόσβαση σε χρήστες που θέλουν να συγκεντρώσουν τα δεδομένα από το Twitter σε «ζωντανή» παγκόσμια ροή δεδομένων tweets καθώς αποστέλλονται.

Όσον αφορά τη χρήση του API, το Twitter θέτει δύο περιορισμούς:

1. Σε κάθε αίτημα, επιτρέπει τη λήψη μέχρι και 200 tweets.
2. Επιτρέπει τη λήψη των 3200 πιο πρόσφατων tweets από τον λογαριασμό κάθε χρήστη, στο σύνολο.<sup>28</sup>

Ωστόσο αυτό δεν αποτέλεσε περιορισμό για την έρευνά μας αφού τα δεδομένα που συλλέξαμε ήταν επαρκή για την ανάλυση.

Σύμφωνα με τους Bild et al., (2015), ο συλλέκτης δεδομένων των Kwak et al. (Kwak et al., 2010) παραμένει το μεγαλύτερο και πιο πλήρες δημόσιο στιγμιότυπο (snapshot) των followers του Twitter, καλύπτοντας 41.7 εκατομμύρια χρήστες και 1.47 δισεκατομμύρια συνδέσμους. Τα δεδομένα μπορεί να μην είναι σημερινά, ωστόσο εξακολουθούν να είναι τα καλύτερα διαθέσιμα. Η επανάληψη αυτής της ανίχνευσης δεν είναι εφικτή για τα όρια του συγκεκριμένου ποσοστού και οι εφικτές στρατηγικές δειγματοληψίας, π.χ. δειγματοληψία χιονοστιβάδας (Goodman, 1961) οδηγούν σε αποτελέσματα που είναι δύσκολο να ερμηνευτούν (Lee et al., 2006).<sup>29</sup>

### 3.2.2 Συλλογή και προ-επεξεργασία των δεδομένων

Χρησιμοποιώντας τη γλώσσα προγραμματισμού Python δημιουργήσαμε ένα συλλέκτη δεδομένων-crawler, με σκοπό τη συλλογή των πλήρη στοιχείων, καθώς και όλων τα tweets προεπιλεγμένων χρηστών στο Twitter, για το χρονικό διάστημα ενός μήνα.

Με τη χρήση του Twitter API, ο συλλέκτης κάθε μέρα στη διάρκεια του μήνα ξεκινούσε από ένα δεδομένο προφίλ χρήστη και επισκεπτόταν το Twitter ακολουθώντας τους συνδέσμους. Θεωρούμε ότι μεταξύ δύο κόμβων υφίσταται ένας σύνδεσμος, στην περίπτωση που τουλάχιστον ένας από τους χρήστες ακολουθεί τον άλλο ή υπάρχει μια αλληλεπίδραση μεταξύ τους.

Για κάθε κόμβο που επισκεπτόταν, μέσω του Twitter API, συλλέγαμε όλα τα στοιχεία των χρηστών, δηλαδή ids, user name (screen name), timeline (τη λίστα με τα tweets που δημοσίευε), followers (τους χρήστες που τον/την ακολουθούν), friends ή followees

---

<sup>28</sup> <https://developer.twitter.com/>

<sup>29</sup> Bild, D. R., Liu, Y., Dick, R. P., Mao, Z. M., Wallach, D. S. (2015). "Aggregate characterization of user behavior in Twitter and analysis of the retweet graph", *ACM Trans. Internet Technologies*.

(τους χρήστες που ακολουθεί), τους followers των followers των χρηστών, followers' friends, κ.λ.π.

Η διαδικασία με τον συγκεκριμένο συλλέκτη μας επέτρεπε να συλλέγουμε όλα τα δεδομένα για όλες (και τις 10) λίστες των χρηστών που είχαμε επιλέξει σε καθημερινή βάση για ένα μήνα και να λαμβάνουμε ένα snapshot του εγωκεντρικού δικτύου(egonetwork) του κάθε χρήστη (δηλαδή followers και followees και τις συνδέσεις που αυτοί έχουν μεταξύ τους) κάθε μέρα. Συνολικά συλλέξαμε ένα σύνολο δεδομένων από 1000 χρήστες τη χρονική περίοδο 13 Φεβρουαρίου 2017 έως και 14 Μαρτίου 2017.

Επιλέξαμε να συλλέξουμε δεδομένα από 10 λίστες αγγλόφωνων χρηστών με συγκεκριμένο συνδυασμό χαρακτηριστικών:

Προεπιλεγμένους χρήστες συγκεκριμένων επαγγελματικών κατηγοριών και συγκεκριμένου μεγέθους δικτύου.

Όσον αφορά την προεπιλογή χρηστών συγκεκριμένων επαγγελματικών κατηγοριών χρησιμοποιήσαμε 9 λίστες με 100 προεπιλεγμένους χρήστες (η κάθε μία) συγκεκριμένης επαγγελματικής κατηγορίας και 1 λίστα με 100 τυχαία επιλεγμένους χρήστες. Οι επαγγελματικές κατηγορίες είναι: Αθλητές, Βουλευτές, Γιατροί, Δημοσιογράφοι, Δικηγόροι, Επιχειρηματίες, Ηθοποιοί, Μοντέλα και Τραγουδιστές. Η λίστα με τους τυχαία επιλεγμένους χρήστες περιλαμβάνει διαφόρων επαγγελμάτων χρήστες (μεταξύ άλλων καθηγητές, φωτογράφους, chefs, κ.λ.π.) αλλά και συνταξιούχους, νοικοκυρές, κ.λ.π.

Όσον αφορά την προεπιλογή συγκεκριμένου μεγέθους δικτύου, επιλέξαμε κάθε επαγγελματική λίστα να περιλαμβάνει 100 χρήστες με τα εξής χαρακτηριστικά:

- 10 χρήστες με μέγεθος δικτύου από 100-1000 followers/followees
- 10 χρήστες με μέγεθος δικτύου από 1000-2000 followers/followees
- 10 χρήστες με μέγεθος δικτύου από 2000-3000 followers/followees
- 10 χρήστες με μέγεθος δικτύου από 3000-4000 followers/followees
- 10 χρήστες με μέγεθος δικτύου από 4000-5000 followers/followees
- 10 χρήστες με μέγεθος δικτύου από 5000-6000 followers/followees
- 10 χρήστες με μέγεθος δικτύου από 6000-7000 followers/followees
- 10 χρήστες με μέγεθος δικτύου από 7000-8000 followers/followees
- 10 χρήστες με μέγεθος δικτύου από 8000-9000 followers/followees
- 10 χρήστες με μέγεθος δικτύου από 9000-10000 followers/followees

Συνολικά 1000 χρήστες για όλες τις λίστες.

Μετά την ολοκλήρωση της συλλογής των δεδομένων πραγματοποιήθηκε προεπεξεργασία των δεδομένων με τη χρήση της «Επεξεργασίας Φυσικής Γλώσσας (Natural Language Processing Approach) μέσω της πλατφόρμας IBM Watson – AlchemyAPI προκειμένου να συμπεριλάβουμε κάποια επιπλέον χαρακτηριστικά στο σύνολο των δεδομένων μας ως εξής:

1. Ανάλυση συναισθήματος των μηνυμάτων των χρηστών, προκειμένου να πάρουμε ένα γενικό συναίσθημα του χρήστη που θα αναφέρει αν ο χρήστης είναι σε γενικές γραμμές θετικός, ουδέτερος ή αρνητικός. Επιπλέον μπορέσαμε να έχουμε το συναίσθημα του κάθε χρήστη ανά ημέρα που συνδυάζει όλα τα μηνύματα που δημοσίευσε ο χρήστης σε μία μόνο ημέρα στο Twitter.
2. Ανάλυση διάθεσης του χρήστη που μας δίνει τη διάθεση με την οποία εκφράζεται γενικά ο χρήστης, δηλαδή χαρά, θυμός, λύπη, φόβος ή αποστροφή στο σύνολο της δραστηριότητάς του αλλά και ανά ημέρα στα μηνύματά του στο Twitter.
3. Ανάλυση θέματος, η οποία μας δίνει την ένδειξη για το θέμα στο οποίο αναφέρεται γενικά ο χρήστης αλλά και καθημερινά στα μηνύματά του στο Twitter.

# Κεφάλαιο 4

## Συνολική Ανάλυση

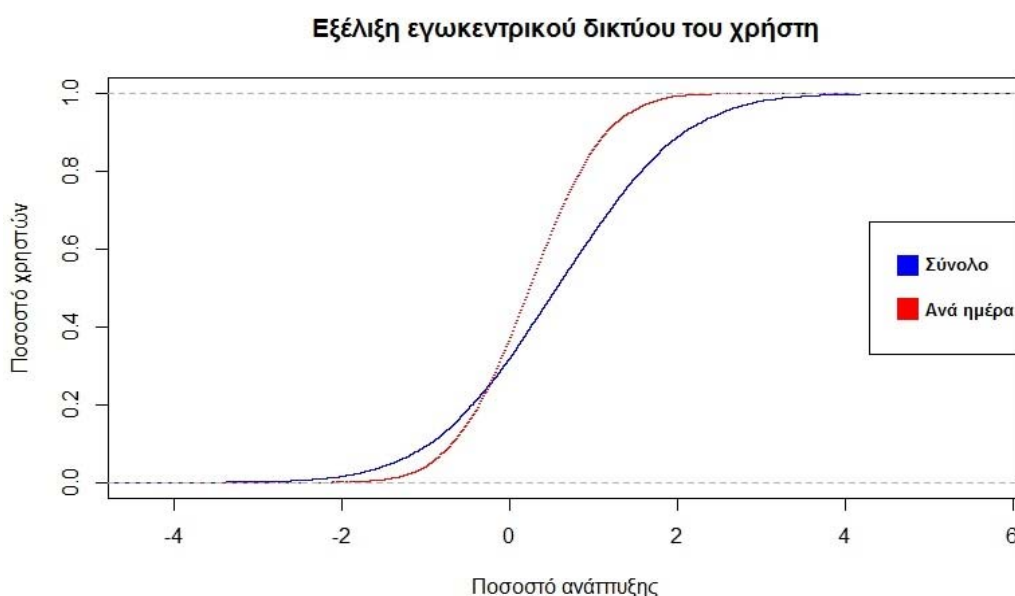
Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα από τη διεξαγωγή της έρευνας για το σύνολο των δεδομένων χωρίς να διαχωρίζουμε τους χρήστες στις διάφορες κατηγορίες.

Στα γενικά συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση των αποτελεσμάτων και τη διερεύνηση των ερευνητικών ερωτημάτων όπως τα θέσαμε στο θεωρητικό πλαίσιο της έρευνας σημειώνουμε τα εξής:

- Τα κοινωνικά δίκτυα εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου, με γνώμονα τις κοινές δραστηριότητες και τους δεσμούς των μελών τους καθώς και την ομοιότητα των χαρακτηριστικών των ατόμων που τα αποτελούν. Σχέσεις και δεσμοί μεταξύ των ατόμων δημιουργούνται ή διακόπτονται, ισχυροποιούνται ή χαλαρώνουν με την πάροδο του χρόνου, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες των ατόμων. (Kossinets and Watts, 2006).
- Το εγωκεντρικό δίκτυο, ο συντελεστής ομαδοποίησης καθώς και οι κοινότητες που σχηματίζουν οι ακόλουθοι και οι φίλοι στο εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη εξελίσσονται διαφορετικά κατά την πάροδο του χρόνου, ως απόρροια της επίδρασης της συναισθηματικής κατάστασης, της διάθεσης και της θεματολογίας την οποία αναπτύσσει ο χρήστης στη δραστηριότητά του στα κοινωνικά δίκτυα.
- Η επίδραση αυτή οδηγεί σε διαφορετική εξέλιξη της τοπολογίας του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη, ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του, των φίλων και αυτών που τον ακολουθούν, και τα οποία επηρεάζουν τις σχέσεις που αναπτύσσουν μεταξύ τους, με αποτέλεσμα το δίκτυο των χρηστών να μεγαλώνει ή να συρρικνώνεται, να πυκνώνει ή να αραιώνει κατά την πάροδο του χρόνου.

## 4.1. Η εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη

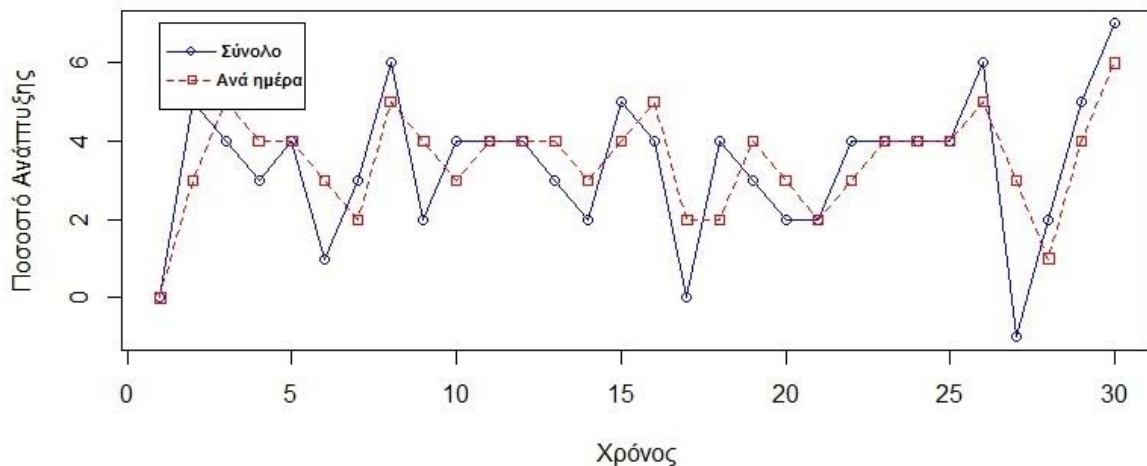
Στην ανάλυση αυτή εξετάσαμε πώς εξελίσσεται το εγωκεντρικό δίκτυο (ego network) των χρηστών κατά την πάροδο του χρόνου, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q1.



**Διάγραμμα 1:** Σωρευτική συχνότητα κατανομής (CDF) του ποσοστού εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου των χρηστών, όπου στον άξονα  $x$  έχουμε το ποσοστό ανάπτυξης (αύξηση, μείωση ή καμία μεταβολή) του εγωκεντρικού δικτύου και στον άξονα  $y$  έχουμε το ποσοστό των χρηστών. Το διάγραμμα παρουσιάζει τη συνολική εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη κατά την πάροδο του χρόνου καθώς και το μέσο όρο της ανάπτυξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη ανά ημέρα.

Όπως προκύπτει από την ανάλυση των δεδομένων και παρουσιάζεται στο διάγραμμα 1, για το σύνολο των χρηστών και για το συνολικό χρονικό διάστημα της έρευνας, το 71% των χρηστών παρουσίασε αύξηση 4% του εγωκεντρικού δικτύου του, το 26% δεν παρουσίασε καμία μεταβολή, το 2% παρουσίασε αύξηση πάνω από 4% ενώ το 1% παρουσίασε μείωση 2%. Στο ίδιο διάγραμμα παρουσιάζεται ο μέσος όρος της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου των χρηστών ανά ημέρα και παρατηρούμε ότι το 64% παρουσίασε μέσο όρο αύξηση 4% ανά ημέρα, το 35% των χρηστών δεν παρουσίασε καμία μεταβολή, ενώ το 1% παρουσίασε κατά μέσο όρο μείωση 2% ανά ημέρα.

### Εξέλιξη εγωκεντρικού δικτύου κατά την πάροδο του χρόνου

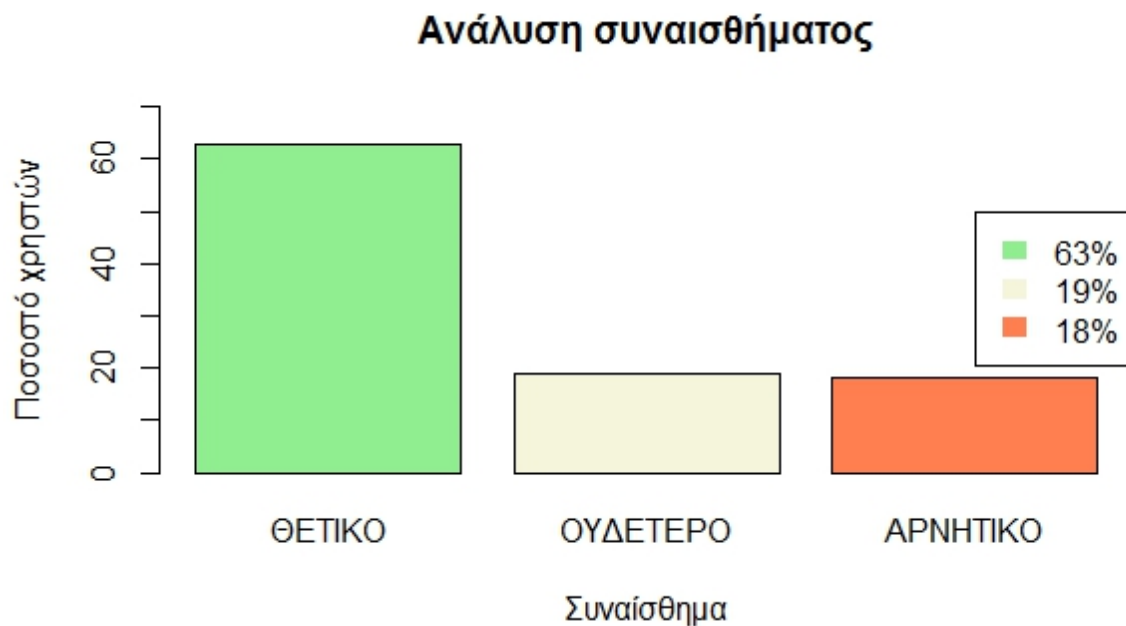


**Διάγραμμα 2:** Γραμμικό διάγραμμα (line chart) της συνολικής εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου ανά ημέρα. Στον άξονα χ τοποθετείται ο χρόνος και στον άξονα ψ το ποσοστό ανάπτυξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη. Το διάγραμμα παρουσιάζει τη συνολική εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη κατά την πάροδο του χρόνου καθώς και το μέσο όρο της ανάπτυξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη ανά ημέρα.

Στο διάγραμμα 2, το γράφημα γραμμής παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σχέση με το χρόνο. Ο χρόνος υπολογίζεται σε ημέρες και τοποθετείται στον άξονα χ, ενώ το ποσοστό ανάπτυξης τοποθετείται στον άξονα ψ. Στο διάγραμμα, παρουσιάζεται η συνολική εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη καθώς και ο μέσος όρος ανά ημέρα.

## 4.2 Ανάλυση συναισθήματος των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter

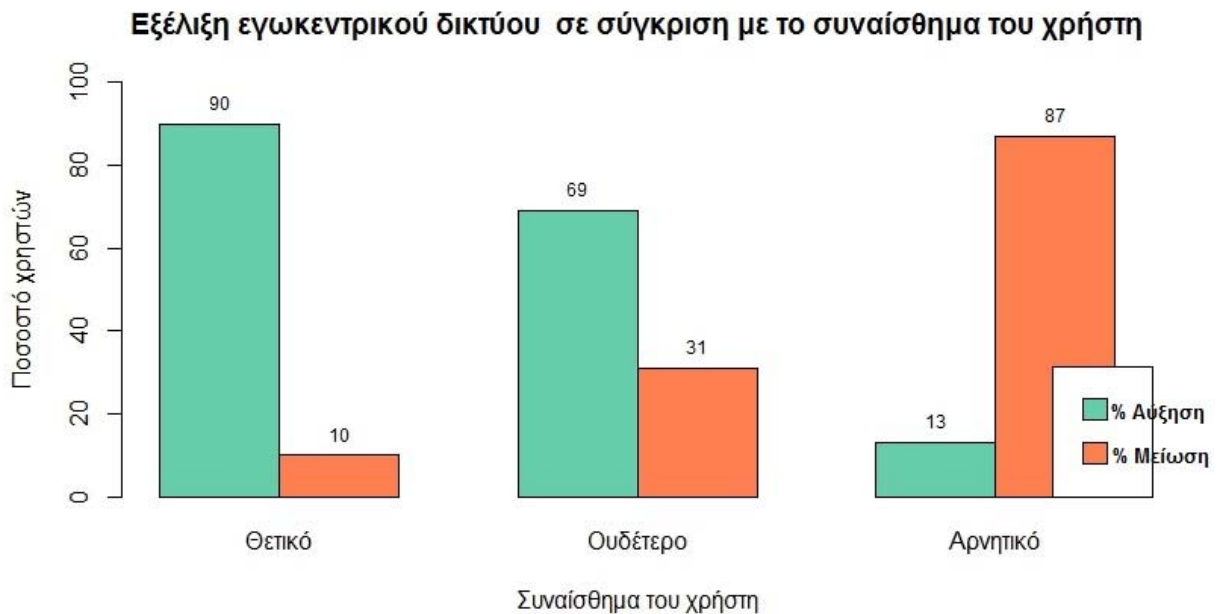
Όπως προκύπτει από την ανάλυση των δεδομένων της έρευνας όσον αφορά την ανάλυση του συναισθήματος των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter και παρουσιάζονται στο διάγραμμα 3, από το σύνολο των χρηστών το 63% είχε θετικό συναίσθημα στα μηνύματα στο Twitter, το 19% ήταν ουδέτεροι, ενώ το 18% εξέφραζε αρνητικό συναίσθημα.



**Διάγραμμα 3:** Ραβδόγραμμα (bar chart), το οποίο παρουσιάζει τα ποσοστά συναισθήματος του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter –θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών που εκφράζει κάθε συναίσθημα.

#### 4.2.1. Εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με το συναίσθημα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter.

Στη συνέχεια διερευνήσαμε την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με το συναίσθημα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q16.

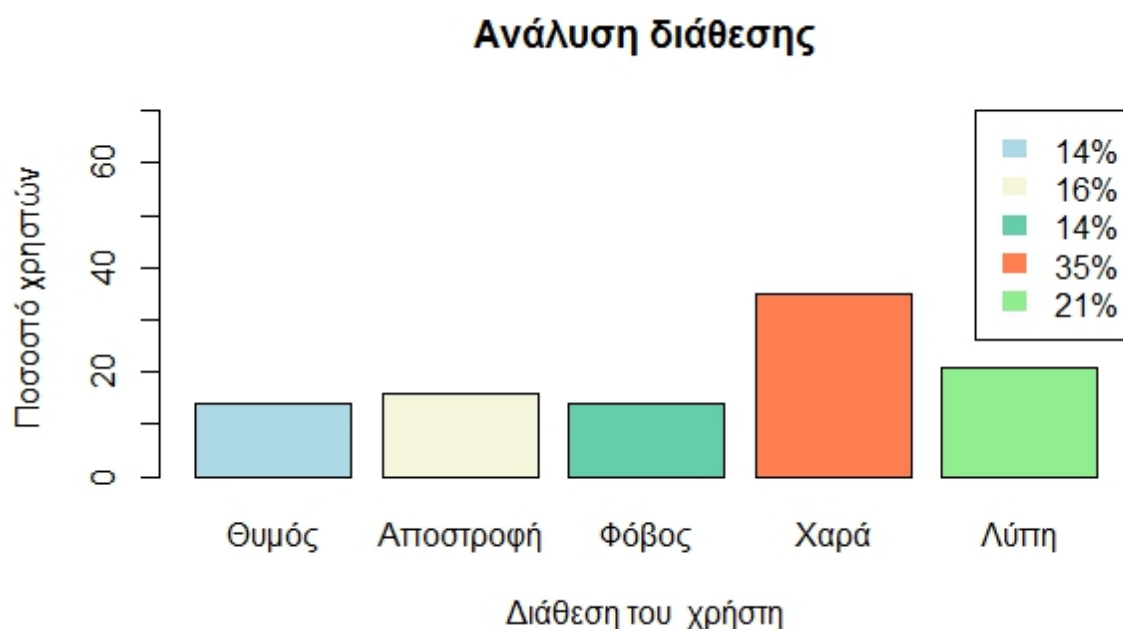


**Διάγραμμα 4:** Ραβδόγραμμα (bar chart) της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη - θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Στα αποτελέσματά μας σχετικά με το κατά πόσο το συναίσθημα του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter επηρεάζει την ανάπτυξη του εγωκεντρικού δικτύου του όπως παρουσιάζονται στο διάγραμμα 4, από το σύνολο των χρηστών με θετικό συναίσθημα, το 90% παρουσίασε αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου του, ενώ το 10% παρουσίασε μείωση. Από το σύνολο των χρηστών με ουδέτερο συναίσθημα, το 69% παρουσίασε αύξηση ενώ το 31% παρουσίασε μείωση. Τέλος από το σύνολο των χρηστών με αρνητικό συναίσθημα το 13% παρουσίασε αύξηση ενώ το 87% παρουσίασε μείωση.

Επομένως μπορούμε να συμπεράνουμε ότι το θετικό καθώς και το ουδέτερο συναίσθημα με το οποίο εκφράζεται ο χρήστης στα μηνύματά του στο Twitter επηρεάζουν θετικά την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του, το οποίο αυξάνεται κατά την πάροδο του χρόνου, ενώ αντίθετα το αρνητικό συναίσθημα οδηγεί σε μείωση του εγωκεντρικού δικτύου του.

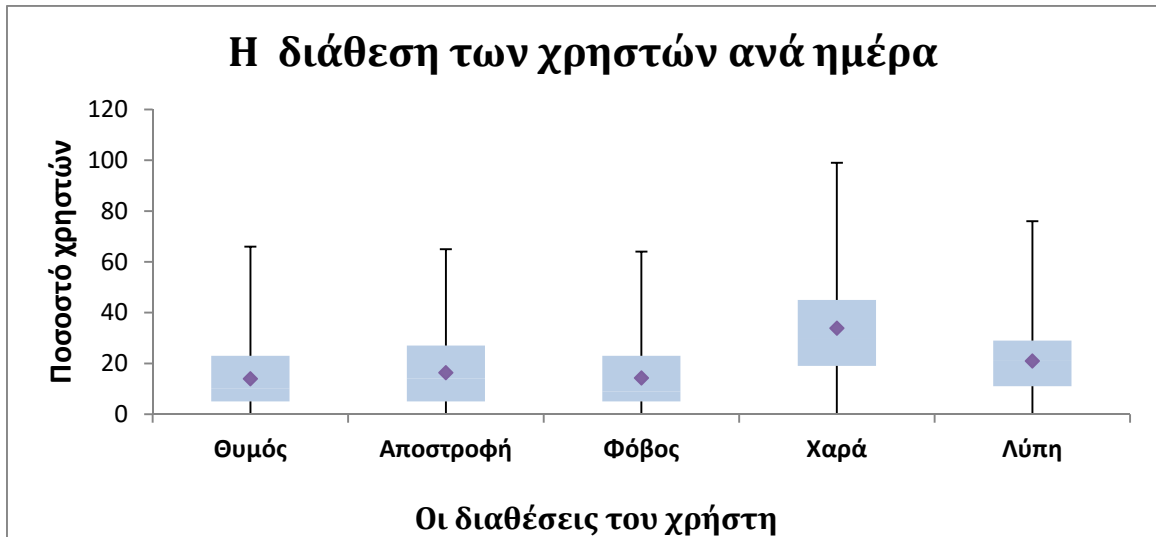
### 4.3 Ανάλυση της διάθεσης των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter



**Διάγραμμα 5:** Ραβδόγραμμα (bar chart), το οποίο παρουσιάζει την ανάλυση της διάθεσης του χρήστη στα μηνύματά του, στο σύνολο της δραστηριότητάς του στο Twitter. Στον άξονα x παρουσιάζονται οι διαθέσεις του χρήστη, - θυμός, αποστροφή, φόβος, χαρά και λύπη- και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών που αντιστοιχούν στη διάθεση με την οποία εκφράζονται στο Twitter.

Από την ανάλυση της διάθεσης με την οποία εκφράζεται ο χρήστης στα μηνύματά του στο Twitter, όπως παρουσιάζεται στο διάγραμμα 5, προκύπτει ότι το 35% των χρηστών στο σύνολο της δραστηριότητάς τους εκφράζεται με χαρούμενη διάθεση, το 21% εκφράζει λύπη στα μηνύματά του, το 16% εκφράζει αποστροφή, το 14% εκφράζει θυμό, ενώ τέλος το 14% εκφράζει φόβο.

Στο διάγραμμα 6, παρουσιάζεται ο μέσος όρος της διάθεσης του συνόλου των χρηστών στα μηνύματά τους στο Twitter ανά ημέρα.

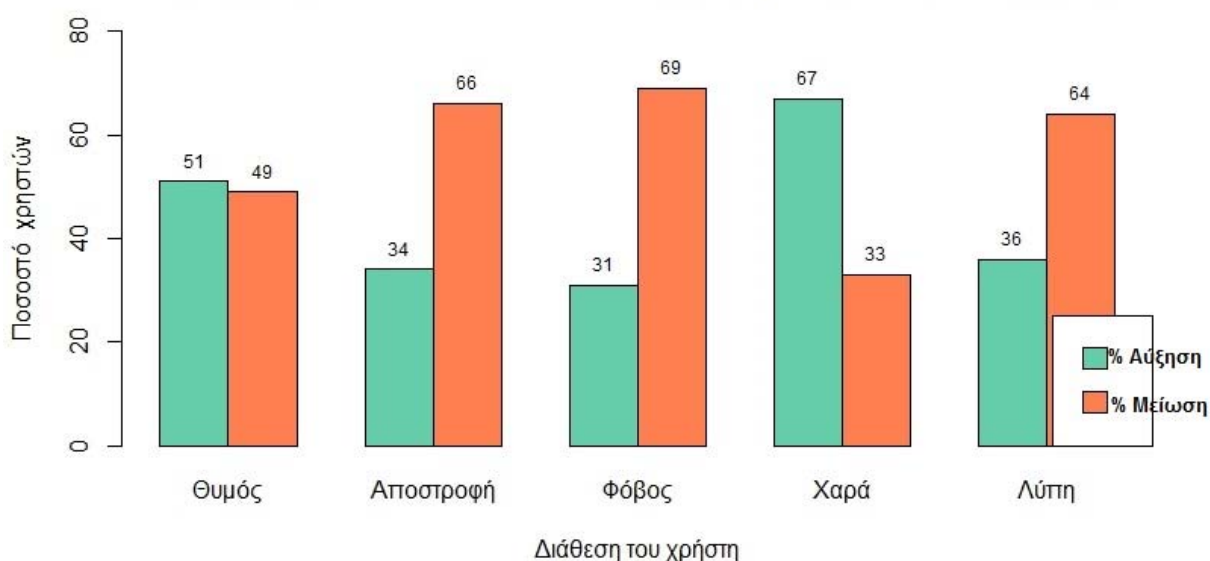


**Διάγραμμα 6:** Θηκόγραμμα (boxplot), με την ανάλυση της διάθεσης του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter ανά ημέρα. Στον άξονα  $x$  τοποθετούνται οι διαθέσεις του χρήστη, ενώ στον άξονα  $y$ , τα ποσοστά των χρηστών.

#### 4.3.1 Εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter

Στη συνέχεια εξετάσαμε πώς εξελίσσεται το εγωκεντρικό δίκτυο των χρηστών ανάλογα με τη διάθεση με την οποία εκφράζεται ο χρήστης στο Twitter, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q25.

### Εξέλιξη εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση του χρήστη



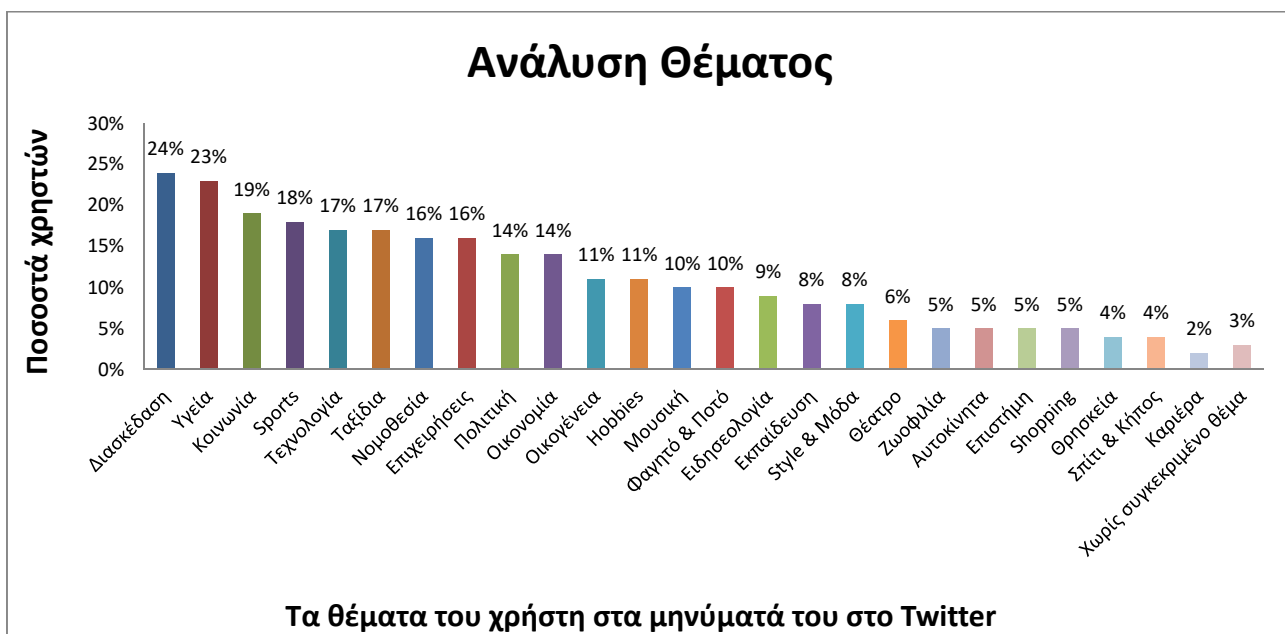
**Διάγραμμα 7:** Ραβδόγραμμα (bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter. Στον άξονα χ τοποθετούνται οι διαθέσεις του χρήστη - «θυμός», «αποστροφή», «φόβος», «χαρά», «λύπη» και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Στα αποτελέσματά μας σχετικά με το κατά πόσο η διάθεση του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter επηρεάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του, όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 7, από το σύνολο των χρηστών με χαρούμενη διάθεση το 67% παρουσίασε αύξηση, ενώ το 33% παρουσίασε μείωση. Από το σύνολο των χρηστών με διάθεση αποστροφής το 34% παρουσίασε αύξηση ενώ το 66% παρουσίασε μείωση. Από το σύνολο των χρηστών με διάθεση λύπης το 36% παρουσίασε αύξηση ενώ το 64% παρουσίασε μείωση. Από το σύνολο των χρηστών με διάθεση θυμού το 51% παρουσίασε αύξηση ενώ το 49% παρουσίασε μείωση. Τέλος, από το σύνολο των χρηστών με διάθεση φόβου το 31% παρουσίασε αύξηση ενώ το 69% παρουσίασε μείωση.

Από τα παραπάνω αποτελέσματα συμπεραίνουμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών οι οποίοι εκφράζονταν με διάθεση «χαράς» στα μηνύματά τους στο Twitter παρουσίασαν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους σε σχέση με εκείνους που εκφράζονταν με διάθεση «θυμού», ενώ οι χρήστες που εκφράζονταν με διαθέσεις «λύπης», «φόβου» ή «αποστροφής» παρουσίασαν μείωση του εγωκεντρικού δικτύου τους.

## 4.4 Ανάλυση του θέματος των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter.

Διερευνήσαμε τα θέματα στα οποία αναφέρεται ο χρήστης στα μηνύματά του στο Twitter, τόσο στο σύνολο της δραστηριότητάς του όσο και σε καθημερινή βάση.



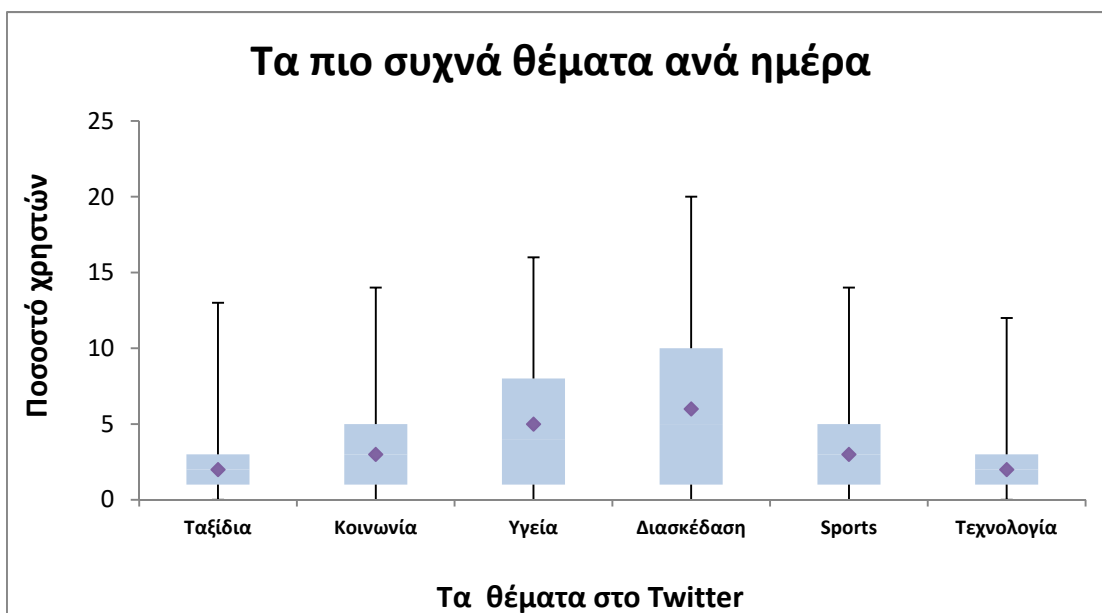
**Διάγραμμα 8:** Ραβδόγραμμα (bar chart), το οποίο παρουσιάζει τη θεματολογία των χρηστών στο σύνολο της δραστηριότητάς τους στο Twitter. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα στα οποία αναφέρονται συχνότερα οι χρήστες στο σύνολο της δραστηριότητάς τους στο Twitter και στον άξονα ψ, τα ποσοστά των χρηστών που αναφέρονται σε κάθε θέμα.

Όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα της έρευνας και τα οποία αποτυπώνονται στο διάγραμμα 8, το 24% των χρηστών στο σύνολο της δραστηριότητάς τους αναφέρονται συχνότερα σε θέματα που αφορούν τη διασκέδαση. Ακολουθεί το ποσοστό των χρηστών (23%) που αναφέρονται στο θέμα της υγείας, και έπειτα στο θέμα κοινωνία, ποσοστό 19%. Υψηλά ποσοστά καταγράφουν επίσης τα sports, με ποσοστό 18%, και ακολουθούν, η τεχνολογία και τα ταξίδια με 17% αντίστοιχα.

Μικρότερα ποσοστά χρηστών καταγράφουν θέματα που αφορούν τη νομοθεσία, τις επιχειρήσεις, την πολιτική, κ.λ.π., ωστόσο παρατηρούμε αρκετά μεγάλη ποικιλία στα θέματα, γεγονός που σημαίνει ότι οι χρήστες είναι άτομα με πολλά και διαφορετικά ενδιαφέροντα.

\*Τα ποσοστά είναι επικαλυπτόμενα καθώς ο χρήστης συχνά αναφέρεται σε περισσότερα από ένα θέματα στο Twitter.

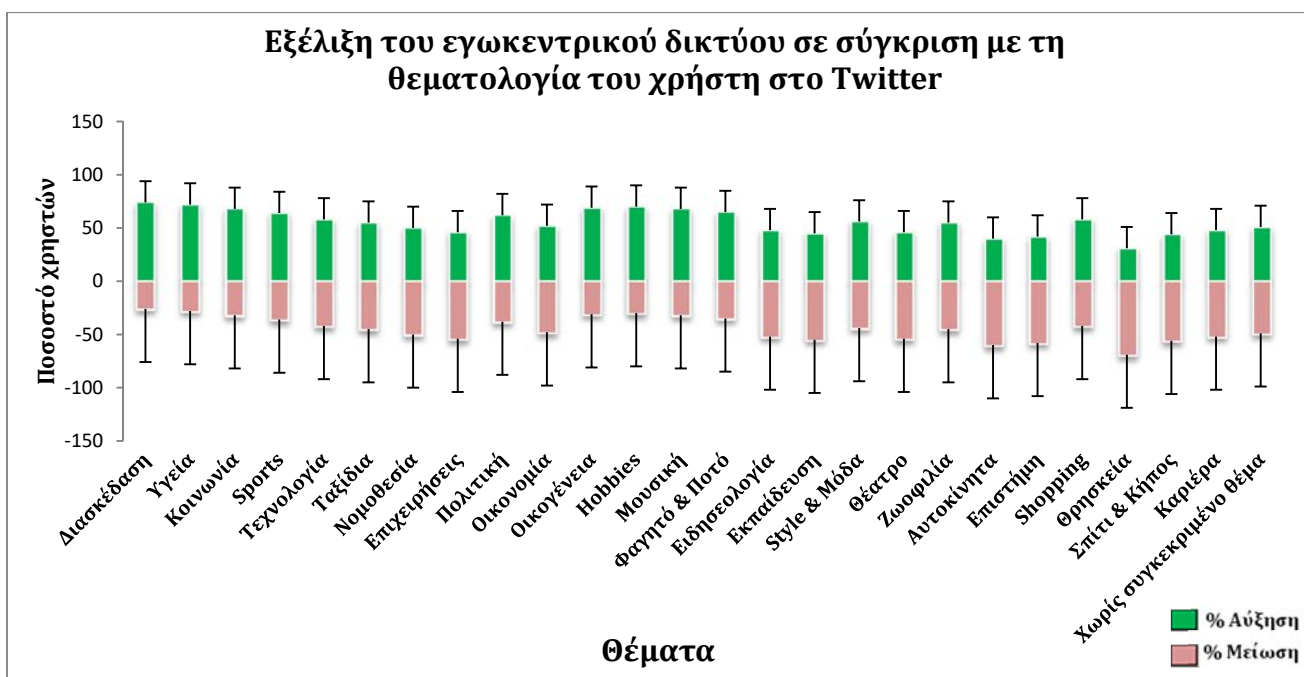
Στο διάγραμμα 9, βλέπουμε τα έξι πιο συχνά θέματα στα οποία αναφέρονται οι χρήστες σε καθημερινή βάση στα μηνύματά τους στο Twitter.



**Διάγραμμα 9:** Θηκόγραμμα (boxplot), με τα πιο συχνά θέματα των χρηστών ανά ημέρα στο Twitter. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα έξι πιο συχνά θέματα στα οποία αναφέρεται ο χρήστης σε καθημερινή βάση στο Twitter, ενώ στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών που αναφέρονται σε κάθε θέμα.

#### 4.4.1 Εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το θέμα των μηνυμάτων του στο Twitter

Στη συνέχεια εξετάσαμε την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με το θέμα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q34.

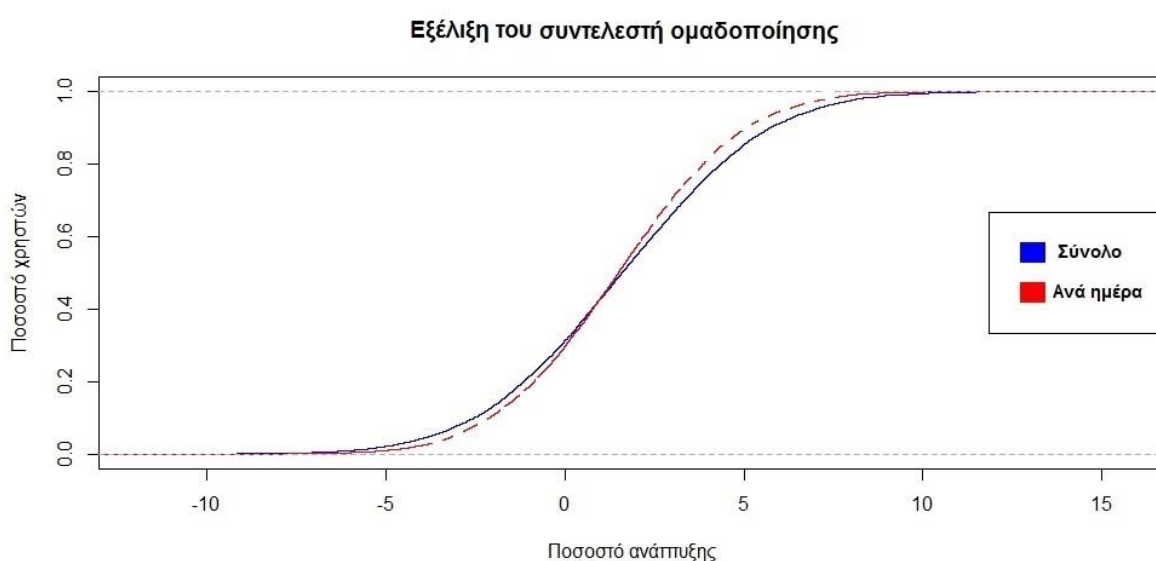


**Διάγραμμα 10:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα, στα οποία αναφέρεται συχνότερα ο χρήστης στο Twitter και στον άξονα ψ τοποθετούνται τα ποσοστά των χρηστών.

Εξετάζοντας την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία του στο Twitter, παρατηρούμε στο διάγραμμα 10, ότι το 74% των χρηστών που αναφέρονται σε θέματα διασκέδασης, το 72% των χρηστών που αναφέρονται σε θέματα υγείας και το 70% των χρηστών που αναφέρονται σε θέματα hobbies παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους σε σύγκριση με εκείνους που αναφέρονται σε θέματα όπως η θρησκεία, τα αυτοκίνητα, ή η επιστήμη όπου μόνο το 31%, το 40% και το 44% των χρηστών αντίστοιχα παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους. Επομένως τα διαφορετικά θέματα στα οποία αναφέρεται ο χρήστης στα μηνύματά του στο Twitter, οδηγούν σε διαφορετική εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του, ανεξάρτητα από το πόσο δημοφιλή είναι γενικότερα τα θέματα αυτά στο Twitter.

## 4.5 Η εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη.

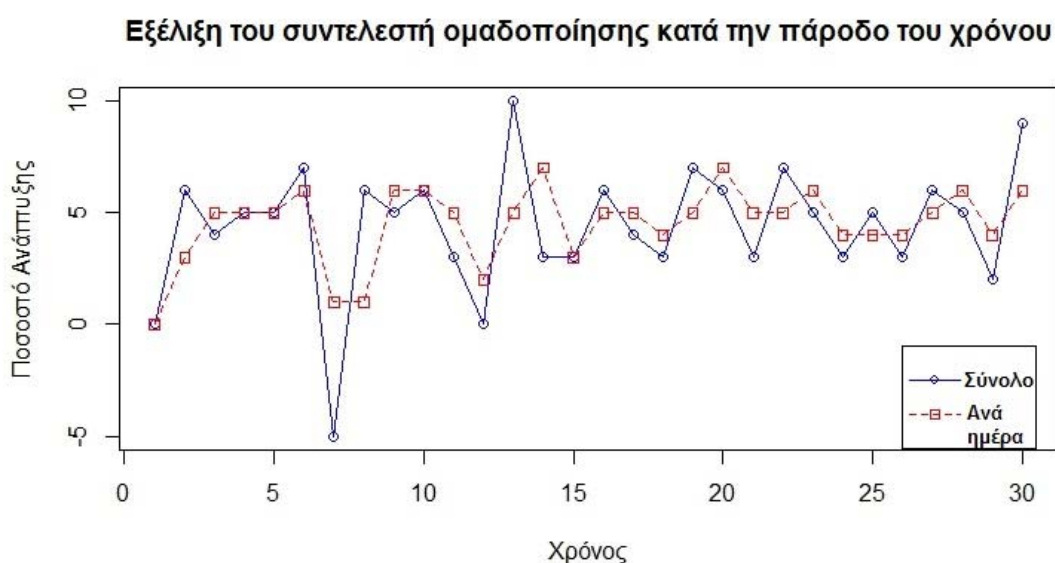
Στην ανάλυση αυτή θέσαμε το ερώτημα αν τα εγωκεντρικά δίκτυα των χρηστών σταδιακά γίνονται πιο πυκνά ή αραιώνουν και για την έρευνά μας εξετάσαμε πώς αλλάζει ο συντελεστής ομαδοποίησης των χρηστών κατά την πάροδο του χρόνου. (Ερευνητικό ερώτημα Q4).



**Διάγραμμα 11:** Σωρευτική συχνότητα κατανομής (CDF) του ποσοστού εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου των χρηστών. Στον άξονα x τοποθετείται το ποσοστό εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Από την ανάλυση των δεδομένων μας, προκύπτει ότι το 60% των χρηστών παρουσίασε αύξηση 5% του συντελεστή ομαδοποίησης, το 28% δεν παρουσίασε καμία μεταβολή, το 11% παρουσίασε αύξηση 10%, ενώ το 1% παρουσίασε μείωση 5% (διάγραμμα 11). Επομένως μπορούμε να συμπεράνουμε ότι στην πάροδο του χρόνου τα εγωκεντρικά δίκτυα των χρηστών της έρευνάς μας γίνονται πιο πυκνά ως αποτέλεσμα των σχέσεων που αναπτύσσουν οι ακόλουθοι και οι φίλοι (followers και friends) των χρηστών μεταξύ τους.

Στο ίδιο διάγραμμα παρουσιάζεται ο μέσος όρος της εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου των χρηστών ανά ημέρα και παρατηρούμε ότι το 62% παρουσίασε μέσο όρο αύξηση 5% ανά ημέρα, το 26% των χρηστών δεν παρουσίασε καμία μεταβολή, το 11% αύξηση 10%, ενώ το 1% παρουσίασε κατά μέσο όρο μείωση 5% ανά ημέρα.

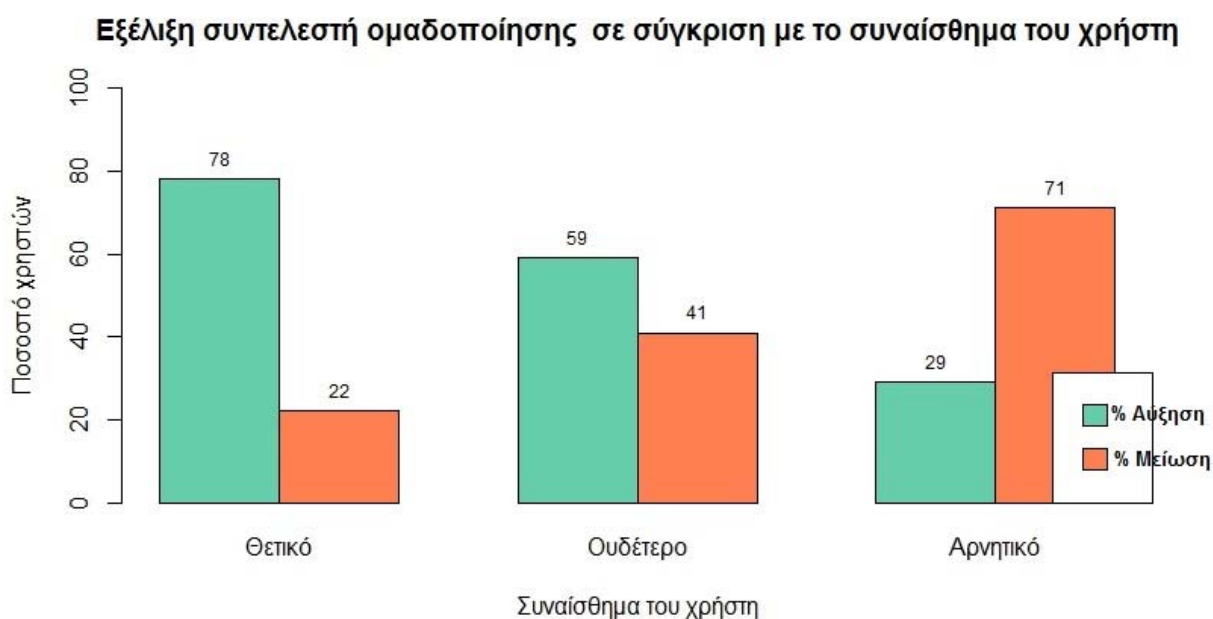


**Διάγραμμα 12:** Γραμμικό διάγραμμα (line chart) της συνολικής εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου των χρηστών στην πάροδο του χρόνου. Στον άξονα χ τοποθετείται ο χρόνος και στον άξονα ψ το ποσοστό ανάπτυξης του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη.

Στο διάγραμμα 12, το γράφημα γραμμής παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σχέση με το χρόνο. Ο χρόνος υπολογίζεται σε ημέρες και τοποθετείται στον άξονα χ, ενώ το ποσοστό ανάπτυξης τοποθετείται στον άξονα ψ. Στο διάγραμμα, παρουσιάζεται η συνολική εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη καθώς και ο μέσος όρος ανά ημέρα.

#### 4.5.1 Εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με το συναίσθημα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter.

Στη συνέχεια διερευνήσαμε την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με το συναίσθημα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q17.

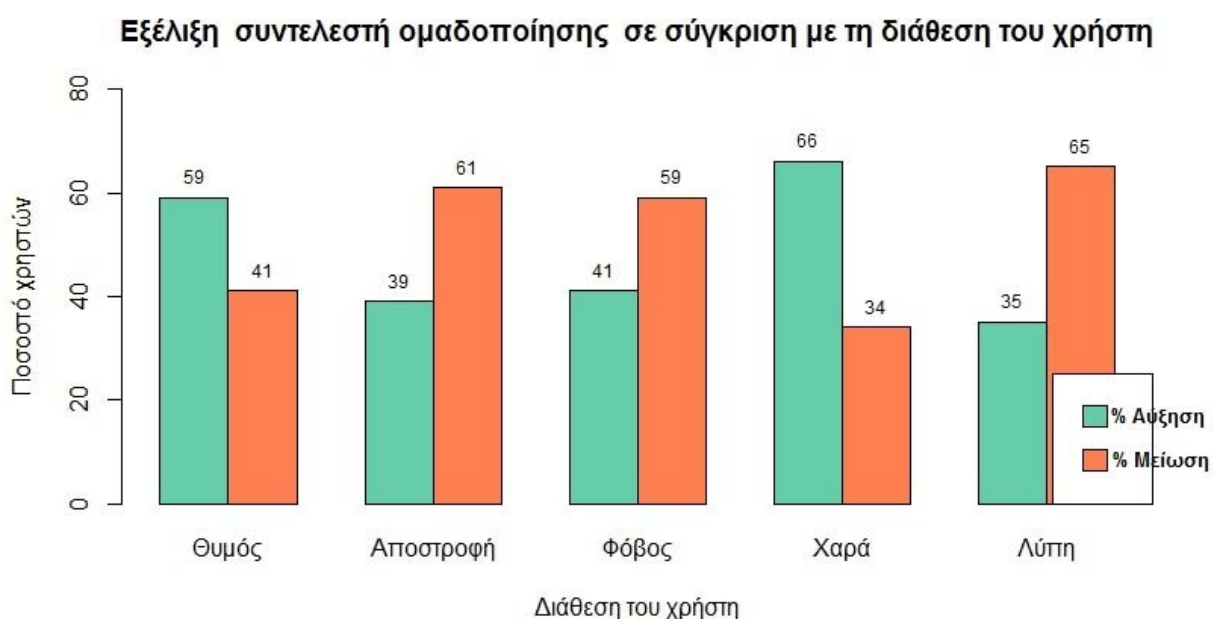


**Διάγραμμα 13:** Ραβδόγραμμα (bar chart) της εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Στα αποτελέσματά μας σχετικά με το κατά πόσο το συναίσθημα του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter επηρεάζει την ανάπτυξη του συντελεστή ομαδοποίησης, όπως βλέπουμε στο διάγραμμα 13, από το σύνολο των χρηστών με θετικό συναίσθημα, το 78% παρουσίασε αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης, ενώ το 22% παρουσίασε μείωση. Από το σύνολο των χρηστών με ουδέτερο συναίσθημα, το 59% παρουσίασε αύξηση ενώ το 41% παρουσίασε μείωση. Τέλος από το σύνολο των χρηστών με αρνητικό συναίσθημα το 29% παρουσίασε αύξηση ενώ το 71% παρουσίασε μείωση. Επομένως συμπεραίνουμε ότι το θετικό συναίσθημα του χρήστη στο Twitter επηρεάζει άμεσα το συντελεστή ομαδοποίησης, καθώς όπως παρατηρούμε φίλοι του και ακόλουθοι τείνουν να σχηματίσουν περισσότερες σχέσεις μεταξύ τους και έτσι το δίκτυο του χρήστη γίνεται πιο πυκνό.

#### 4.5.2 Εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter.

Στη συνέχεια εξετάσαμε την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q26.



**Διάγραμμα 14:** Ραβδόγραμμα (bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter. Στον άξονα χ τοποθετούνται οι διαθέσεις του χρήστη και στον άξονα ψ, το ποσοστό των χρηστών.

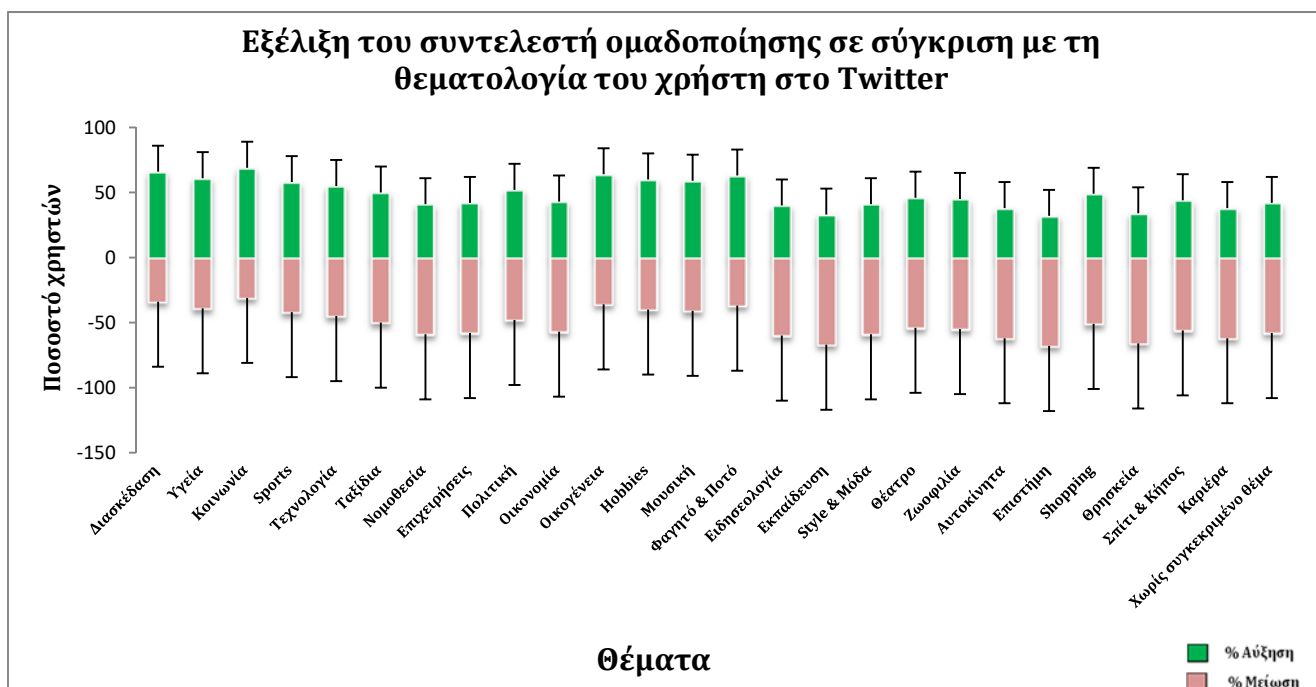
Στα αποτελέσματά μας σχετικά με το κατά πόσο η διάθεση του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter επηρεάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης, όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 14 από το σύνολο των χρηστών με χαρούμενη διάθεση το 66% παρουσίασε αύξηση, ενώ το 34% παρουσίασε μείωση. Από το σύνολο των χρηστών με διάθεση αποστροφής το 39% παρουσίασε αύξηση ενώ το 61% παρουσίασε μείωση. Από το σύνολο των χρηστών με διάθεση λύπης το 35% παρουσίασε αύξηση ενώ το 65% παρουσίασε μείωση. Από το σύνολο των χρηστών με διάθεση θυμού το 59% παρουσίασε αύξηση ενώ το 41% παρουσίασε μείωση. Τέλος, από το σύνολο των

χρηστών με διάθεση φόβου το 41% παρουσίασε αύξηση ενώ το 59% παρουσίασε μείωση.

Από τα παραπάνω παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών με χαρούμενη διάθεση στα μηνύματά τους παρουσίασαν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης του δικτύου τους, το οποίο στην πάροδο του χρόνου γίνεται πυκνότερο καθώς οι φίλοι και οι ακόλουθοι των χρηστών τείνουν περισσότερο να συνάψουν σχέσεις μεταξύ τους.

### 4.5.3 Εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το θέμα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter.

Διερευνήσαμε την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το θέμα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q35.

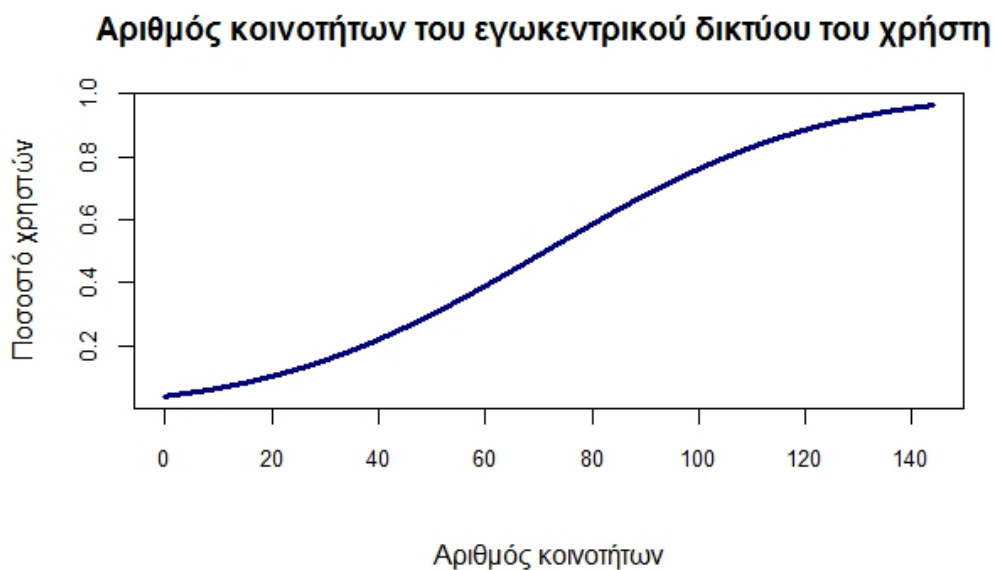


**Διάγραμμα 15:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα στα οποία αναφέρεται ο χρήστης στα μηνύματά του στο Twitter και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Εξετάζοντας την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη όσον αφορά τη θεματολογία του στο Twitter, παρατηρούμε στο διάγραμμα 15 ότι, το 75% των χρηστών που αναφέρονται στο θέμα *μουσική*, το 74% των χρηστών που αναφέρονται στα θέματα *hobbies* και *κοινωνία* και το 72% των χρηστών που αναφέρονται στο θέμα *διασκέδαση*, παρουσιάζουν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης σε σύγκριση με εκείνους που αναφέρονται σε θέματα όπως η *θρησκεία*, η *εκπαίδευση* και η *επιστήμη* καθώς μόνο το 34%, 38% και 39% των χρηστών αντίστοιχα παρουσιάζει αύξηση. Επομένως τα διαφορετικά θέματα στα οποία αναφέρεται ο χρήστης στα μηνύματά του στο Twitter, οδηγούν σε διαφορετική εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του, ανεξάρτητα από το πόσο δημοφιλή είναι γενικότερα τα θέματα αυτά στο Twitter.

## 4.6. Αριθμός κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη

Στη συγκεκριμένη ανάλυση εξετάσαμε πόσες κοινότητες σχηματίζουν οι ακόλουθοι και οι φίλοι (followers/friends) του χρήστη στο εγωκεντρικό του δίκτυο και πώς αυτές οι κοινότητες αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q7.

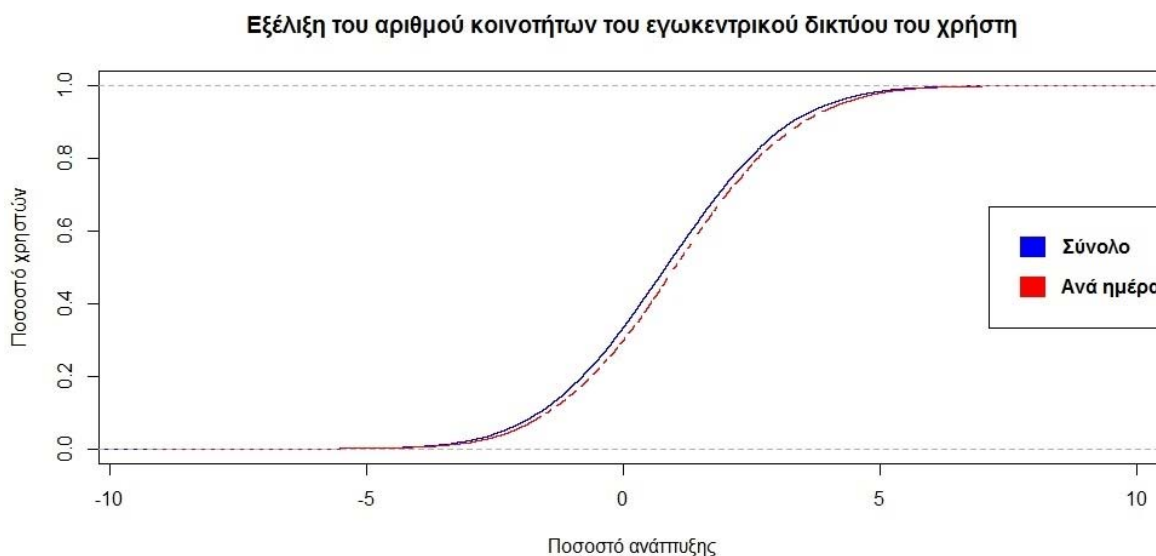


**Διάγραμμα 16:** Σωρευτική συχνότητα κατανομής (CDF) του αριθμού των κοινοτήτων που σχηματίζουν οι ακόλουθοι και οι φίλοι στο εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη. Στον άξονα  $x$  τοποθετούμε τον αριθμό των κοινοτήτων και στον άξονα  $y$  το ποσοστό των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 16, από την ανάλυση των δεδομένων προκύπτει ότι οι φίλοι και οι ακόλουθοι του 10% των χρηστών σχηματίζουν έως 20 κοινότητες, του 30% των χρηστών σχηματίζουν από 20 έως 60, του 40% από 60 έως 100 κοινότητες, και του 20% από 100 έως 144 κοινότητες.

#### 4.6.1 Εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη.

Στη συνέχεια εξετάσαμε την εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων που σχηματίζουν οι ακόλουθοι και οι φίλοι στο εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q8.

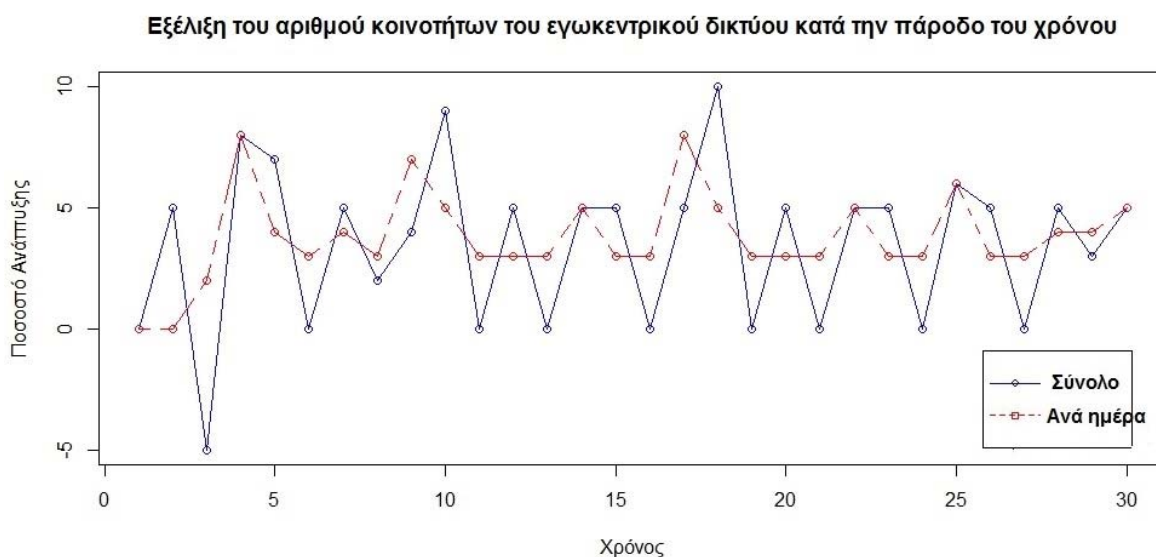


**Διάγραμμα 17:** Σωρευτική συχνότητα κατανομής (CDF) του ποσοστού εξέλιξης του αριθμού των κοινοτήτων που σχηματίζουν οι ακόλουθοι και οι φίλοι στο εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη. Στον άξονα  $x$  έχουμε το ποσοστό ανάπτυξης (αύξηση, μείωση ή καμία μεταβολή) του αριθμού των κοινοτήτων και στον άξονα  $y$  έχουμε το ποσοστό των χρηστών. Το διάγραμμα παρουσιάζει τη συνολική εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων στο εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη κατά την πάροδο του χρόνου όσο και το μέσο όρο της εξέλιξης ανά ημέρα.

Όσον αφορά την εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων που σχηματίζουν οι φίλοι και οι ακόλουθοι στο εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη, από τα αποτελέσματα της έρευνας

(διάγραμμα 17), προκύπτει ότι από το σύνολο των χρηστών και για το συνολικό χρονικό διάστημα της έρευνας, το 55% των χρηστών παρουσίασε αύξηση 5% στον αριθμό των κοινοτήτων τους, το 43% δεν παρουσίασε καμία μεταβολή, το 1% παρουσίασε αύξηση 10%, ενώ 1% παρουσίασε μείωση 5%.

Στο ίδιο διάγραμμα παρουσιάζεται ο μέσος όρος της εξέλιξης των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου των χρηστών ανά ημέρα και παρατηρούμε ότι το 54% παρουσίασε μέσο όρο αύξηση 5% ανά ημέρα, το 42% των χρηστών δεν παρουσίασε καμία μεταβολή, το 2% παρουσίασε κατά μέσο όρο αύξηση 10%, ενώ το 2% παρουσίασε μείωση 2% ανά ημέρα.

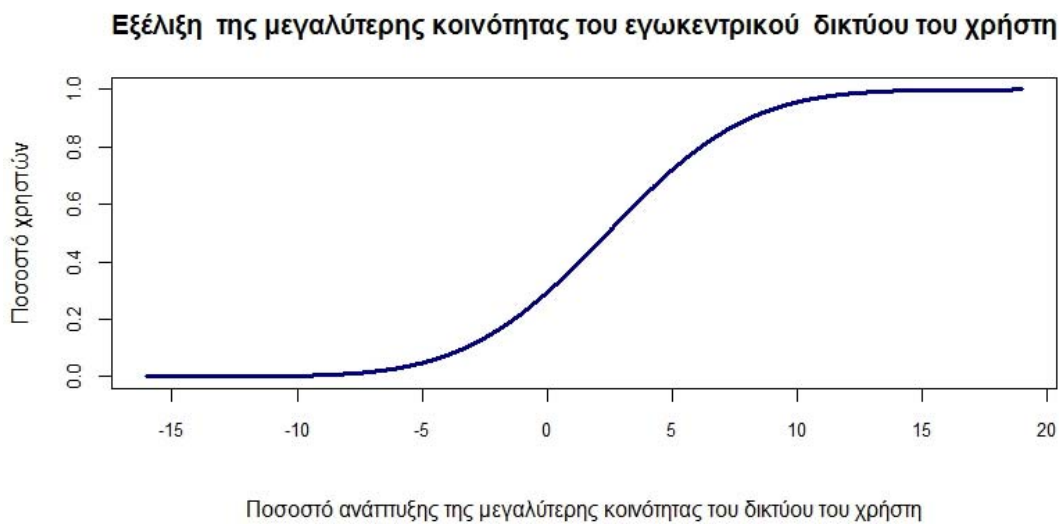


**Διάγραμμα 18:** Γραμμικό διάγραμμα (line chart) της συνολικής εξέλιξης του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη ανά ημέρα. Στον άξονα χ τοποθετείται ο χρόνος και στον άξονα ψ το ποσοστό ανάπτυξης του αριθμού των κοινοτήτων του χρήστη.

Στο διάγραμμα 18, το γράφημα γραμμής παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σχέση με το χρόνο. Ο χρόνος υπολογίζεται σε ημέρες και τοποθετείται στον άξονα χ, ενώ το ποσοστό ανάπτυξης τοποθετείται στον άξονα ψ. Στο διάγραμμα, παρουσιάζεται η συνολική εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων στο εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη καθώς και ο μέσος όρος ανά ημέρα.

#### 4.6.1.1 Εξέλιξη του μεγέθους της μεγαλύτερης κοινότητας του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη.

Έπειτα διερευνήσαμε πώς εξελίσσεται το μέγεθος της μεγαλύτερης κοινότητας που σχηματίζουν οι ακόλουθοι και οι φίλοι στο εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q9.

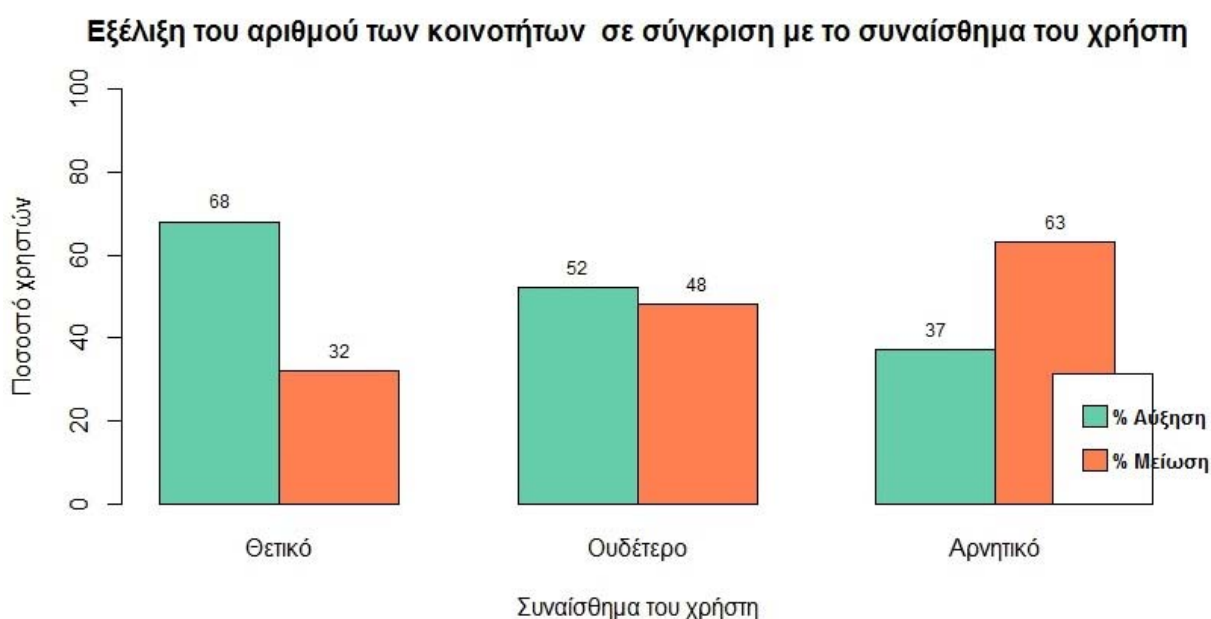


**Διάγραμμα 19:** Σωρευτική συχνότητα κατανομής (CDF) του ποσοστού εξέλιξης του μεγέθους της μεγαλύτερης κοινότητας του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη. Στον άξονα  $x$  έχουμε το ποσοστό ανάπτυξης (αύξηση, μείωση ή καμία μεταβολή) του μεγέθους της μεγαλύτερης κοινότητας και στον άξονα  $\psi$  έχουμε το ποσοστό των χρηστών. Το διάγραμμα παρουσιάζει τη συνολική εξέλιξη του μεγέθους της μεγαλύτερης κοινότητας του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη κατά την πάροδο του χρόνου.

Από την ανάλυση των δεδομένων, όπως αποτυπώνονται στο διάγραμμα 19, προκύπτει ότι το 55% των χρηστών παρουσίασε αύξηση 10% της μεγαλύτερης κοινότητας που σχηματίζουν οι ακόλουθοι και οι φίλοι στο εγωκεντρικό του δίκτυο, το 19% δεν παρουσίασε καμία μεταβολή, το 18% παρουσίασε αύξηση 20%, το 2% παρουσίασε αύξηση 30%, ενώ το 6% παρουσίασε μείωση 10%.

#### 4.6.2 Εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με το συναίσθημα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter.

Στη συνέχεια εξετάσαμε την εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με το συναίσθημα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q18.



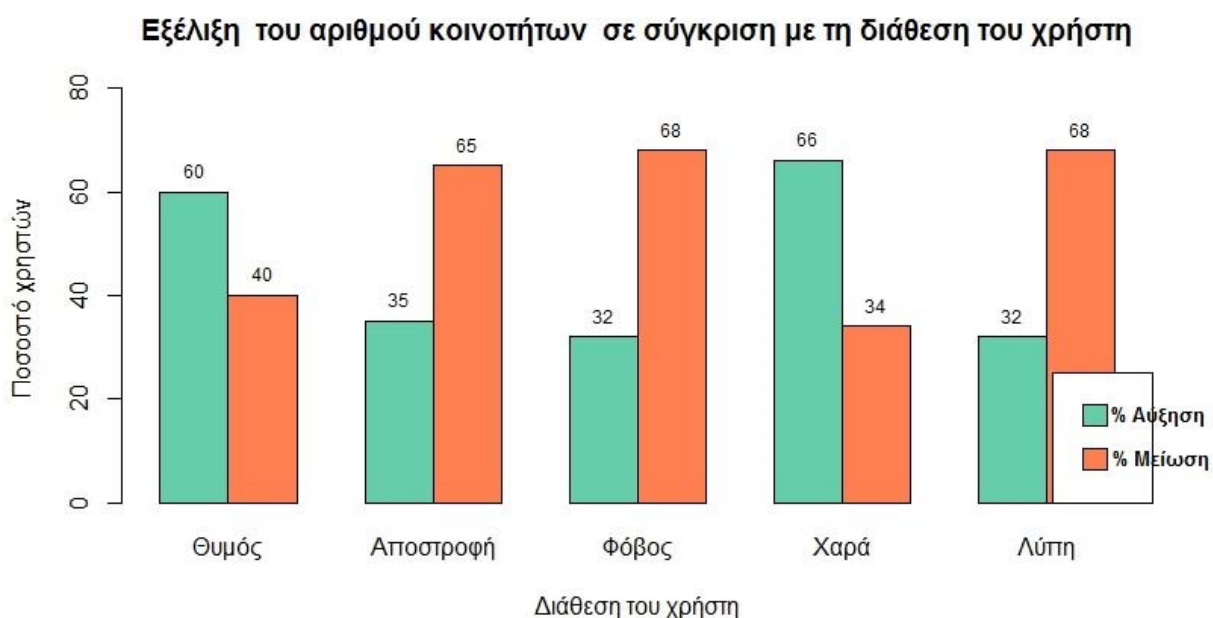
**Διάγραμμα 20:** Ραβδόγραμμα (bar chart) της εξέλιξης του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με το συναίσθημα του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Στα αποτελέσματά μας σχετικά με το κατά πόσο το συναίσθημα του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter επηρεάζει την ανάπτυξη των κοινοτήτων που σχηματίζουν οι φίλοι και οι ακόλουθοι του χρήστη, όπως βλέπουμε στο διάγραμμα 20, από το σύνολο των χρηστών με θετικό συναίσθημα, το 68% παρουσίασε αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων, ενώ το 32% παρουσίασε μείωση. Από το σύνολο των χρηστών με ουδέτερο συναίσθημα το 52% παρουσίασε αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων, ενώ το 48% παρουσίασε μείωση. Τέλος από το σύνολο των χρηστών με αρνητικό συναίσθημα, το 63% παρουσίασε μείωση, ενώ το 37% παρουσίασε αύξηση. Επομένως συμπεραίνουμε ότι το θετικό συναίσθημα επηρεάζει την αύξηση του αριθμού των

κοινοτήτων των χρηστών, καθώς φίλοι και ακόλουθοι του χρήστη προφανώς τείνουν να συνάψουν ευκολότερα σχέσεις μεταξύ τους.

#### 4.6.3 Εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter.

Στη συνέχεια εξετάσαμε την εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q27.



**Διάγραμμα 21:** Ραβδόγραμμα (bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter. Στον άξονα χ τοποθετούνται οι διαθέσεις του χρήστη και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Στα αποτελέσματά μας σχετικά με το κατά πόσο η διάθεση του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter επηρεάζει την εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων που σχηματίζουν οι φίλοι και οι ακόλουθοί του, όπως βλέπουμε στο διάγραμμα 21, από το σύνολο των χρηστών με χαρούμενη διάθεση το 66% παρουσίασε αύξηση, ενώ το 34% παρουσίασε μείωση.

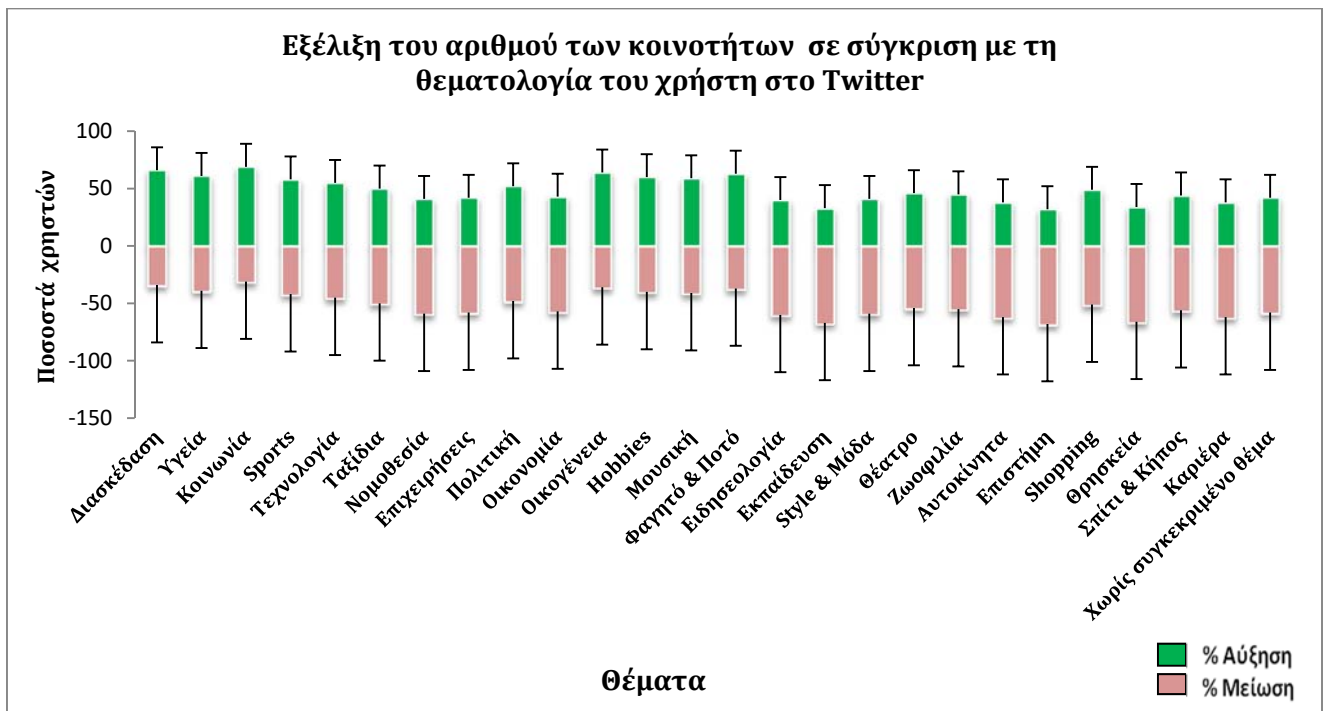
Από το σύνολο των χρηστών με διάθεση αποστροφής το 35% παρουσίασε αύξηση ενώ το 65% παρουσίασε μείωση. Από το σύνολο των χρηστών με διάθεση λύπης το 32% παρουσίασε αύξηση ενώ το 68% παρουσίασε μείωση. Από το σύνολο των χρηστών με διάθεση θυμού το 60% παρουσίασε αύξηση ενώ το 40% παρουσίασε μείωση.

Τέλος, από το σύνολο των χρηστών με διάθεση φόβου το 32% παρουσίασε αύξηση ενώ το 68% παρουσίασε μείωση.

Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών με διάθεση «χαράς» και έπειτα οι χρήστες οι οποίοι εκφράζονται με διάθεση «θυμού» στα μηνύματά τους στο Twitter, παρουσίασαν αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τις οποίες σχηματίζουν οι φίλοι και οι ακόλουθοί τους σε σχέση με τους χρήστες οι οποίοι εκφράζονται με διαθέσεις «λύπης», «αποστροφής», ή «φόβου», οι οποίοι παρουσίασαν μείωση.

#### **4.6.4 Εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το θέμα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter.**

Εξετάσαμε στη συνέχεια την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το θέμα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q36.



**Διάγραμμα 22:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Εξετάζοντας την εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων που σχηματίζουν οι φίλοι και οι ακόλουθοι στο εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 22, το 69% των χρηστών που αναφέρονται στο θέμα *κοινωνία*, το 66% των χρηστών που αναφέρονται στο θέμα *διασκέδαση* και το 61% των χρηστών που αναφέρονται στο θέμα *οικογένεια*, παρουσιάζουν αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους σε σύγκριση με εκείνους που αναφέρονται σε θέματα όπως η *επιστήμη*, η *εκπαίδευση* και η *θρησκεία*, όπου μόνο το 32%, το 33% και το 34% των χρηστών αντίστοιχα παρουσίασαν αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους. Επομένως τα διαφορετικά θέματα στα οποία αναφέρεται ο χρήστης στα μηνύματά του στο Twitter, οδηγούν σε διαφορετική εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων που σχηματίζουν οι φίλοι και οι ακόλουθοι στο εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη, ανεξάρτητα από το πόσο δημοφιλή είναι γενικότερα τα θέματα αυτά στο Twitter.

# Κεφάλαιο 5

## Ανάλυση Δεδομένων Ανά Κατηγορία Χρήστη

Στο κεφάλαιο αυτό αναλύουμε τα αποτελέσματα της έρευνας ανά κατηγορία χρήστη. Έχουμε ορίσει δύο κατηγορίες: α) κατηγορία χρηστών ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου όπως αυτό προσδιορίζεται από τον αριθμό των ακόλουθων και φίλων (followers/followees) του χρήστη, β) κατηγορία χρηστών ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία στην οποία ανήκει ο χρήστης.

### 5.1 Ανάλυση με βάση το μέγεθος του δικτύου του χρήστη

Παρουσιάζουμε πρώτα τα αποτελέσματα της έρευνάς μας για την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου των χρηστών.

Στα γενικά συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση των αποτελεσμάτων και τη διερεύνηση των ερευνητικών ερωτημάτων όπως τα θέσαμε στο θεωρητικό πλαίσιο της έρευνας σημειώνουμε τα εξής:

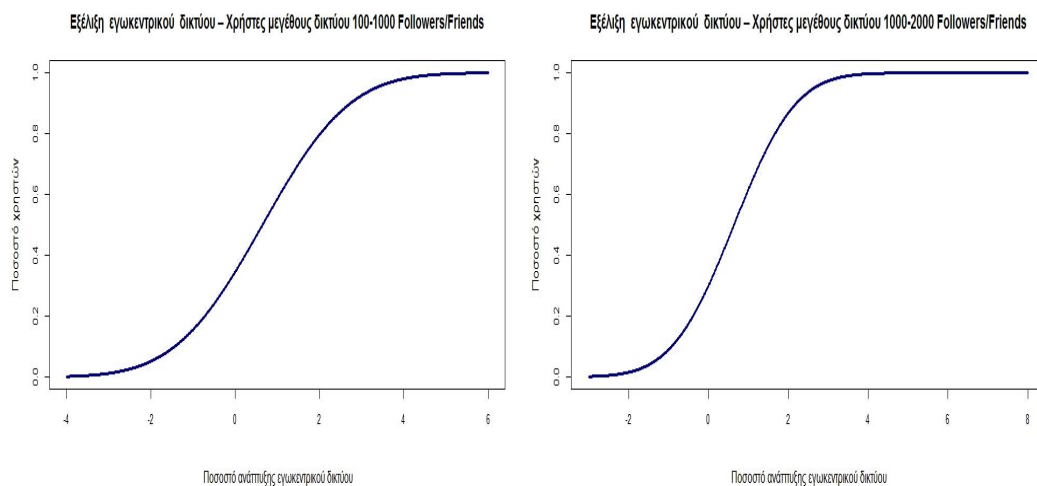
- Όλες οι κατηγορίες μεγέθους δικτύου εμφανίζουν τις ανάλογες ιδιότητες της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου των χρηστών όπως αυτές έχουν διερευνηθεί και καταγραφεί στην παγκόσμια βιβλιογραφία, καθώς τη μεγαλύτερη αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου την παρουσιάζει η κατηγορία των 9000-10000FFs, ενώ τη μικρότερη η κατηγορία 100-1000FFs. Τα ευρήματα αυτά επιβεβαιώνουν την ύπαρξη του νόμου δύναμης (*power law networks*) στα κοινωνικά δίκτυα σύμφωνα με το μοντέλο Barabási και Albert (1999, 2001) και της προτιμησησιακής σύνδεσης (*preferential attachment*) των Barabási και Bonabeau (2003), σύμφωνα με τους οποίους η προτιμησησιακή σύνδεση «οδηγεί τους νέους κόμβους να συνδέονται κατά προτίμηση με τους μεγάλους κόμβους, και ως εκ

τούτου οι μεγάλοι κόμβοι να μεγαλώνουν όλο και περισσότερο με την πάροδο του χρόνου».<sup>30</sup>

- Ωστόσο η διαφορετική εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου των χρηστών όπως καταγράφεται ανεξάρτητα από τις κατηγορίες μεγέθους του δικτύου τους, αποτελεί απόρροια της επίδρασης του συναισθήματος, της διάθεσης και της θεματολογίας που αναπτύσσει ο χρήστης στην καθημερινή του δραστηριότητα στα κοινωνικά δίκτυα, η οποία επηρεάζει διαφορετικά –θετικά ή αρνητικά- τις σχέσεις των ακόλουθων και των φίλων του χρήστη, οι οποίοι όπως είναι φυσικό έχουν τα δικά τους ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και ενδιαφέροντα.

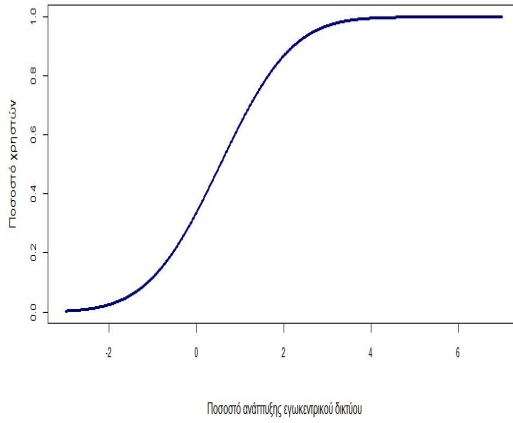
### 5.1.1 Η εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη ανάλογα με την κατηγορία μεγέθους του δικτύου του.

Στην ανάλυση αυτή εξετάσαμε πώς εξελίσσεται το εγωκεντρικό δίκτυο των χρηστών κατά την πάροδο του χρόνου, ανάλογα με το μέγεθος του εγωκεντρικού δικτύου τους, δηλαδή των αριθμό των ακόλουθων (followers) και των φίλων (friends), σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q2.

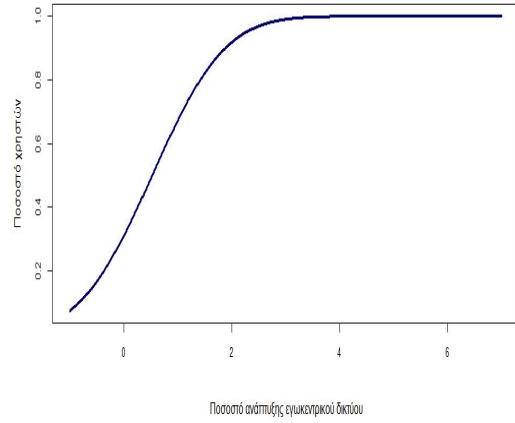


<sup>30</sup> Barabási, A., L., Bonabeau, E., (2003). "Scale-free networks," *Scientific American*, vol. 288, pp. 60–69.

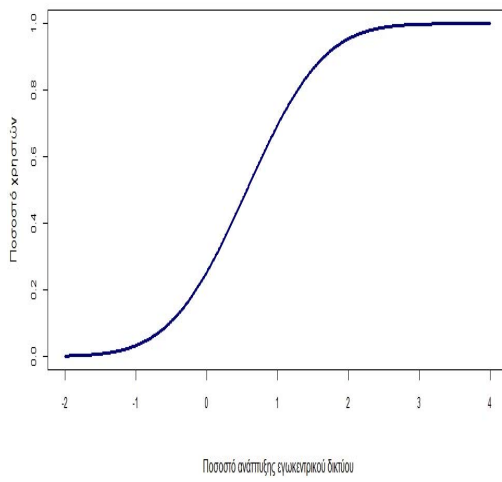
Εξέλιξη εγωκεντρικού δικτύου – Χρήστες μεγέθους δικτύου 2000-3000 Followers/Friends



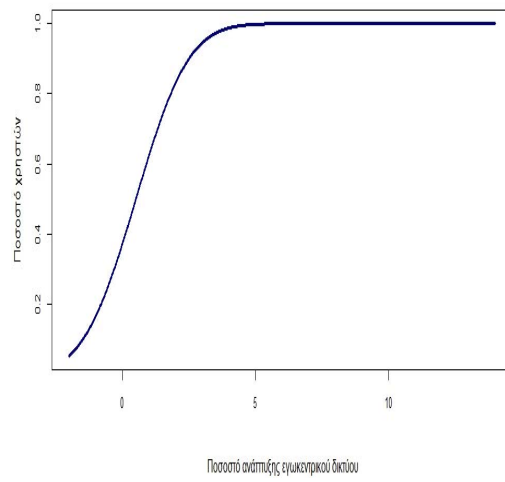
Εξέλιξη εγωκεντρικού δικτύου – Χρήστες μεγέθους δικτύου 3000-4000 Followers/Friends



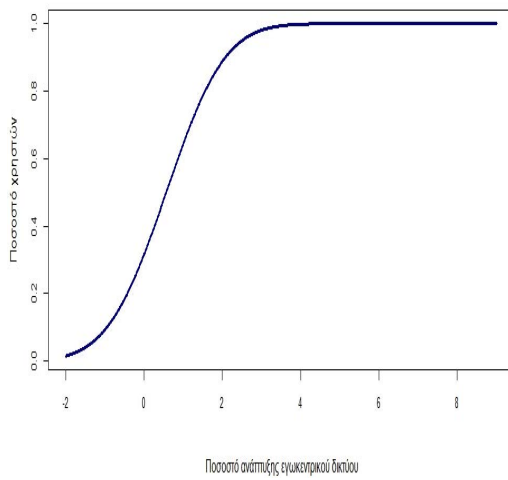
Εξέλιξη εγωκεντρικού δικτύου – Χρήστες μεγέθους δικτύου 4000-5000 Followers/Friends



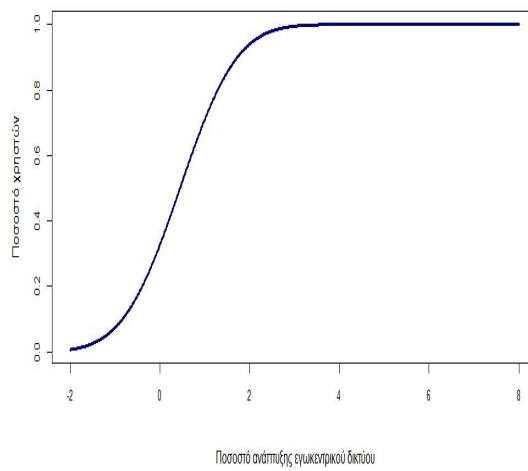
Εξέλιξη εγωκεντρικού δικτύου – Χρήστες μεγέθους δικτύου 5000-6000 Followers/Friends

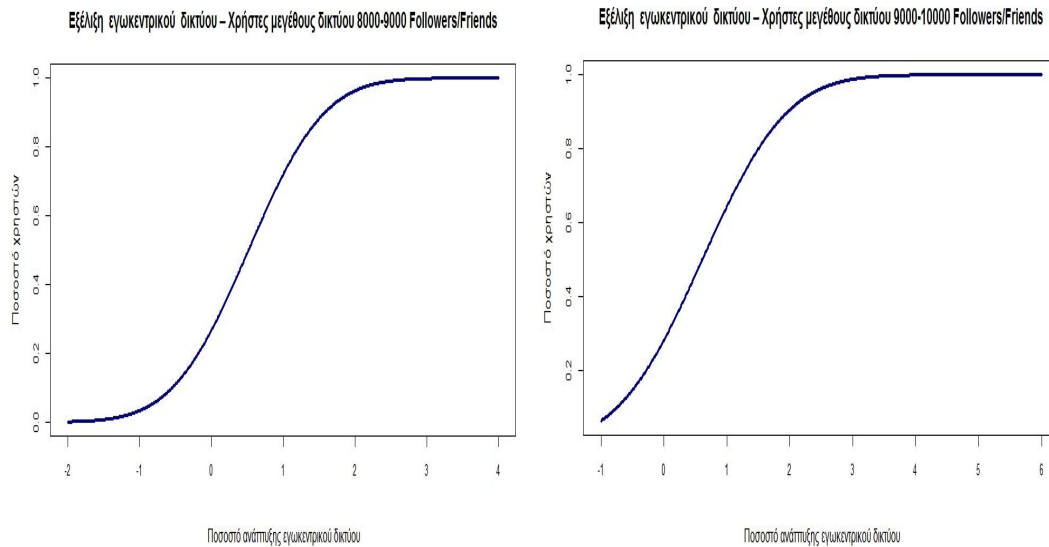


Εξέλιξη εγωκεντρικού δικτύου – Χρήστες μεγέθους δικτύου 6000-7000 Followers/Friends



Εξέλιξη εγωκεντρικού δικτύου – Χρήστες μεγέθους δικτύου 7000-8000 Followers/Friends



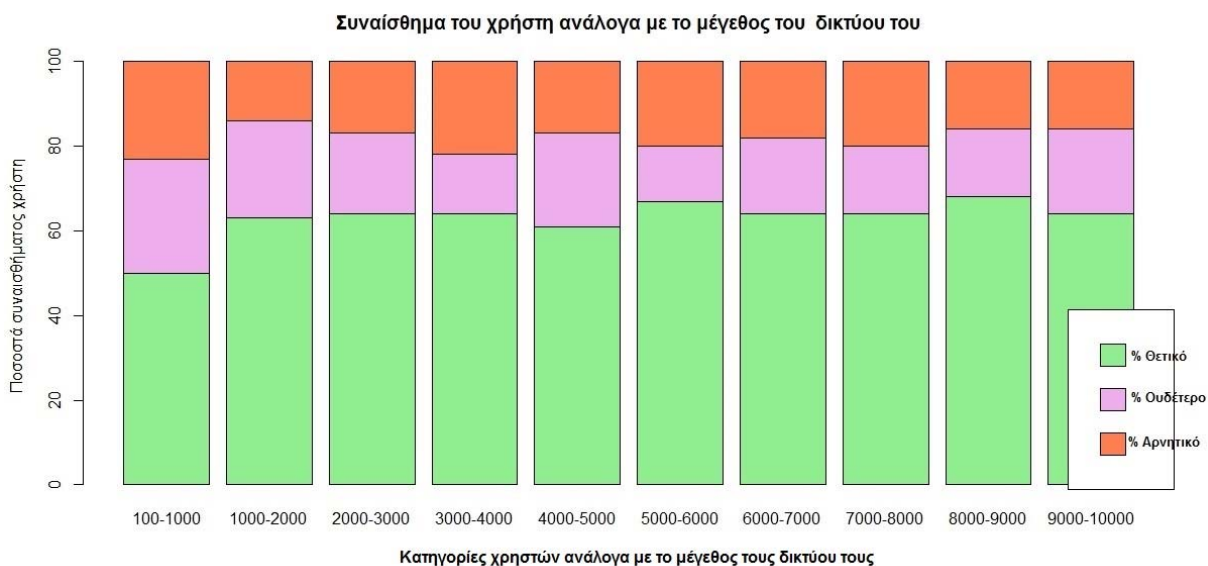


**Διαγράμματα 23-32:** Σωρευτική συχνότητα κατανομής (CDF) του ποσοστού εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη ανάλογα με την κατηγορία μεγέθους του δικτύου του. Στον άξονα  $\chi$  τοποθετούμε το ποσοστό ανάπτυξης (αύξηση, μείωση ή καμία μεταβολή) του εγωκεντρικού δικτύου και στον άξονα  $\psi$  τοποθετούμε το ποσοστό των χρηστών.

Από την ανάλυση των δεδομένων για τις διάφορες κατηγορίες μεγέθους του δικτύου των χρηστών, όπως παρουσιάζονται στα διαγράμματα 23 έως 32, προκύπτει ότι η κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 9000-10000FFs παρουσίασε τη μεγαλύτερη αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου καθώς το 79% των χρηστών παρουσίασε αύξηση 5%, και ακολουθεί η κατηγορία 4000-5000FFs με το 78% των χρηστών να παρουσιάζουν αύξηση 5%. Η κατηγορία χρηστών 100-1000FFs παρουσίασε τη μικρότερη αύξηση σε σχέση με τις άλλες κατηγορίες αφού το 62% των χρηστών της κατηγορίας παρουσίασε αύξηση 5%. Ωστόσο σε δύο άλλες κατηγορίες των 5000-6000FFs και των 6000-7000FFs, το 2% των χρηστών παρουσίασαν αύξηση πάνω από 10% του εγωκεντρικού δικτύου τους.

### 5.1.2 Ανάλυση του συναισθήματος των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του.

Από την ανάλυση των δεδομένων σχετικά με το συναίσθημα στα μηνύματα του χρήστη για τις διάφορες κατηγορίες μεγέθους δικτύου όπως παρουσιάζονται στο διάγραμμα 33, προκύπτουν τα ακόλουθα αποτελέσματα:

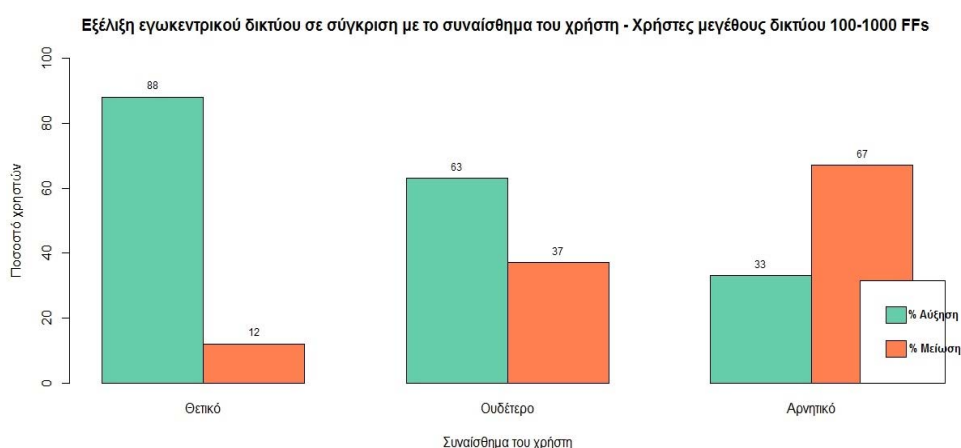


**Διάγραμμα 33:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει τα ποσοστά του συναισθήματος – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του εγωκεντρικού δικτύου του. Στον άξονα χ έχουμε τις κατηγορίες των χρηστών και στον άξονα ψ τα ποσοστά του συναισθήματος –θετικό, αρνητικό ή ουδέτερο- των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter.

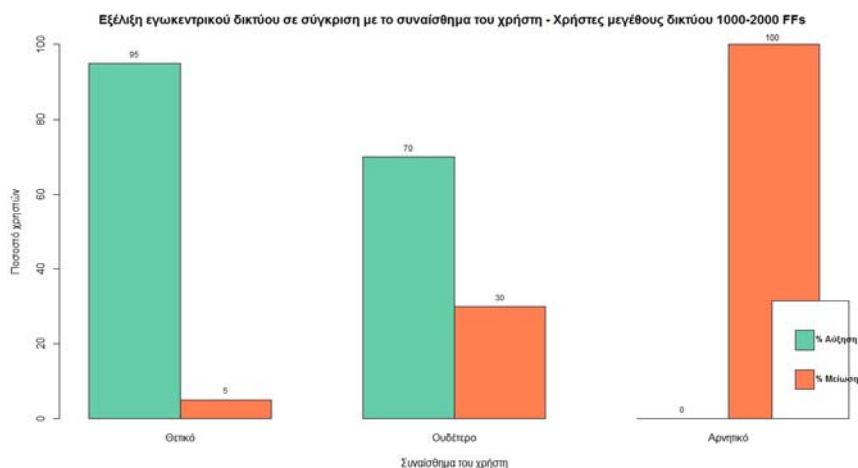
Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 33, το μεγαλύτερο ποσοστό 68% θετικού συναισθήματος στο σύνολο της δραστηριότητας του χρήστη στο Twitter καταγράφεται στην κατηγορία μεγέθους 8000-9000FFs, και ακολουθεί η κατηγορία 5000-6000FFs με ποσοστό 67%. Το μεγαλύτερο ποσοστό 23% αρνητικού συναισθήματος καταγράφεται στην κατηγορία μεγέθους 100-1000FFs, η οποία έχει και το μεγαλύτερο ποσοστό 27% ουδέτερου συναισθήματος.

### 5.1.2.1. Εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα των μηνυμάτων του στο Twitter, ανάλογα με τις κατηγορίες μεγέθους χρηστών.

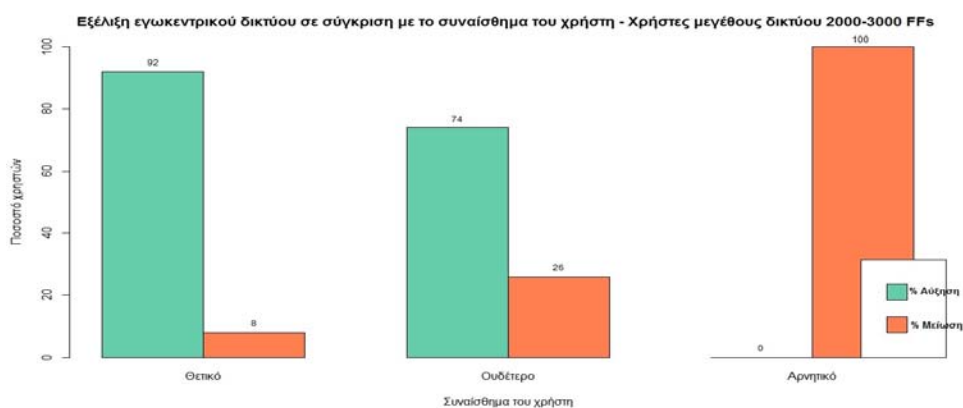
Στην ενότητα αυτή εξετάσαμε κατά πόσο το συναίσθημα του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter επηρεάζει την ανάπτυξη του εγωκεντρικού δικτύου του, όσον αφορά τις διάφορες κατηγορίες μεγέθους του δικτύου των χρηστών, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q19.



**Διάγραμμα 34:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 100-1000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.



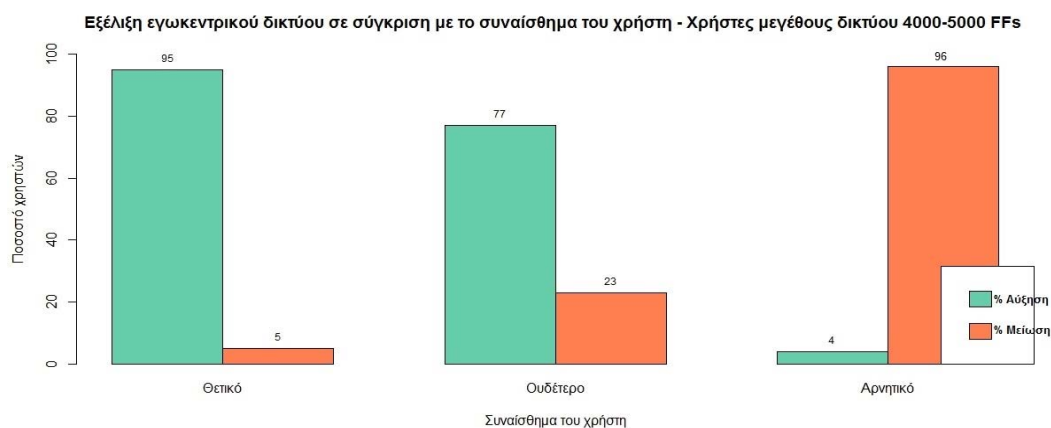
**Διάγραμμα 35:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 1000-2000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.



**Διάγραμμα 36:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 2000-3000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.



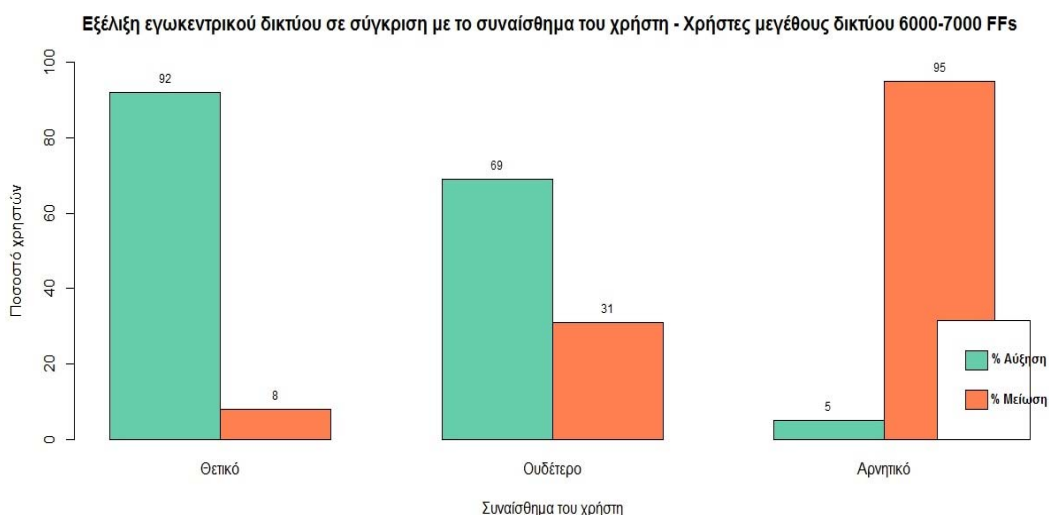
**Διάγραμμα 37:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 3000-4000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.



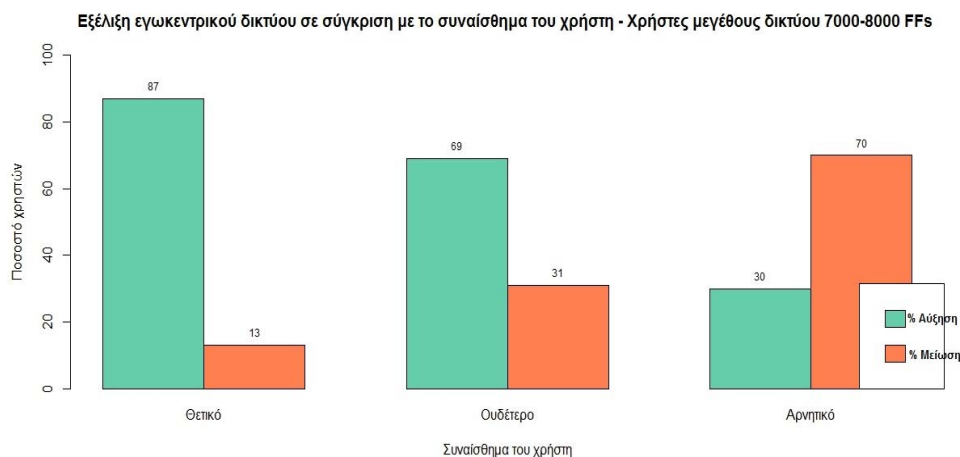
**Διάγραμμα 38:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 4000-5000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.



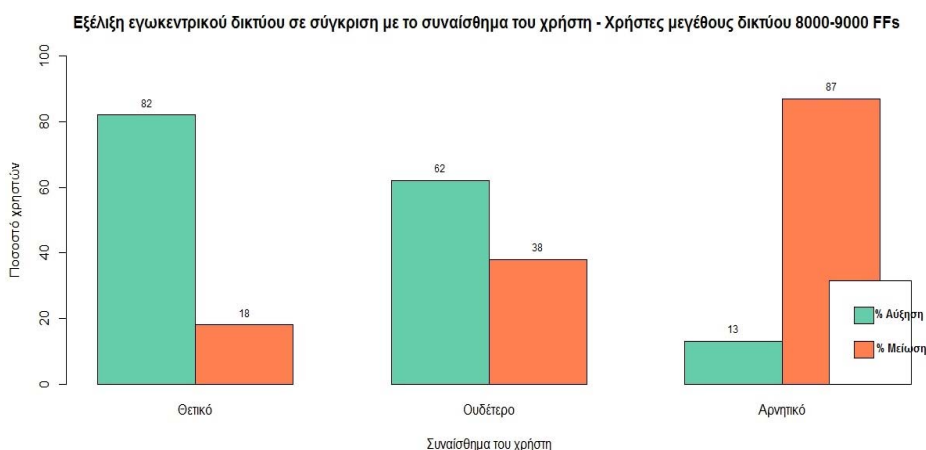
**Διάγραμμα 39:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 5000-6000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.



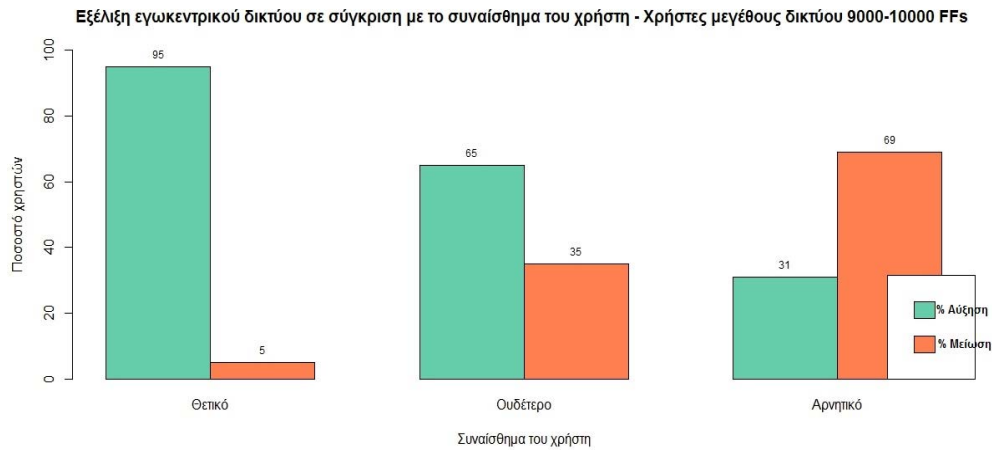
**Διάγραμμα 40:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 6000-7000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.



**Διάγραμμα 41:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 7000-8000FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα ποσοστά του συναισθήματος τους χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.



**Διάγραμμα 42:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 8000-9000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.



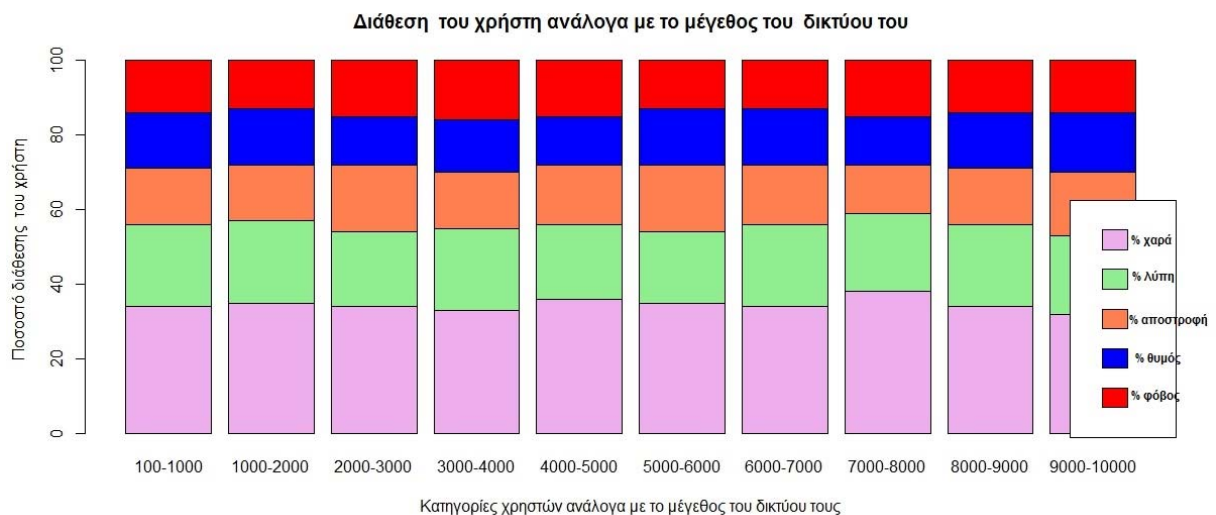
**Διάγραμμα 43:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 9000-10000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων σχετικά με την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα, παρατηρούμε ότι στις κατηγορίες μεγέθους δικτύου 1000-2000FFs (διάγραμμα 35), 4000-5000FFs (διάγραμμα 38) και 9000-10000FFs (διάγραμμα 43), το 95% των χρηστών παρουσιάζει αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν στα μηνύματά τους στο Twitter εκφράζονται με θετικό συναίσθημα. Όσον αφορά το ουδέτερο συναίσθημα, στην κατηγορία μεγέθους 3000-4000FFs (διάγραμμα 37) καταγράφεται το μεγαλύτερο ποσοστό(79%) των χρηστών που παρουσιάζει αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες. Σε όλες τις κατηγορίες χρηστών το αρνητικό συναίσθημα στα μηνύματά τους στο Twitter προκαλεί μείωση του εγωκεντρικού δικτύου τους, ενώ ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι κατηγορίες μεγέθους 1000-2000FFs (διάγραμμα 35) και 2000-3000FFs (διάγραμμα 36), στις οποίες το 100% των χρηστών όταν εκφράζονται με αρνητικό συναίσθημα στα μηνύματά τους, παρουσιάζουν μείωση του εγωκεντρικού δικτύου τους.

Επομένως από τα παραπάνω αποτελέσματα συμπεραίνουμε ότι για τις κατηγορίες μεγέθους δικτύου, το συναίσθημα του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter επηρεάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του, καθώς το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών ανεξάρτητα από την κατηγορία μεγέθους του δικτύου τους, παρουσιάζουν αύξηση όταν εκφράζονται με θετικό και ουδέτερο συναίσθημα ενώ παρουσιάζουν μείωση όταν εκφράζονται με αρνητικό συναίσθημα.

### 5.1.3 Ανάλυση της διάθεσης των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του.

Στην ενότητα αυτή διερευνήσαμε τη διάθεση με την οποία εκφράζεται ο χρήστης στα μηνύματα του στο Twitter, ανάλογα με τις διαφορετικές κατηγορίες μεγέθους του δικτύου του.

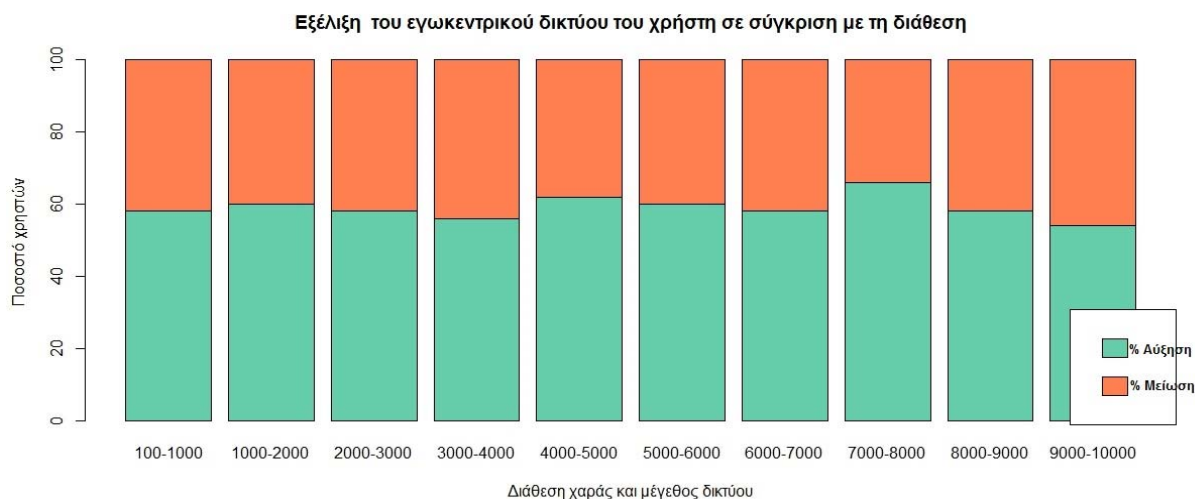


**Διάγραμμα 44:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει τα ποσοστά της διάθεσης – χαρά, λύπη, αποστροφή, θυμός και φόβος - του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του. Στον άξονα χ τοποθετούνται οι κατηγορίες μεγέθους του δικτύου των χρηστών και στον άξονα ψ τοποθετείται το ποσοστό της διάθεσης του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter.

Από την ανάλυση της διάθεσης με την οποία εκφράζεται ο χρήστης στα μηνύματά του στο Twitter και παρατηρούμε στο διάγραμμα 44, προκύπτει ότι η κατηγορία μεγέθους χρηστών 7000-8000FFs παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό χαρούμενης διάθεσης (38%), ενώ η κατηγορία 9000-10000FFs παρουσιάζει το μικρότερο ποσοστό (32%). Όλες οι κατηγορίες εκφράζουν τις υπόλοιπες διαθέσεις με παρόμοια ποσοστά, τη διάθεση λύπης με ποσοστά 19%-22%, τη διάθεση αποστροφής με ποσοστά 15%-18%, τη διάθεση θυμού με ποσοστά 13%-16% και τέλος, τη διάθεση φόβου με ποσοστά 13% έως και 16%.

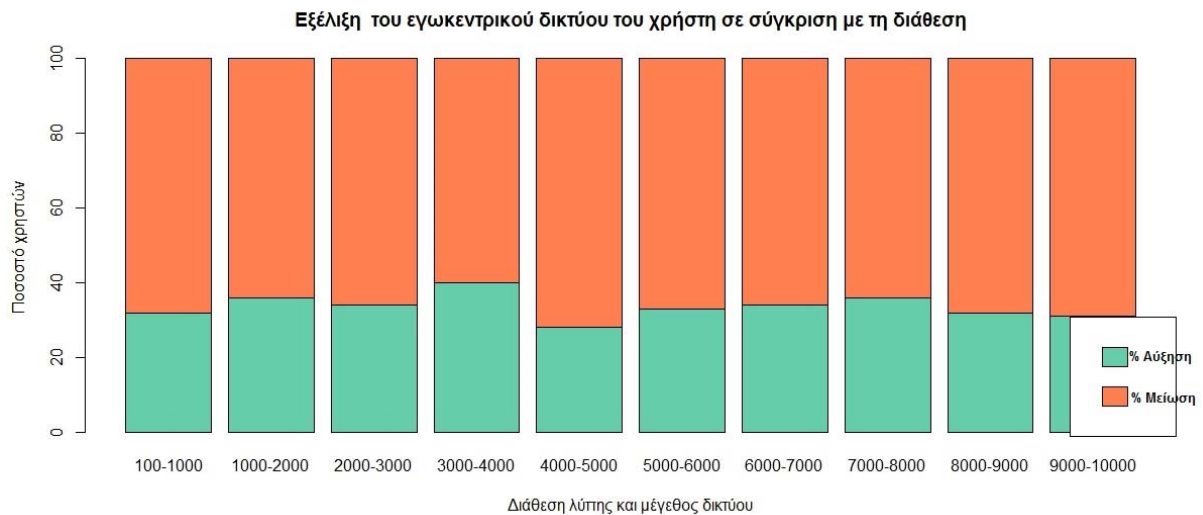
### 5.1.3.1 Η εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του.

Στη συνέχεια εξετάσαμε την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q28.



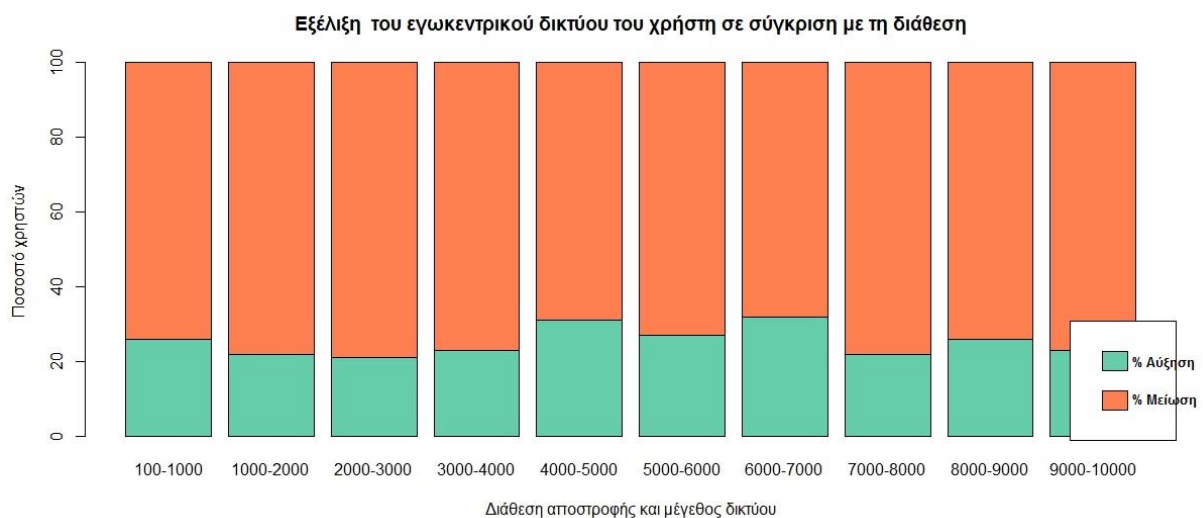
**Διάγραμμα 45:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση «χαράς» του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του. Στον άξονα χ τοποθετούνται οι κατηγορίες μεγέθους του δικτύου των χρηστών και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Στα αποτελέσματά μας σχετικά με το κατά πόσο η διάθεση του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter επηρεάζει την ανάπτυξη του εγωκεντρικού δικτύου του, όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 45, οι χρήστες όλων των κατηγοριών παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού του δικτύου, όταν εκφράζονται με διάθεση «χαράς», και το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (69%) καταγράφεται στην κατηγορία μεγέθους 7000-8000FFs. Το μικρότερο ποσοστό χρηστών (58%) που παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν εκφράζονται με διάθεση «χαράς», καταγράφεται στην κατηγορία μεγέθους 9000-10000FFs.



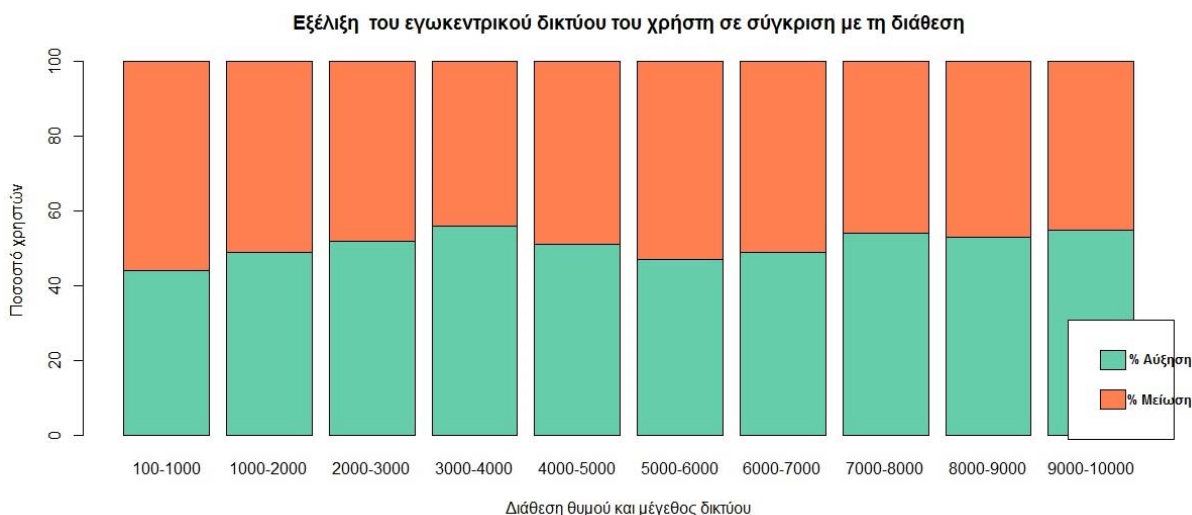
**Διάγραμμα 46:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση «λύπης» του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του. Στον άξονα χ τοποθετούνται οι κατηγορίες μεγέθους του δικτύου των χρηστών και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Όσον αφορά τη διάθεση «λύπης», παρατηρούμε στο διάγραμμα 46 ότι σε όλες τις κατηγορίες το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών παρουσιάζει μείωση του εγωκεντρικού δικτύου, όταν οι χρήστες εκφράζονται με διάθεση λύπης στα μηνύματά τους στο Twitter και στην κατηγορία χρηστών 4000-5000FFs καταγράφεται το μεγαλύτερο ποσοστό (70%) των χρηστών που παρουσιάζει μείωση του εγωκεντρικού δικτύου του.



**Διάγραμμα 47:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση «αποστροφής» του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του. Στον άξονα χ τοποθετούνται οι κατηγορίες μεγέθους του δικτύου των χρηστών και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

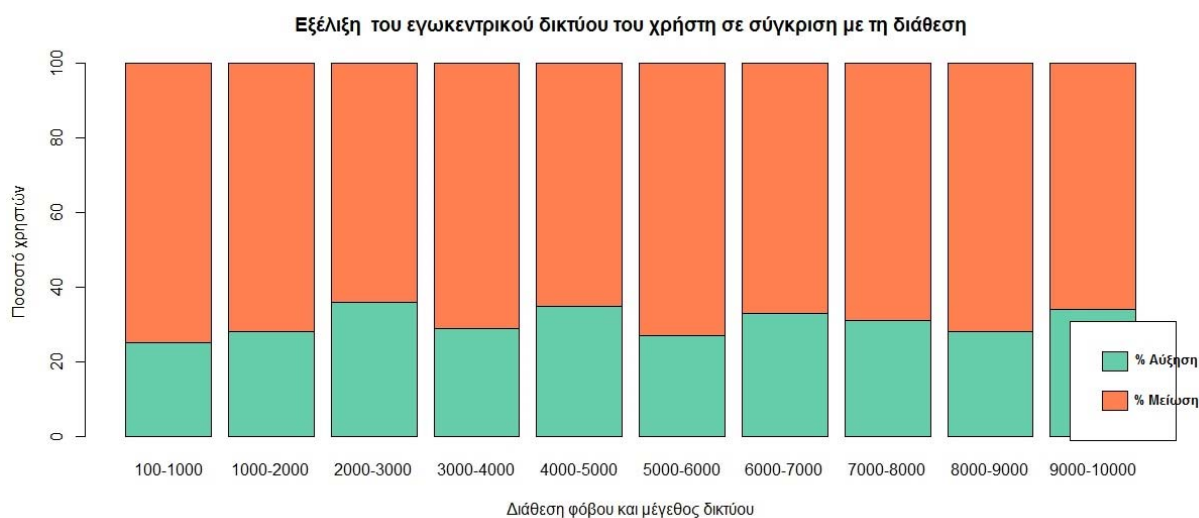
Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 47, η διάθεση «αποστροφής» στα μηνύματα του χρήστη στο Twitter επιφέρει μείωση του εγωκεντρικού δικτύου για το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών όλων των κατηγοριών, ενώ στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 2000-3000FFs καταγράφεται το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (76%) που παρουσιάζει μείωση του εγωκεντρικού δικτύου τους, και ακολουθεί η κατηγορία 7000-8000FFs, με ποσοστό χρηστών 74% να παρουσιάζει μείωση του εγωκεντρικού δικτύου τους.



**Διάγραμμα 48:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση «θυμού» του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του. Στον άξονα χ τοποθετούνται οι κατηγορίες μεγέθους του δικτύου των χρηστών και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Παρατηρώντας το διάγραμμα 48, όσον αφορά την επίδραση της διάθεσης του «θυμού» στην εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου των χρηστών, σημειώνουμε αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου για τους χρήστες σχεδόν όλων των κατηγοριών, ενώ στις κατηγορίες χρηστών με μέγεθος δικτύου 3000-4000FFs και 9000-10000 FFs καταγράφεται το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (56%) και (55%) αντίστοιχα οι

οποίοι παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν εκφράζονται με διάθεση «θυμού» στα μηνύματά τους.



**Διάγραμμα 49:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση «φόβου» του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του. Στον άξονα χ τοποθετούνται οι κατηγορίες μεγέθους του δικτύου των χρηστών και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

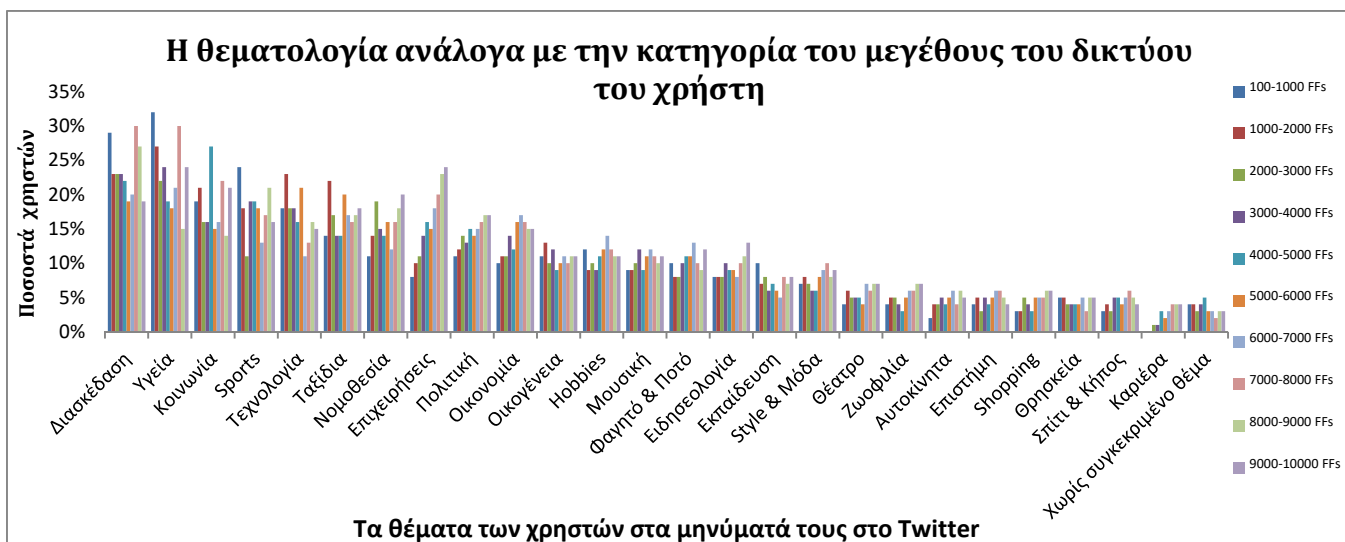
Τέλος, εξετάζοντας κατά πόσο η διάθεση «φόβου» όταν εκφράζεται στα μηνύματα των χρηστών στο Twitter επηρεάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου τους, όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 49, σε όλες τις κατηγορίες καταγράφονται μεγάλα ποσοστά χρηστών που παρουσιάζουν μείωση του εγωκεντρικού δικτύου τους, ενώ στην κατηγορία μεγέθους 5000-6000FFs παρουσιάζεται το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (73%) οι οποίοι παρουσιάζουν μείωση του εγωκεντρικού τους δικτύου όταν εκφράζονται με διάθεση «φόβου» στα μηνύματά τους στο Twitter.

Επομένως από τα παραπάνω αποτελέσματα συμπεραίνουμε ότι η διάθεση του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter επηρεάζει άμεσα την εξέλιξη – αύξηση ή μείωση- του εγωκεντρικού δικτύου του καθώς πολύ περισσότερο η διάθεση «χαράς» και η λιγότερο η διάθεση «θυμού» προκαλούν αύξηση στο εγωκεντρικό δίκτυο των χρηστών, ενώ οι διαθέσεις «λύπης», «αποστροφής», και «φόβου» προκαλούν μείωση ανεξάρτητα από την κατηγορία μεγέθους του εγωκεντρικού δικτύου του.

### 5.1.4 Ανάλυση του θέματος των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με την κατηγορία μεγέθους του δικτύου του.

Θεματολογία ανάλογα με το μέγεθος δικτύου του χρήστη										
Θέμα	100-1000	1000-2000	2000-3000	3000-4000	4000-5000	5000-6000	6000-7000	7000-8000	8000-9000	9000-10000
Διασκέδαση	29%	23%	23%	23%	22%	19%	20%	30%	27%	19%
Υγεία	32%	27%	22%	24%	19%	18%	21%	30%	15%	24%
Κοινωνία	19%	21%	16%	16%	27%	15%	16%	22%	14%	21%
Sports	24%	18%	11%	19%	19%	18%	13%	17%	21%	16%
Τεχνολογία	18%	23%	18%	18%	16%	21%	11%	13%	16%	15%
Ταξίδια	14%	22%	17%	14%	14%	20%	17%	16%	17%	18%
Νομοθεσία	11%	14%	19%	15%	14%	16%	12%	16%	18%	20%
Επιχειρήσεις	8%	10%	11%	14%	16%	15%	18%	20%	23%	24%
Πολιτική	11%	12%	14%	13%	15%	14%	15%	16%	17%	17%
Οικονομία	10%	11%	11%	14%	12%	16%	17%	16%	15%	15%
Οικογένεια	11%	13%	10%	12%	9%	10%	11%	10%	11%	11%
Hobbies	12%	9%	10%	9%	11%	12%	14%	12%	11%	11%
Μουσική	9%	9%	10%	12%	9%	11%	12%	11%	10%	11%
Φαγητό & Ποτό	10%	8%	8%	10%	11%	11%	13%	10%	9%	12%
Ειδησεολογία	8%	8%	8%	10%	9%	9%	8%	10%	11%	13%
Εκπαίδευση	10%	7%	8%	6%	7%	6%	5%	8%	7%	8%
Style & Μόδα	7%	8%	7%	6%	6%	8%	9%	10%	8%	9%
Θέατρο	4%	6%	5%	5%	5%	4%	7%	6%	7%	7%
Ζωοφιλία	4%	5%	5%	4%	3%	5%	6%	6%	7%	7%
Αυτοκίνητα	2%	4%	4%	5%	4%	5%	6%	4%	6%	5%
Επιστήμη	4%	5%	3%	5%	4%	5%	6%	6%	5%	4%
Shopping	3%	3%	5%	4%	3%	5%	5%	5%	6%	6%
Θρησκεία	5%	5%	4%	4%	4%	4%	5%	3%	5%	5%
Σπίτι & Κήπος	3%	4%	3%	5%	5%	4%	5%	6%	5%	4%
Καριέρα	1%	1%	1%	1%	2%	2%	3%	4%	4%	3%
Χωρίς συγκεκριμένο θέμα	4%	4%	3%	4%	5%	3%	3%	2%	3%	3%

Πίνακας 1: Η θεματολογία των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter ανάλογα με την κατηγορία μεγέθους του δικτύου του.

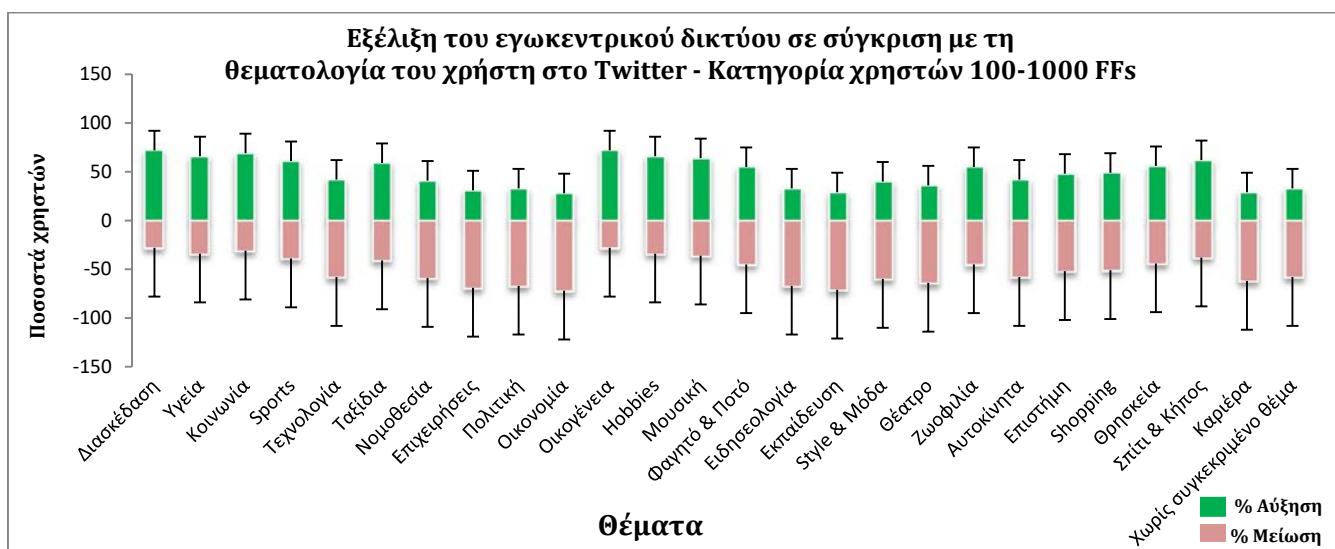


**Διάγραμμα 50:** Ραβδόγραμμα (bar chart), το οποίο παρουσιάζει τη θεματολογία στα μηνύματα των χρηστών στο Twitter, ανάλογα με την κατηγορία μεγέθους του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη. Στον άξονα χ έχουμε τα θέματα ανά κατηγορία χρήστη και στον άξονα ψ έχουμε τα ποσοστά των χρηστών οι οποίοι αναφέρονται στα αντίστοιχα θέματα στο Twitter.

Στα αποτελέσματά μας σχετικά με τη θεματολογία του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter, όπως παρουσιάζονται στον πίνακα 1 και στο διάγραμμα 50, ενδεικτικά αναφέρουμε ότι η κατηγορία μεγέθους χρηστών 7000-8000FFs παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό (30%) χρηστών οι οποίοι αναφέρονται στο θέμα *διασκέδαση*, η κατηγορία 100-1000FFs παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό (32%) χρηστών οι οποίοι αναφέρονται στο θέμα *υγεία*, η κατηγορία 4000-5000FFs παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό (27%) χρηστών οι οποίοι αναφέρονται στο θέμα *κοινωνία*, η κατηγορία 100-1000FFs παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό (24%) χρηστών οι οποίοι αναφέρονται στο θέμα *sports*, η κατηγορία 1000-2000FFs παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό (23%) χρηστών οι οποίοι αναφέρονται στο θέμα *τεχνολογία*, και τέλος, η κατηγορία 1000-2000FFs και πάλι παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό (22%) χρηστών οι οποίοι αναφέρονται στο θέμα *ταξίδια*. Μικρότερα ποσοστά καταγράφονται για τα υπόλοιπα θέματα, όπως *νομοθεσία*, *επιχειρήσεις*, *οικονομία*, κ.λπ., ωστόσο παρατηρούμε αρκετά μεγάλη ποικιλία στη θεματολογία των χρηστών, γεγονός που υποδηλώνει εύρος ενδιαφερόντων που απασχολούν τους χρήστες στα μηνύματά τους στο Twitter.

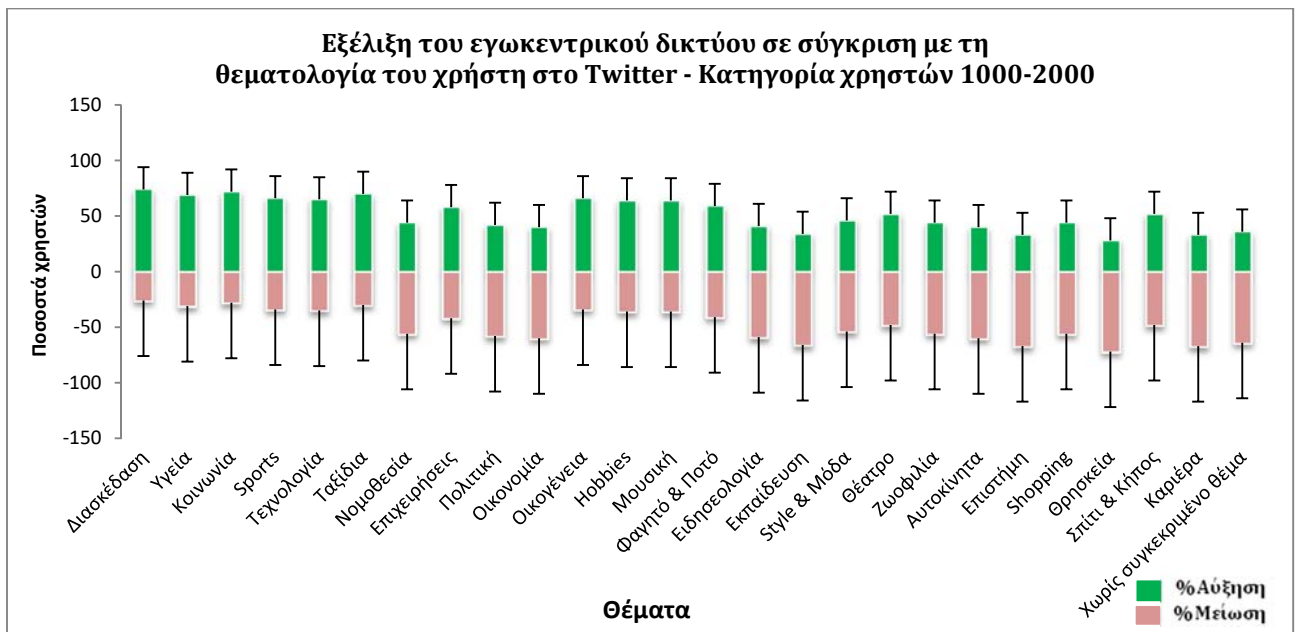
### 5.1.4.1 Η εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το θέμα των μηνυμάτων του στο Twitter, ανάλογα με την κατηγορία μεγέθους του δικτύου του.

Στη συνέχεια εξετάσαμε την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το θέμα των μηνυμάτων του στο Twitter, ανάλογα με την κατηγορία μεγέθους του δικτύου του, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q37.



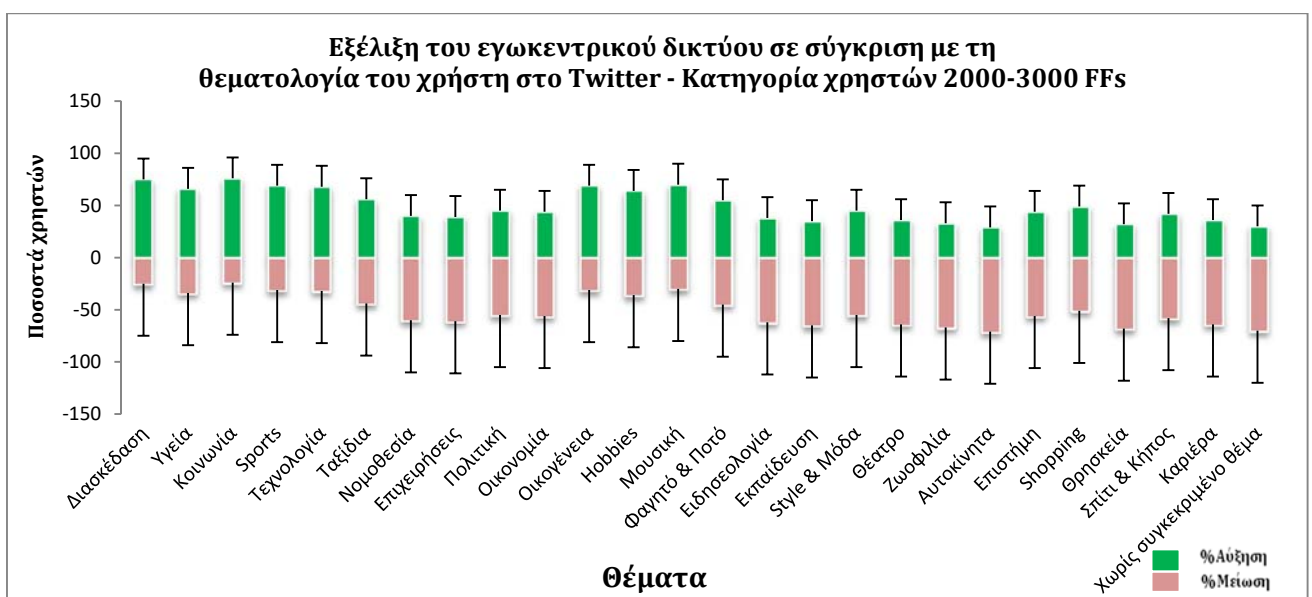
**Διάγραμμα 51:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 100-1000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Στο διάγραμμα 51 παρατηρούμε ότι στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 100-1000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (72%) παρουσιάζει αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν αναφέρονται στα θέματα διασκέδαση και οικογένεια στα μηνυμάτα τους στο Twitter, ενώ το 71% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στα θέματα εκπαίδευση και καριέρα.



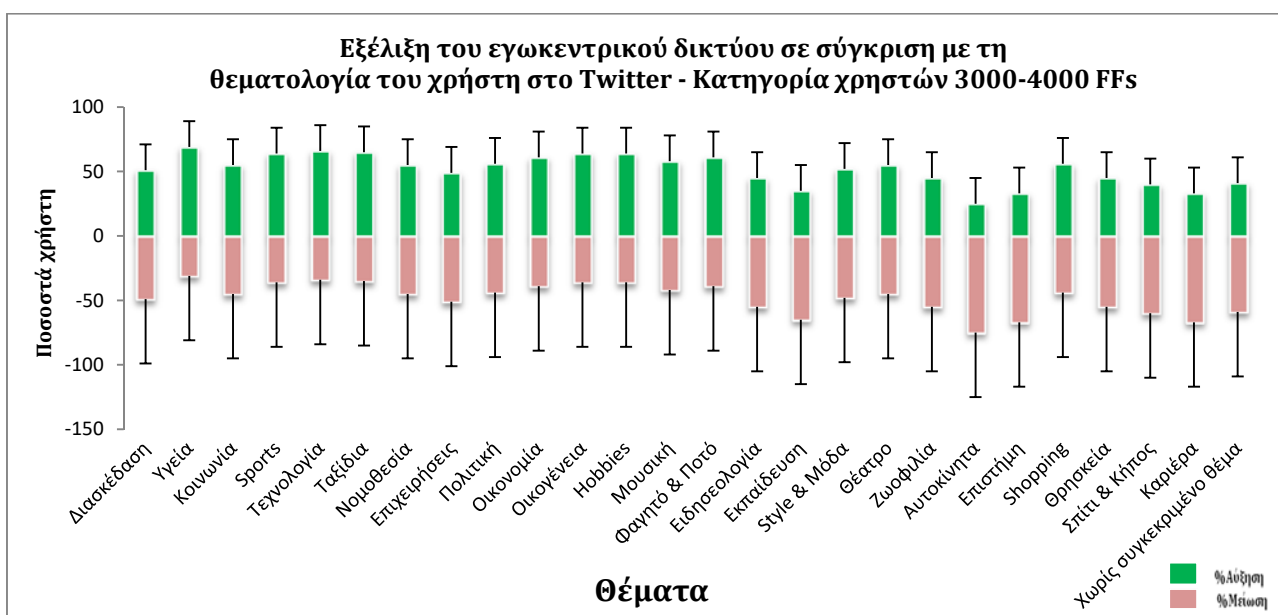
**Διάγραμμα 52:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 1000-2000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Από το διάγραμμα 52 σημειώνουμε, ότι στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 1000-2000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (74%), παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν αναφέρονται στο θέμα *διασκέδαση* στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το 67% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στα θέματα *επιστήμη* και *καριέρα*.



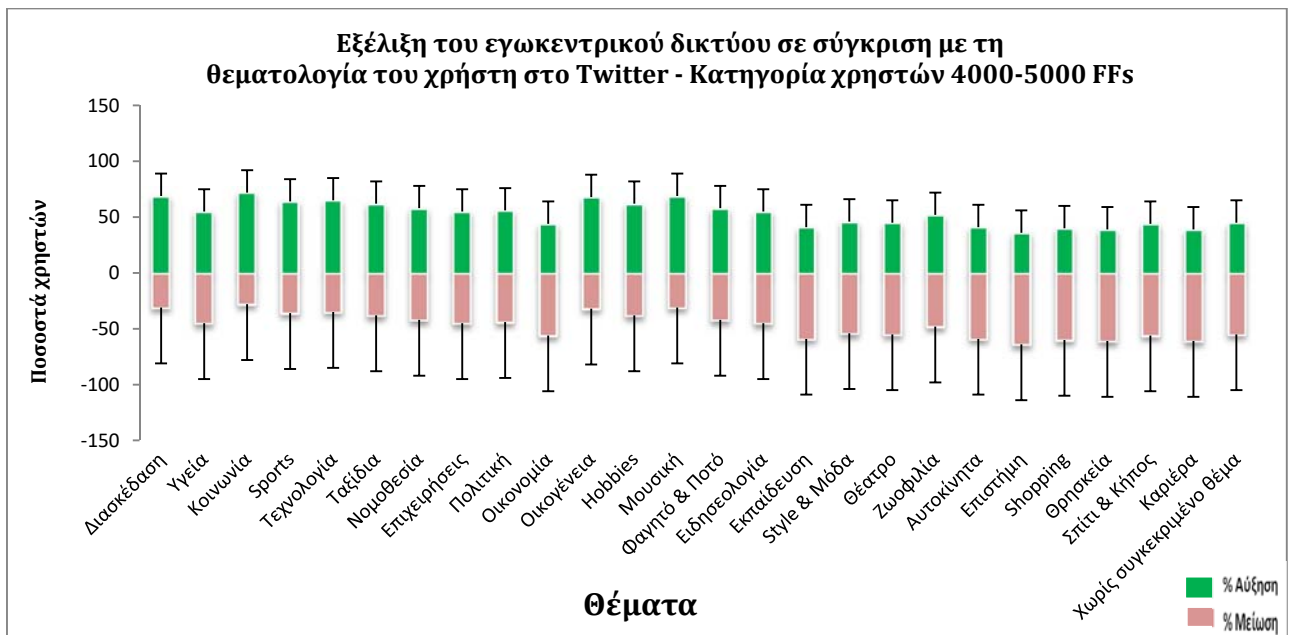
**Διάγραμμα 53:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 2000-3000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά χρηστών.

Στο διάγραμμα 53 παρατηρούμε ότι στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 2000-3000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (76%) παρουσιάζει αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν αναφέρονται στα θέματα *κοινωνία* και *οικογένεια* στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το 70% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στα θέματα *εκπαίδευση* και *καριέρα*.



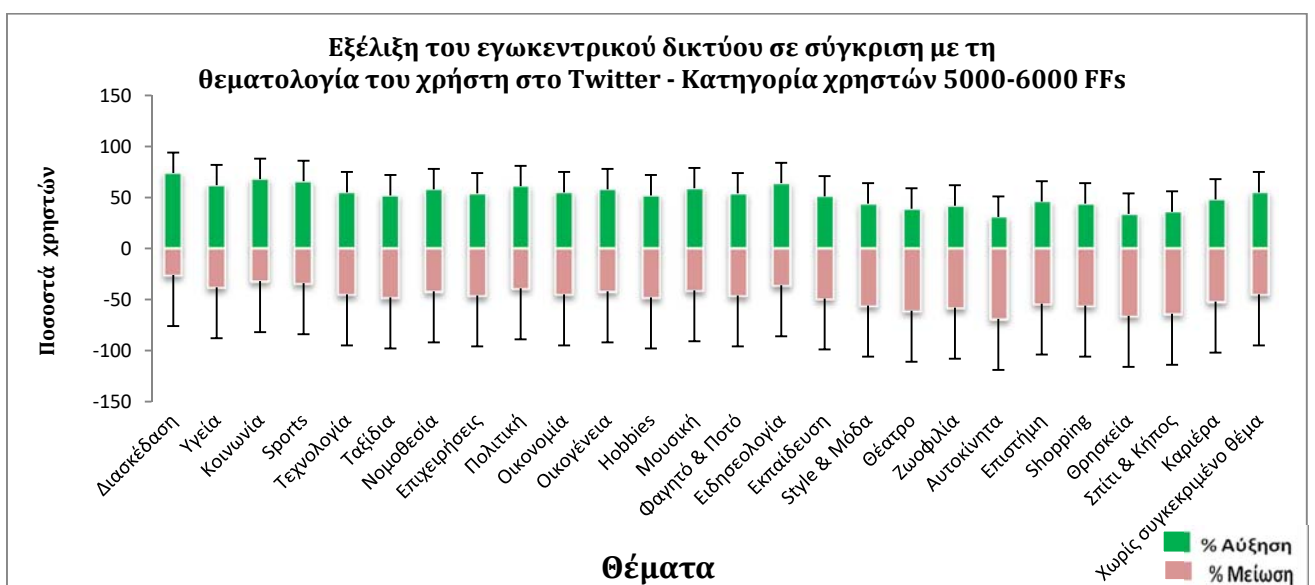
**Διάγραμμα 54:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 3000-4000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Στο διάγραμμα 54 παρατηρούμε ότι στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 3000-4000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (69%) παρουσιάζει αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν αναφέρονται στο θέμα *υγεία* στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το 75% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *αυτοκίνητα*.



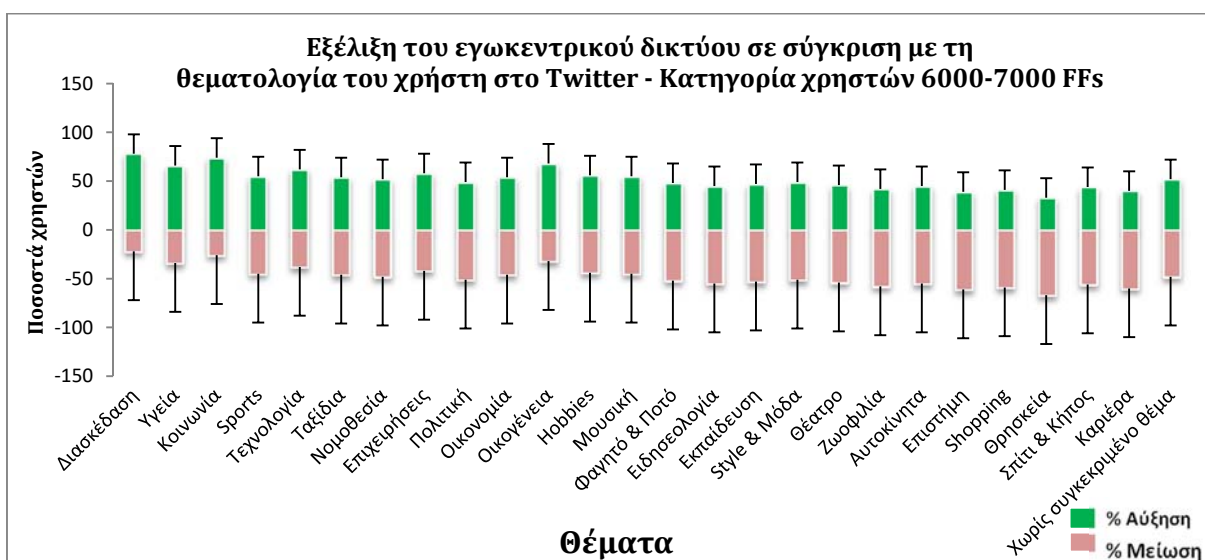
**Διάγραμμα 55:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 4000-5000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Από το διάγραμμα 55 σημειώνουμε, ότι στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 4000-5000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (69%), παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν αναφέρονται στο θέμα διασκέδαση και μουσική στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το 61% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στα θέματα θρησκεία και καριέρα.



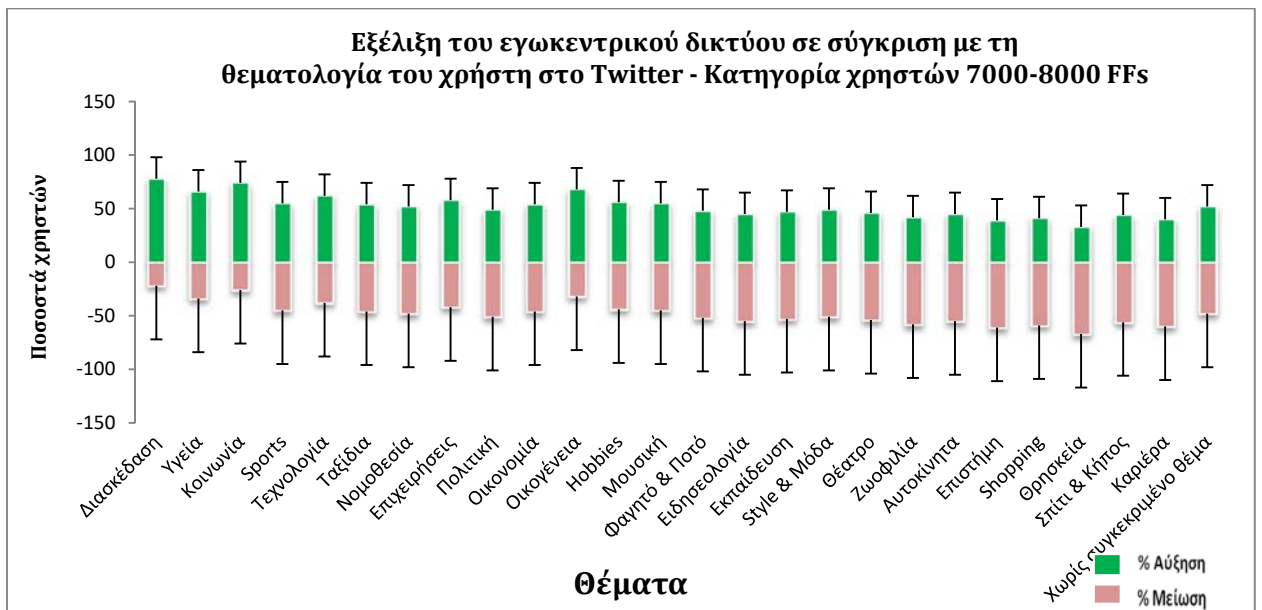
**Διάγραμμα 56:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 5000-6000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Στο διάγραμμα 56 παρατηρούμε ότι στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 5000-6000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (74%) παρουσιάζει αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν αναφέρονται στο θέμα *διασκέδαση* στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το 69% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *αυτοκίνητα*.



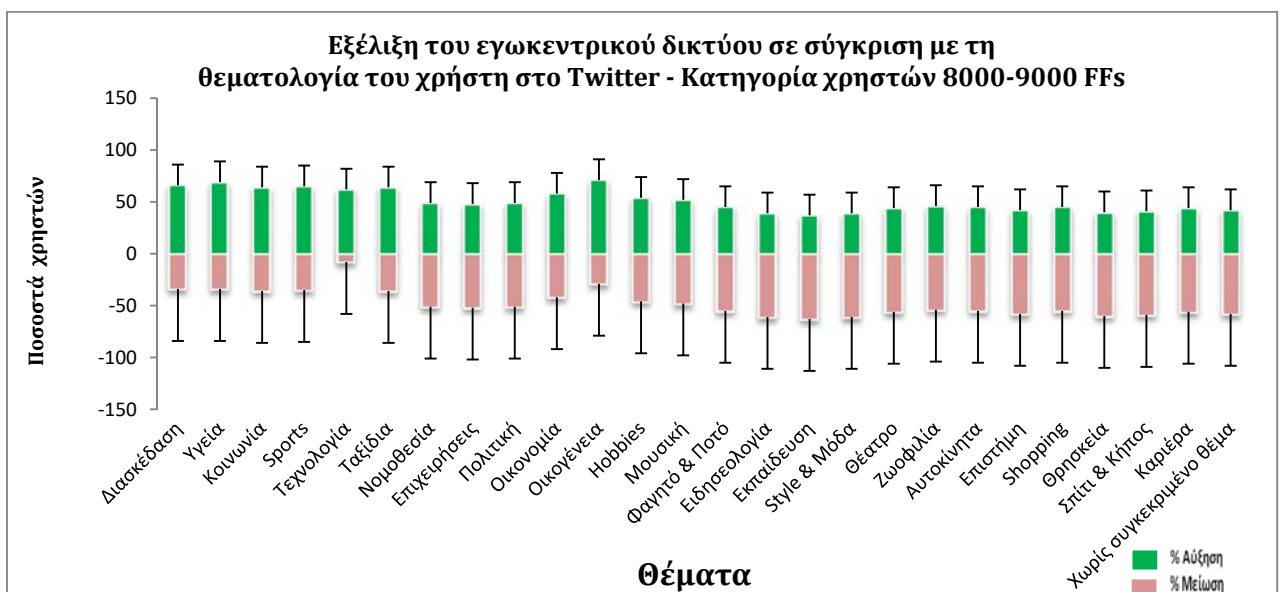
**Διάγραμμα 57:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 6000-7000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Στο διάγραμμα 57 παρατηρούμε ότι στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 6000-7000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (74%) παρουσιάζει αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν αναφέρονται στο θέμα *κοινωνία* στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το 67% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *επιστήμη*.



**Διάγραμμα 58:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 7000-8000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

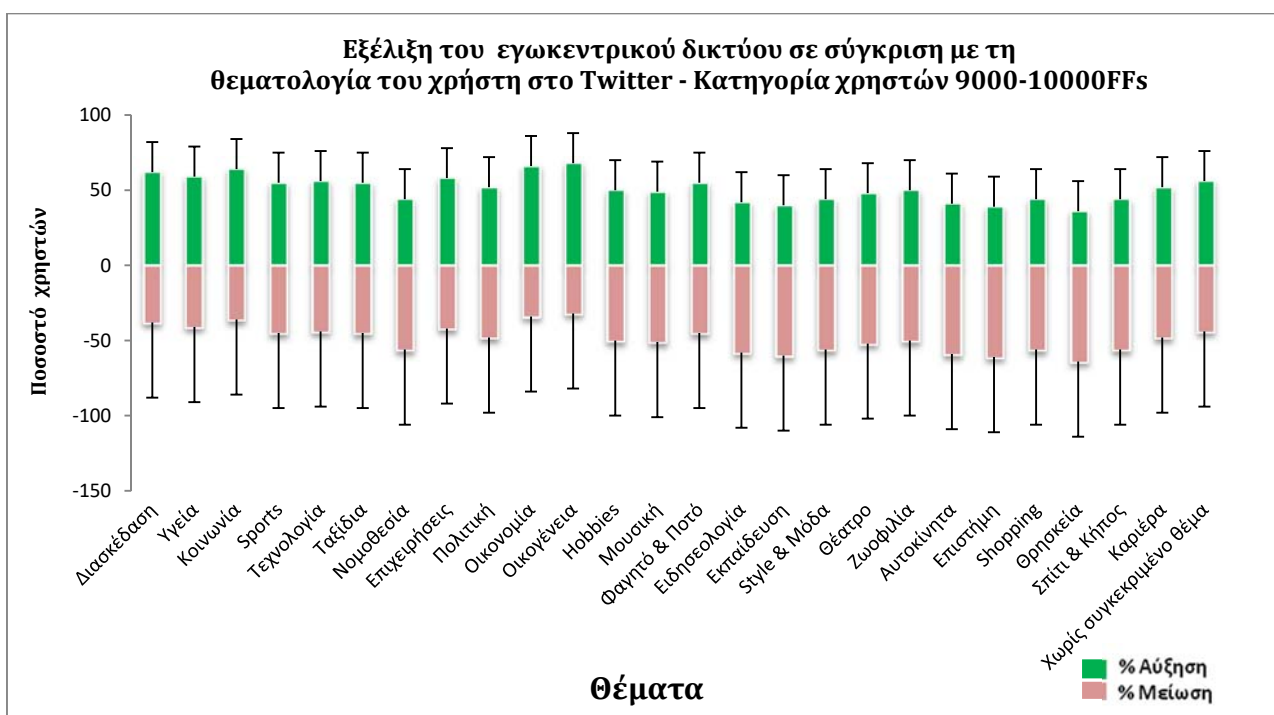
Στο διάγραμμα 58 παρατηρούμε ότι στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 7000-8000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (78%) παρουσιάζει αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν αναφέρονται στο θέμα διασκέδαση στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το 67% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα θρησκεία.



**Διάγραμμα 59:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του

στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 8000-9000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Στο διάγραμμα 59 παρατηρούμε ότι στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 8000-9000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (71%) παρουσιάζει αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν αναφέρονται στο θέμα *οικογένεια* στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το 63% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *εκπαίδευση*.



**Διάγραμμα 60:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 9000-10000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

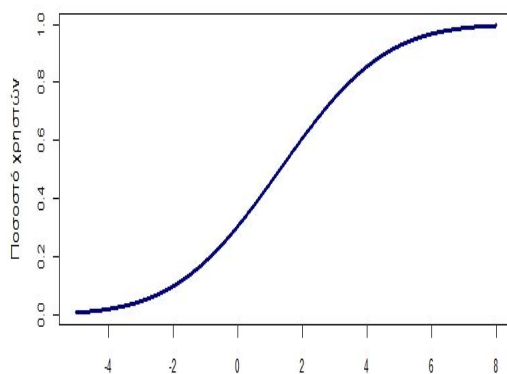
Τέλος, στο διάγραμμα 60 παρατηρούμε ότι στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 9000-10000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (68%) παρουσιάζει αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν αναφέρονται στο θέμα *οικογένεια* στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το 64% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *θρησκεία*.

Σε γενικές γραμμές, από τις παραπάνω παρατηρήσεις συμπεραίνουμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών, όταν αναφέρονται στα πιο δημοφιλή θέματα στα μηνύματά τους στο Twitter, παρουσιάζουν συνήθως αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους ανεξάρτητα από την κατηγορία μεγέθους του δικτύου τους, ενώ η αναφορά τους στα λιγότερο δημοφιλή θέματα προκαλεί συνήθως μείωση του εγωκεντρικού δικτύου τους ανεξάρτητα από την κατηγορία μεγέθους του δικτύου τους.

### 5.1.5 Η εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του.

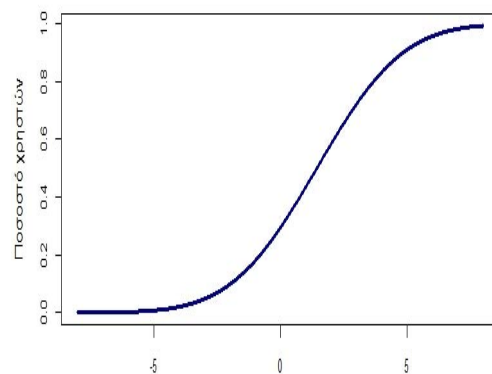
Στη συνέχεια εξετάσαμε πώς εξελίσσεται ο συντελεστής ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου των χρηστών ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου τους (ερευνητικό ερώτημα Q5), αν δηλαδή με την πάροδο του χρόνου το εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη γίνεται πιο πυκνό ή πιο αραιό.

Εξέλιξη συντελεστή ομαδοποίησης – Χρήστες μεγέθους δικτύου 100-1000 FF



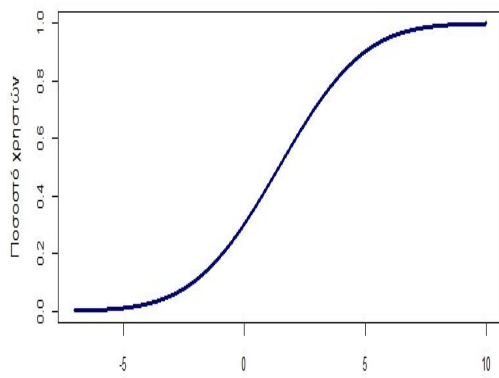
Ποσοστό ανάπτυξης συντελεστή ομαδοποίησης

Εξέλιξη συντελεστή ομαδοποίησης – Χρήστες μεγέθους δικτύου 1000-2000 FF



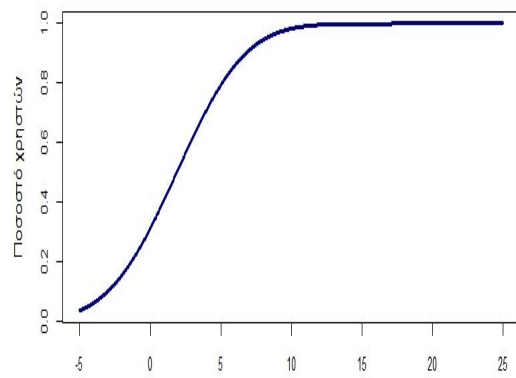
Ποσοστό ανάπτυξης συντελεστή ομαδοποίησης

**Εξέλιξη συντελεστή ομαδοποίησης – Χρήστες μεγέθους δικτύου 2000-3000 FF**



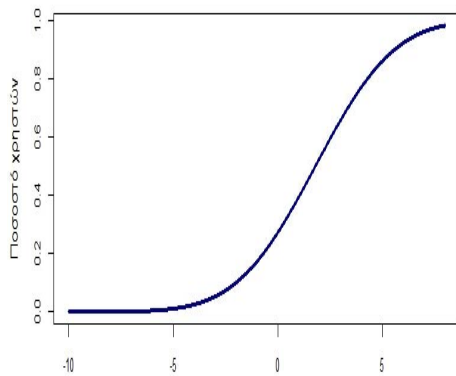
Ποσοστό ανάπτυξης συντελεστή ομαδοποίησης

**Εξέλιξη συντελεστή ομαδοποίησης – Χρήστες μεγέθους δικτύου 3000-4000 FF**



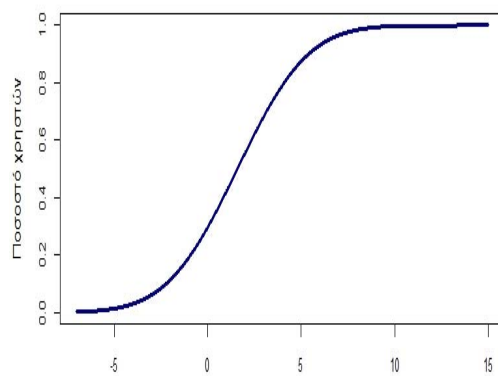
Ποσοστό ανάπτυξης συντελεστή ομαδοποίησης

**Εξέλιξη συντελεστή ομαδοποίησης – Χρήστες μεγέθους δικτύου 4000-5000 FF**



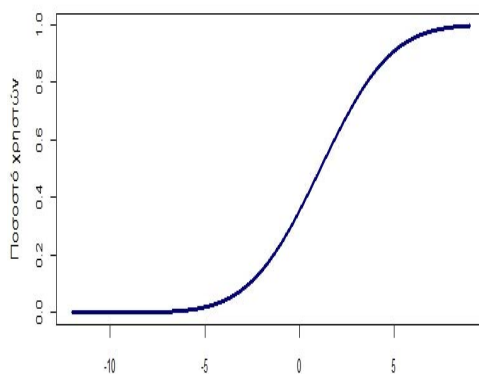
Ποσοστό ανάπτυξης συντελεστή ομαδοποίησης

**Εξέλιξη συντελεστή ομαδοποίησης – Χρήστες μεγέθους δικτύου 5000-6000 FF**



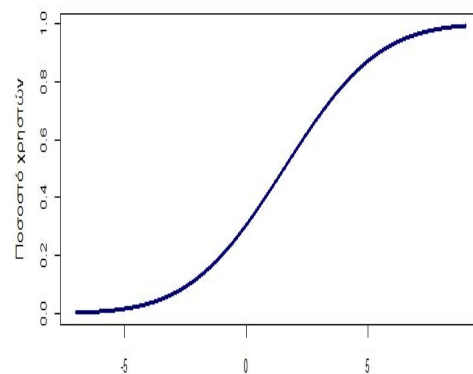
Ποσοστό ανάπτυξης συντελεστή ομαδοποίησης

**Εξέλιξη συντελεστή ομαδοποίησης – Χρήστες μεγέθους δικτύου 6000-7000 FF**



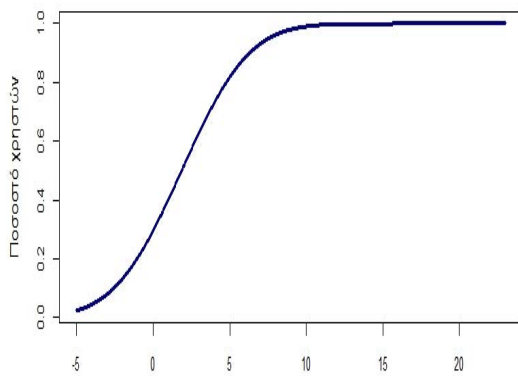
Ποσοστό ανάπτυξης συντελεστή ομαδοποίησης

**Εξέλιξη συντελεστή ομαδοποίησης – Χρήστες μεγέθους δικτύου 7000-8000 FF**



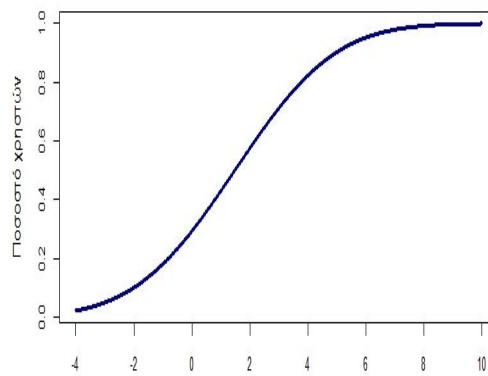
Ποσοστό ανάπτυξης συντελεστή ομαδοποίησης

Εξέλιξη συντελεστή ομαδοποίησης – Χρήστες μεγέθους δικτύου 8000-9000 FF



Ποσοστό ανάπτυξης συντελεστή ομαδοποίησης

Εξέλιξη συντελεστή ομαδοποίησης – Χρήστες μεγέθους δικτύου 9000-10000 FF



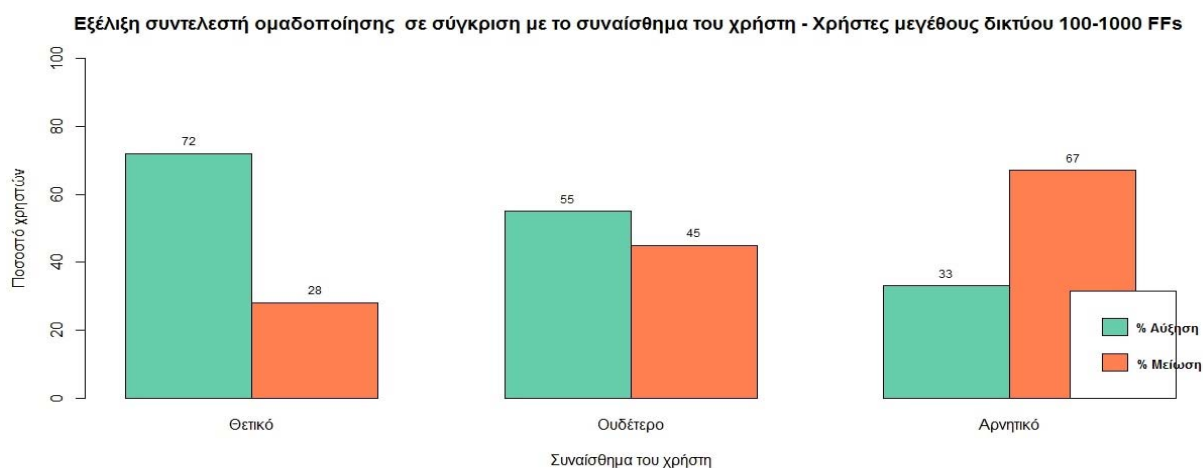
Ποσοστό ανάπτυξης συντελεστή ομαδοποίησης

**Διαγράμματα 61-70:** Σωρευτική συχνότητα κατανομής (CDF) του ποσοστού εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) ανάλογα με την κατηγορία μεγέθους του δικτύου του χρήστη. Στον άξονα  $x$  τοποθετούμε το ποσοστό ανάπτυξης (αύξηση, μείωση ή καμία μεταβολή) του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου και στον άξονα  $y$  τοποθετούμε το ποσοστό των χρηστών.

Στην ανάλυση αυτή εξετάσαμε αν τα εγωκεντρικά δίκτυα των χρηστών σταδιακά γίνονται πιο πυκνά ή αραιώνουν (διαγράμματα 61-70). Μετρώντας το συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) για τις διάφορες κατηγορίες μεγέθους χρηστών, παρατηρούμε ότι στην κατηγορία 2000-3000FFs καταγράφεται η μεγαλύτερη αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης και συγκεκριμένα, το 65% των χρηστών παρουσιάζει ποσοστό αύξησης 5% ενώ το 7% παρουσιάζει αύξηση 10%. Ωστόσο σε πολλές άλλες κατηγορίες εμφανίζονται μικρότερα ποσοστά χρηστών με μεγαλύτερα ποσοστά αύξησης. Ενδεικτικά στην κατηγορία 8000-9000FFs, το 14% των χρηστών παρουσιάζει αύξηση 10%, και στις κατηγορίες 100-1000FFs, 3000-4000FFs και 5000-6000FFs, το 10% περίπου των χρηστών παρουσιάζουν αύξηση 10% έως 15% στο συντελεστή ομαδοποίησης.

### 5.1.5.1 Εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με το συναίσθημα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του.

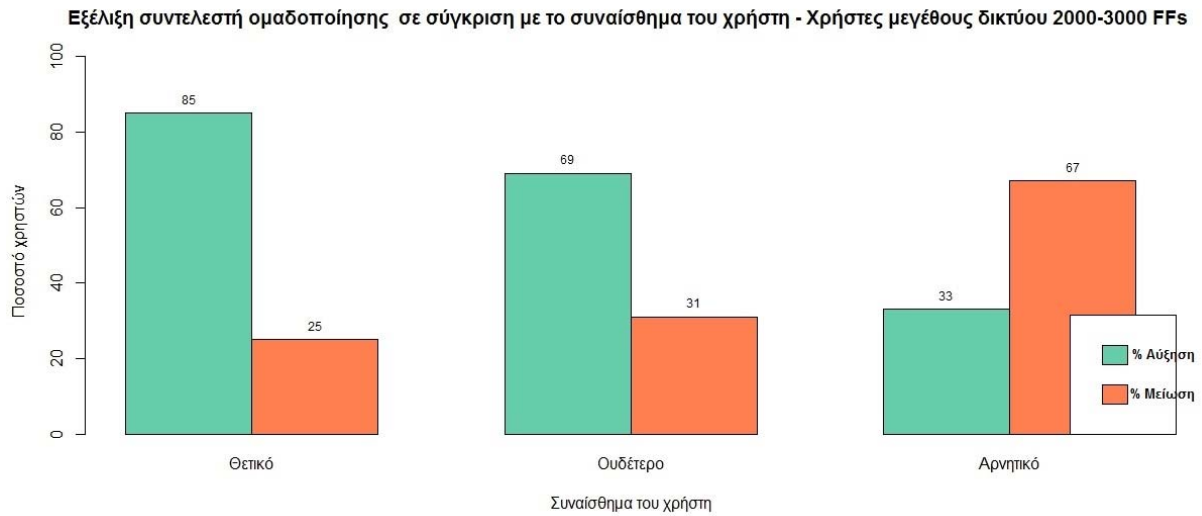
Σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q20, διερευνήσαμε την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με το συναίσθημα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του.



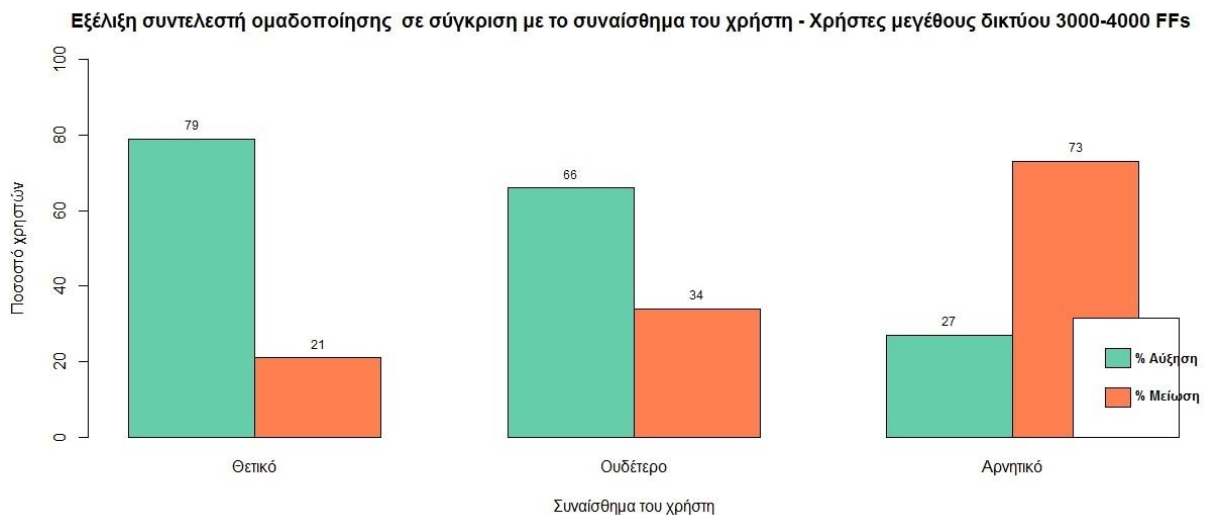
**Διάγραμμα 71:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 100-1000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.



**Διάγραμμα 72:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 1000-2000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.



**Διάγραμμα 73:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 2000-3000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.



**Διάγραμμα 74:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 3000-4000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.



**Διάγραμμα 75:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 4000-5000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.



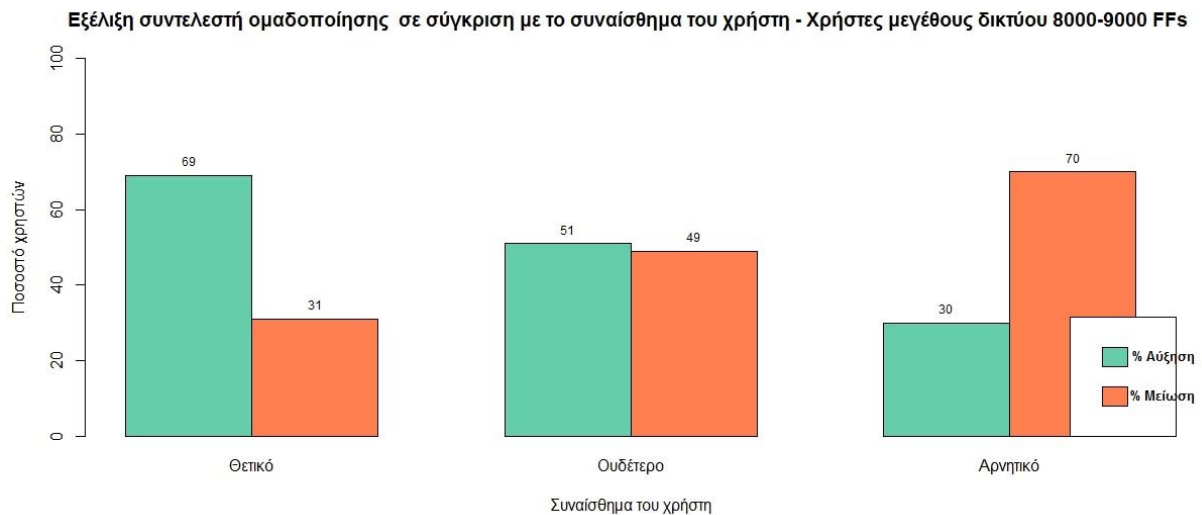
**Διάγραμμα 76:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 5000-6000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.



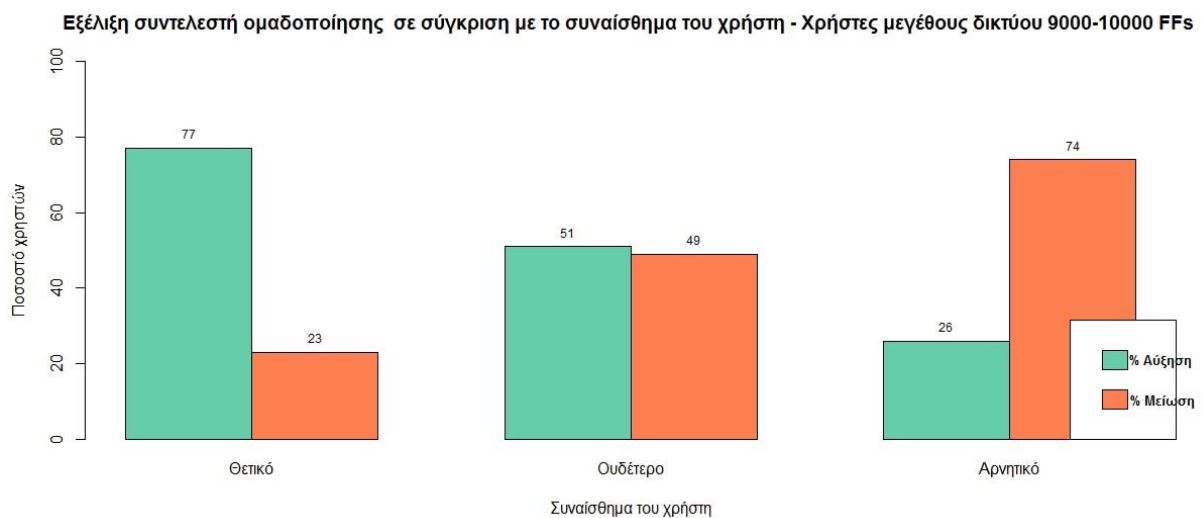
**Διάγραμμα 77:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 6000-7000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.



**Διάγραμμα 78:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 7000-8000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.



**Διάγραμμα 79:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 8000-9000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

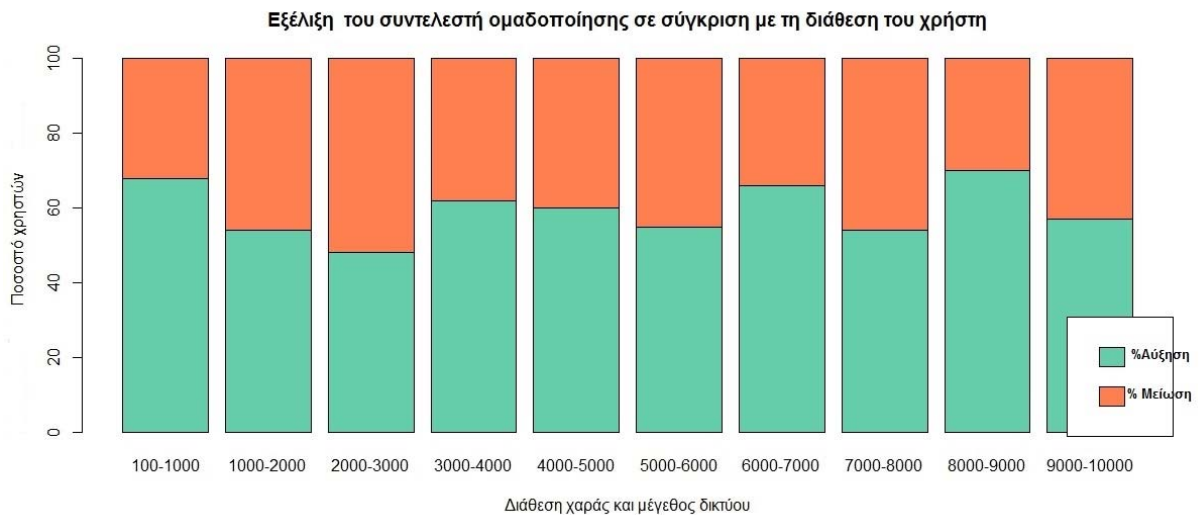


**Διάγραμμα 80:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 9000-10000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Στα αποτελέσματά μας σχετικά με το κατά πόσο το συναίσθημα του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter επηρεάζει την ανάπτυξη του συντελεστή ομαδοποίησης ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του, παρατηρούμε ότι όλες οι κατηγορίες χρηστών παρουσιάζουν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης όταν εκφράζονται με θετικό συναίσθημα. Επιπλέον η κατηγορία 2000-3000FFs καταγράφει το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (85%) που παρουσιάζει αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες (διάγραμμα 73) και ακολουθούν οι χρήστες στις κατηγορίες 4000-5000FFs (διάγραμμα 75) και 6000-7000FFs (διάγραμμα 77) με ποσοστό 83% αντίστοιχα. Το ουδέτερο συναίσθημα επηρεάζει θετικά, με μικρότερη αλλά ωστόσο αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης, ενώ το αρνητικό συναίσθημα επηρεάζει αρνητικά και προκαλεί μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης στο εγωκεντρικό δίκτυο των χρηστών. Το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (78%) που παρουσιάζει μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης την καταγράφει η κατηγορία χρηστών 1000-2000FFs (διάγραμμα 72), και ακολουθούν οι κατηγορίες 4000-5000FFs (διάγραμμα 75), 6000-7000FFs (διάγραμμα 78) και 9000-10000FFs (διάγραμμα 80), με ποσοστό 74% των χρηστών να παρουσιάζει μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης. Επομένως συμπεραίνουμε ότι το συναίσθημα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter επηρεάζει το συντελεστή ομαδοποίησης καθώς όταν ο χρήστης εκφράζεται με θετικό συναίσθημα παρατηρείται αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης ως απόρροια της δημιουργίας νέων σχέσεων μεταξύ των ακόλουθων και των φίλων των χρηστών ενώ στην περίπτωση που ο χρήστης εκφράζεται με αρνητικό συναίσθημα παρατηρείται μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης, προφανώς από τη διακοπή υφιστάμενων σχέσεων μεταξύ των ακόλουθων και των φίλων των χρηστών.

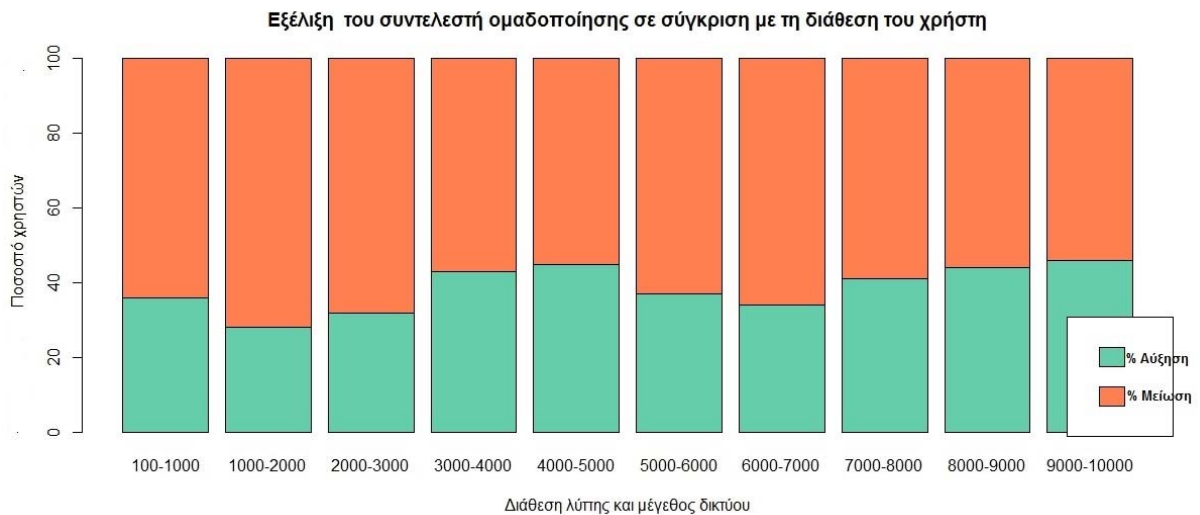
#### **5.1.5.2 Εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του.**

Στη συνέχεια εξετάσαμε την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q29.



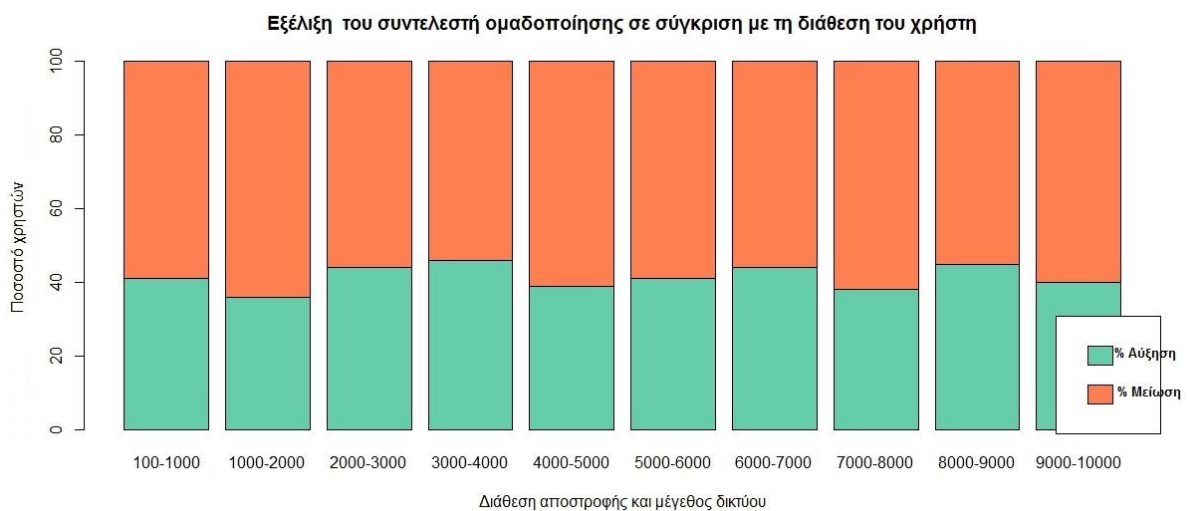
**Διάγραμμα 81:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη «χαρούμενη» διάθεση του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του. Στον άξονα χ τοποθετούνται οι κατηγορίες χρηστών και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Όσον αφορά την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης σε σύγκριση με τη διάθεση του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter, όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 81, όλες οι κατηγορίες μεγέθους δικτύου εμφανίζουν μεγάλα ποσοστά χρηστών οι οποίοι παρουσιάζουν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν εκφράζονται με διάθεση «χαράς» στα μηνύματά τους στο Twitter. Επιπλέον στην κατηγορία μεγέθους δικτύου 8000-9000FFs, καταγράφεται το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (70%) σε σύγκριση με τις υπόλοιπες κατηγορίες, οι οποίοι παρουσιάζουν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης, ενώ στην κατηγορία 2000-3000 FFs καταγράφεται το μικρότερο ποσοστό χρηστών (48%) σε σύγκριση με τις υπόλοιπες κατηγορίες οι οποίοι παρουσιάζουν ωστόσο αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης.



**Διάγραμμα 82:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση «λύπης» του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του. Στον άξονα χ τοποθετείται η «διάθεση» και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

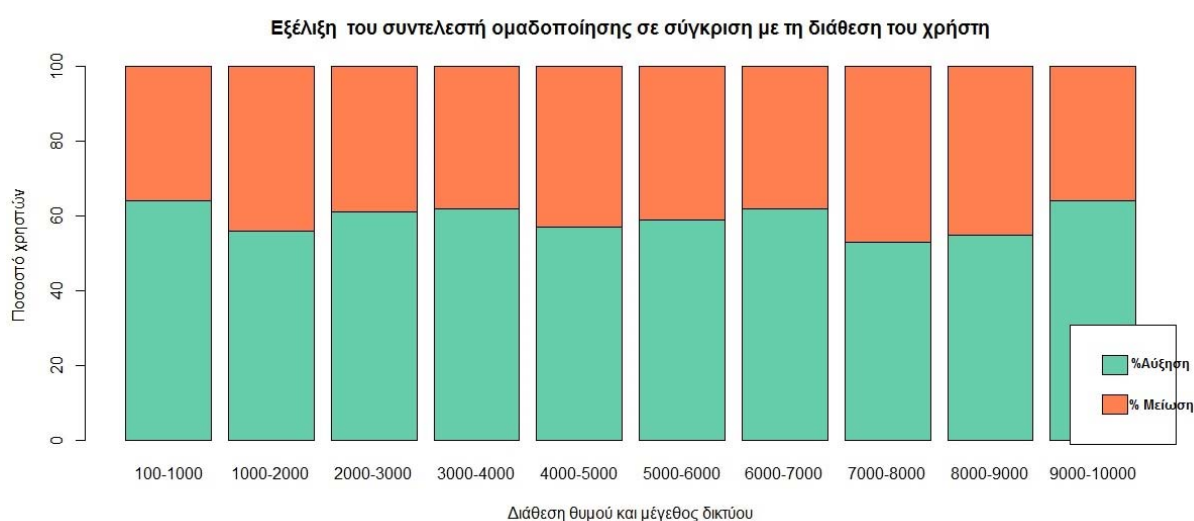
Όσον αφορά τη διάθεση «λύπης», όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 82, όλες οι κατηγορίες παρουσιάζουν μεγάλα ποσοστά χρηστών που καταγράφουν μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου όταν οι χρήστες εκφράζονται με διάθεση λύπης στα μηνύματά τους στο Twitter και στην κατηγορία 1000-2000FFs παρουσιάζεται το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (72%) σε σύγκριση με τις άλλες κατηγορίες που καταγράφει μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης.



**Διάγραμμα 83:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση «αποστροφής» του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου

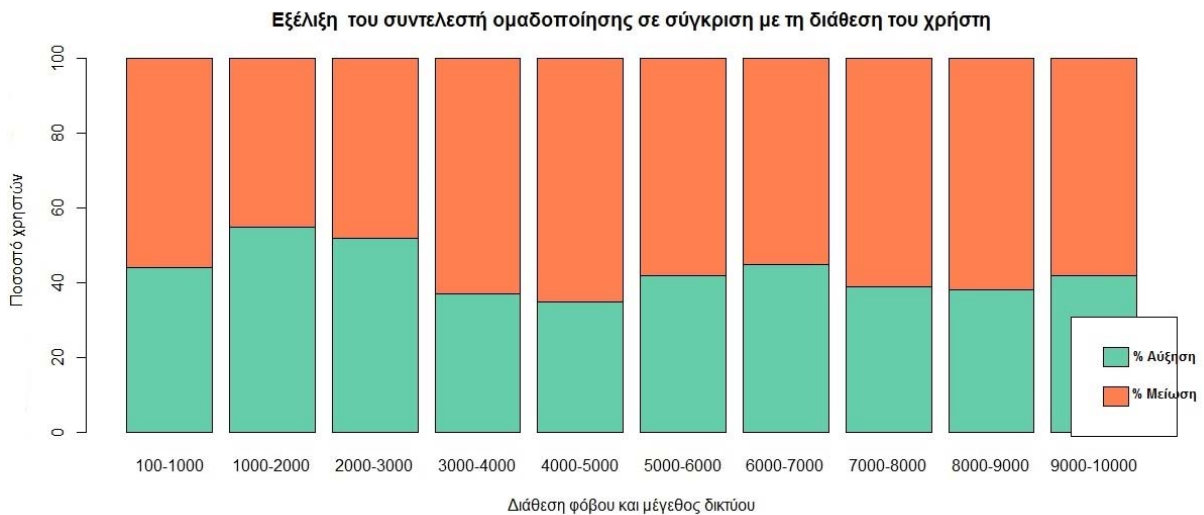
του. Στον άξονα χ τοποθετείται η «διάθεση» και στον άξονα ψ και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Από το διάγραμμα 83, παρατηρούμε ότι όλες οι κατηγορίες παρουσιάζουν επίσης ποσοστά χρηστών που καταγράφουν μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου όταν οι χρήστες εκφράζονται με διάθεση «αποστροφής» στα μηνύματά τους στο Twitter και στην κατηγορία 1000-2000FFs παρουσιάζεται το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (64%) σε σύγκριση με τις άλλες κατηγορίες που καταγράφει μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης.



**Διάγραμμα 84:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση «θυμού» του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του. Στον άξονα χ τοποθετείται η «διάθεση» και στον άξονα ψ και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Εξετάζοντας κατά πόσο η διάθεση «θυμού» όταν εκφράζεται στα μηνύματα των χρηστών στο Twitter επηρεάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου τους, όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 84, όλες οι κατηγορίες παρουσιάζουν ποσοστά χρηστών που καταγράφουν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου όταν οι χρήστες εκφράζονται με διάθεση «θυμού» στα μηνύματά τους στο Twitter και στις κατηγορίες χρηστών 100-1000FFs και 9000-10000FFs παρουσιάζεται το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (64%) σε σύγκριση με τις άλλες κατηγορίες που καταγράφουν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης.



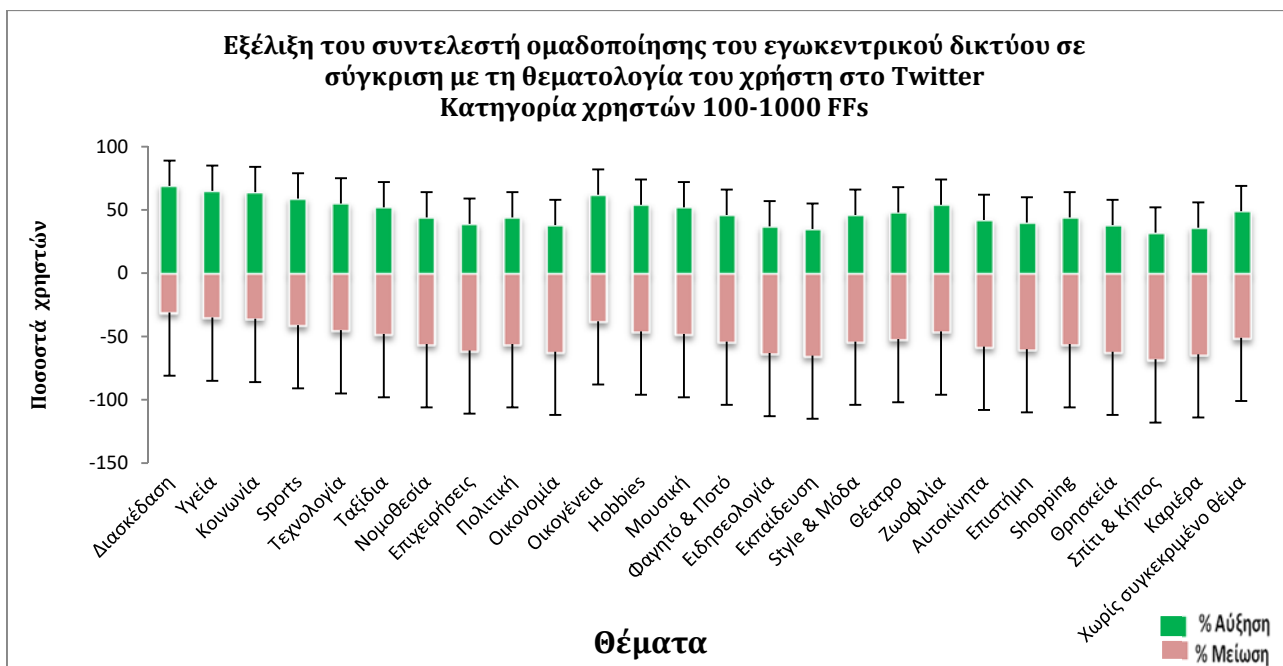
**Διάγραμμα 85:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση «φόβου» του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του. Στον άξονα χ τοποθετείται η «διάθεση» και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Τέλος, εξετάζοντας την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης σε σύγκριση με τη διάθεση του «φόβου», (διάγραμμα 85) όταν αυτή εκφράζεται στα μηνύματα των χρηστών στο Twitter, παρατηρούμε ότι στην κατηγορία 1000-2000FFs, το 55% των χρηστών παρουσιάζει αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης σε σύγκριση με τις υπόλοιπες κατηγορίες στις οποίες οι χρήστες παρουσιάζουν κυρίως μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης. Ενδεικτικά στην κατηγορία 4000-5000 FFs το 65% των χρηστών παρουσιάζει μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης και είναι το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών, σε σύγκριση με τις υπόλοιπες κατηγορίες, που παρουσιάζει μείωση όταν εκφράζονται με διάθεση φόβου στα μηνύματά τους.

Επομένως από τα παραπάνω αποτελέσματα συμπεραίνουμε ότι η διάθεση του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter επηρεάζει άμεσα την εξέλιξη – αύξηση ή μείωση- του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του καθώς η διάθεση «χαράς» προκαλεί αύξηση, μικρότερο ποσοστό χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν εκφράζονται με διάθεση «θυμού», ενώ οι διαθέσεις «λύπης», «αποστροφής» και «φόβου» προκαλούν μείωση ανεξάρτητα από την κατηγορία μέγεθους του εγωκεντρικού δικτύου του.

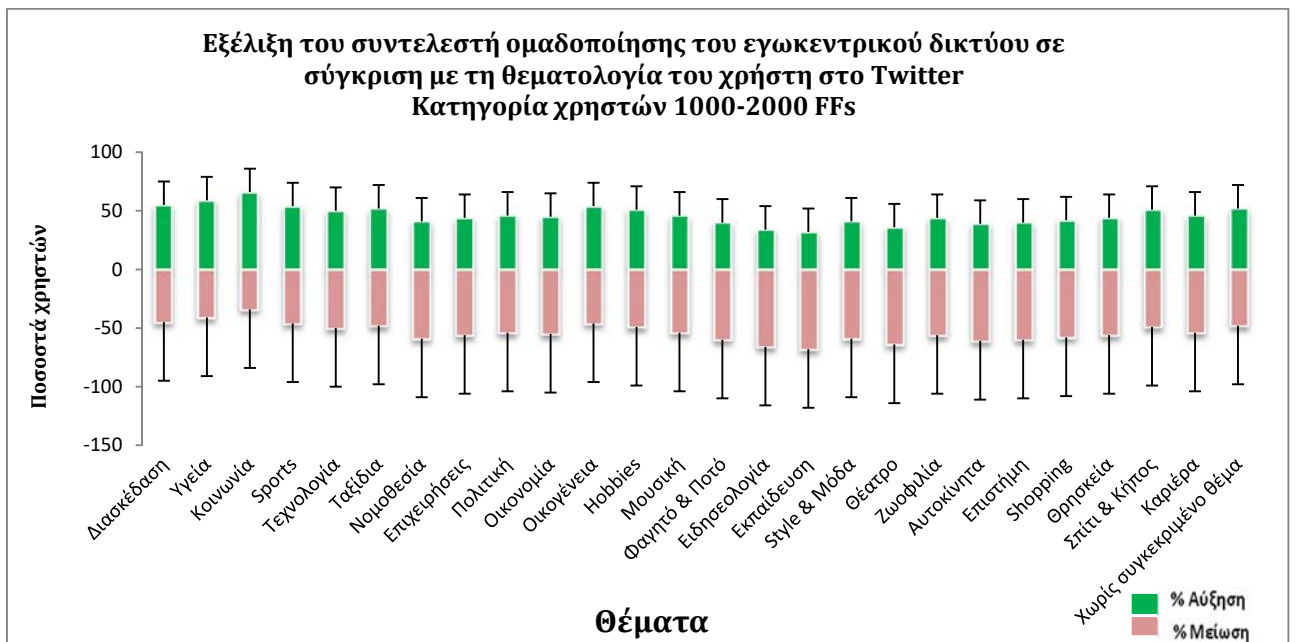
### 5.1.5.3 Εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το θέμα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του.

Εξετάσαμε στη συνέχεια την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με το θέμα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q38.



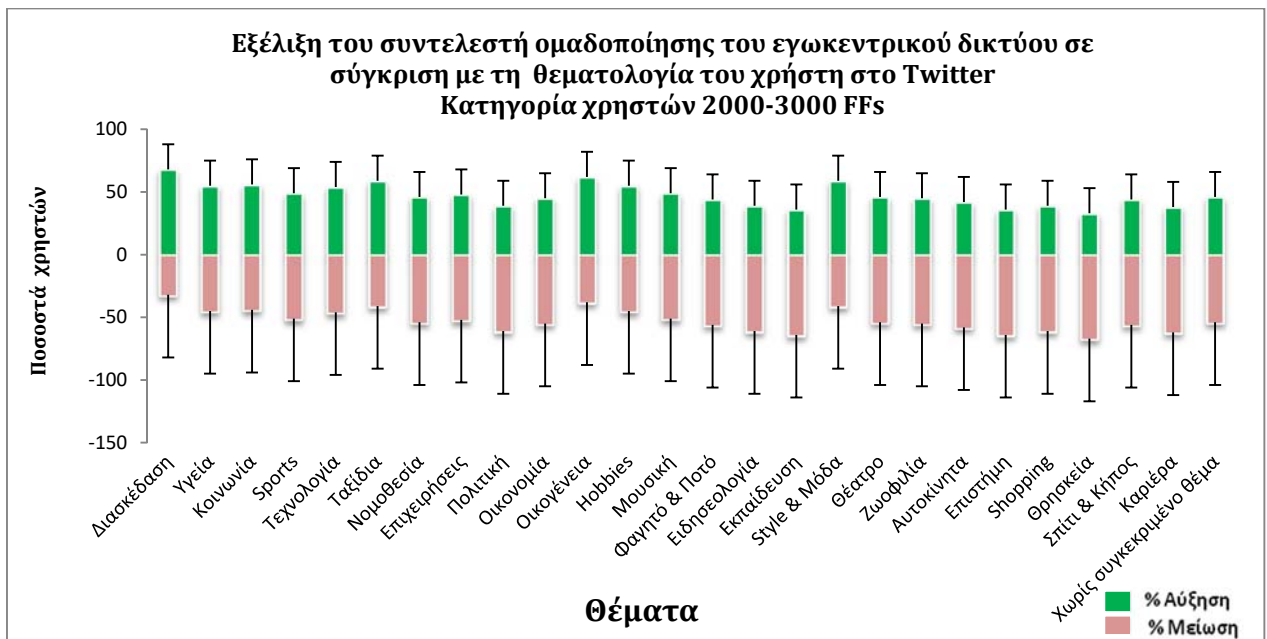
**Διάγραμμα 86:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 100-1000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα στα οποία αναφέρεται ο χρήστης στα μηνυμάτα του στο Twitter και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 86, στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 100-1000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (69%) παρουσιάζει αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου τους, όταν αναφέρονται στο θέμα *διασκέδαση* στα μηνυμάτα τους στο Twitter, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό (68%) των χρηστών που παρουσιάζουν μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης αναφέρονται στο θέμα *σπίτι & κήπος*.



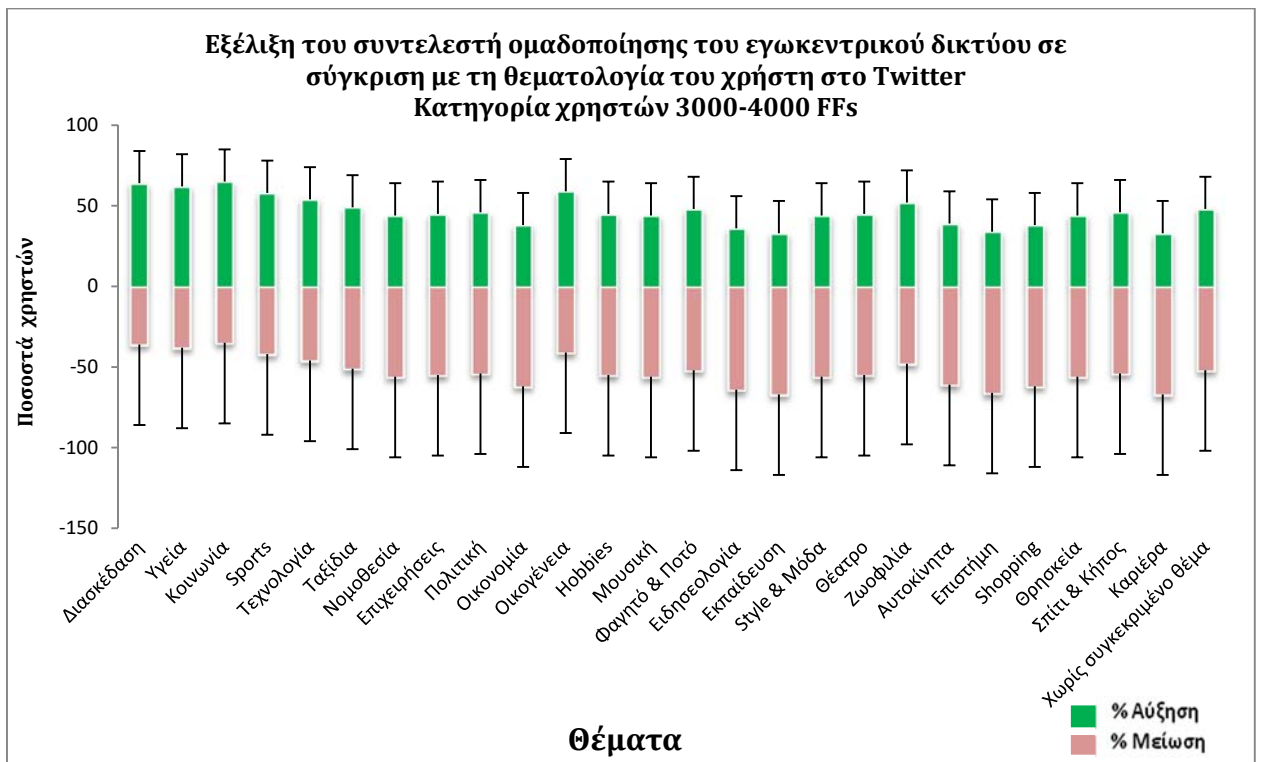
**Διάγραμμα 87:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 1000-2000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα στα οποία αναφέρεται ο χρήστης στα μηνυμάτα του στο Twitter και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Στο διάγραμμα 87 παρατηρούμε ότι στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 1000-2000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (66%) παρουσιάζει αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου τους, όταν αναφέρονται στο θέμα *κοινωνία* στα μηνυμάτα τους στο Twitter, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό (68%) των χρηστών που παρουσιάζουν μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης αναφέρονται στο θέμα *εκπαίδευση*.



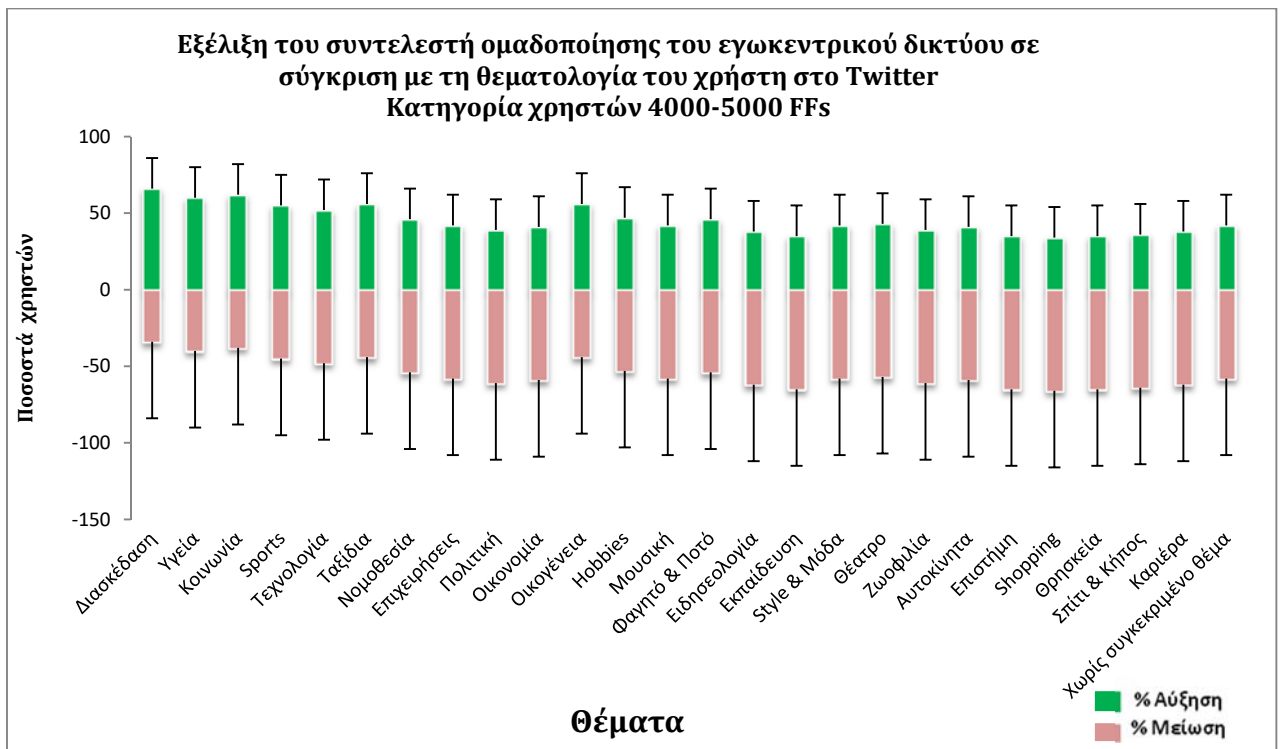
**Διάγραμμα 88:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 2000-3000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα στα οποία αναφέρεται ο χρήστης στα μηνυμάτα του στο Twitter και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 88, στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 2000-3000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (68%) παρουσιάζει αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου τους, όταν αναφέρονται στο θέμα *διασκέδαση* στα μηνυμάτα τους στο Twitter, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό (67%) των χρηστών που παρουσιάζουν μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης αναφέρονται στο θέμα *θρησκεία*.



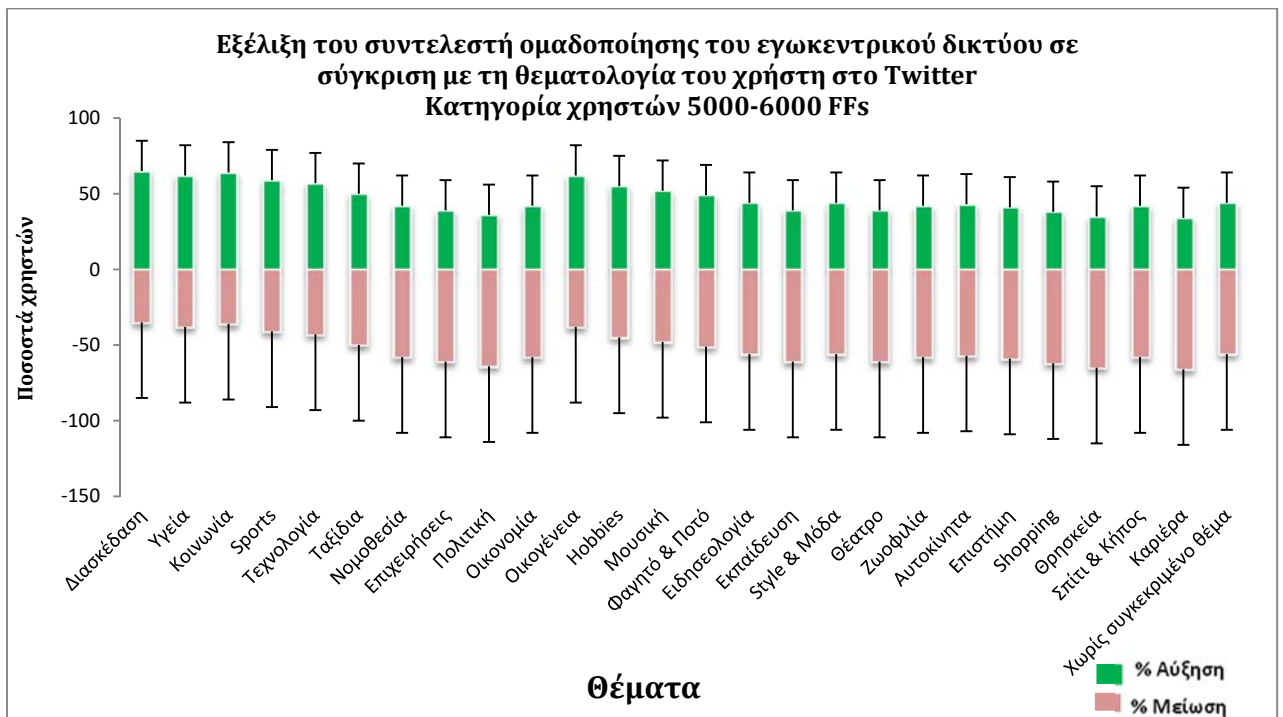
**Διάγραμμα 89:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 3000-4000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα στα οποία αναφέρεται ο χρήστης στα μηνύματά του στο Twitter και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 89, στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 3000-4000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (65%) παρουσιάζει αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου τους, όταν αναφέρονται στο θέμα *κοινωνία* στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό (67%) των χρηστών που παρουσιάζουν μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης αναφέρονται στα θέματα *εκπαίδευση* και *καριέρα*.



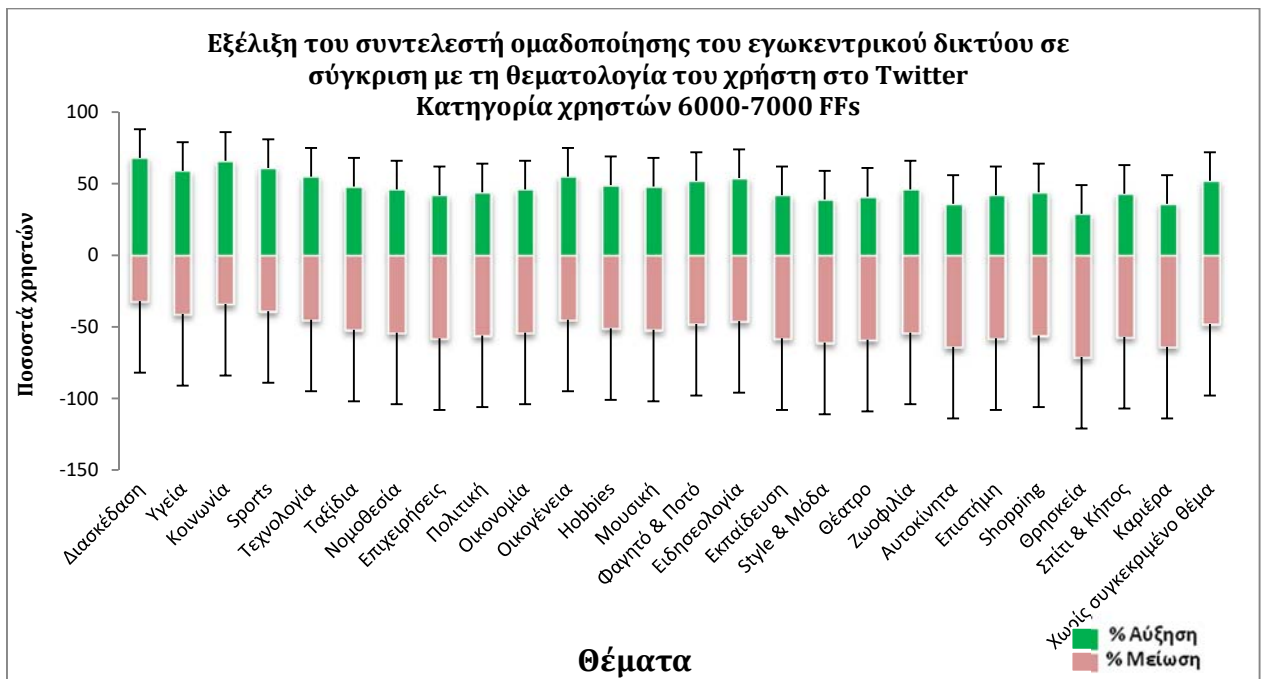
**Διάγραμμα 90:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 4000-5000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα στα οποία αναφέρεται ο χρήστης στα μηνύματά του στο Twitter και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 90, στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 4000-5000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (66%) παρουσιάζει αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου τους, όταν αναφέρονται στο θέμα *διασκέδαση* στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό (66%) των χρηστών που παρουσιάζουν μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης αναφέρονται στο θέμα *shopping*.



**Διάγραμμα 91:** Ραβδόγραμμα σφαλαμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 5000-6000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα στα οποία αναφέρεται ο χρήστης στα μηνύματά του στο Twitter και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 91, στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 5000-6000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (66%) παρουσιάζει αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου τους, όταν αναφέρονται στο θέμα *οικογένεια* στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό (66%) των χρηστών που παρουσιάζουν μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης αναφέρονται στο θέμα *πολιτική*.



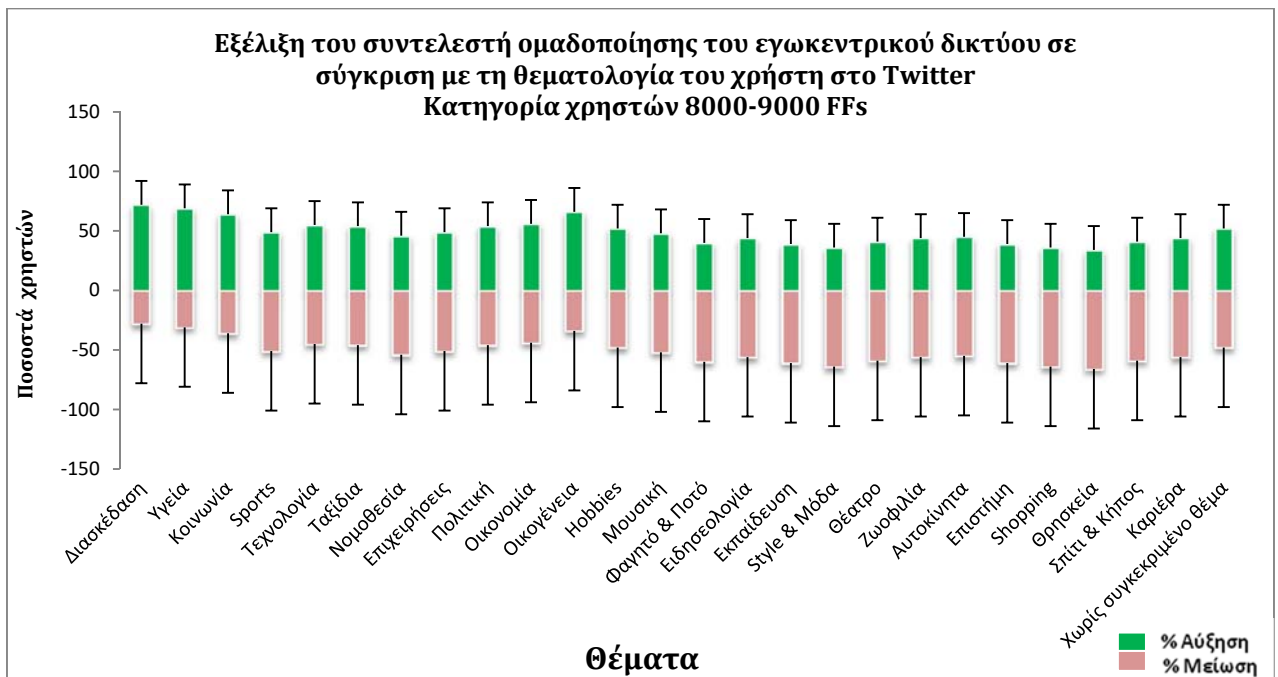
**Διάγραμμα 92:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 6000-7000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα στα οποία αναφέρεται ο χρήστης στα μηνύματά του στο Twitter και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 92, στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 6000-7000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (68%) παρουσιάζει αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου τους, όταν αναφέρονται στο θέμα *διασκέδαση* στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό (71%) των χρηστών που παρουσιάζουν μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης αναφέρονται στο θέμα *θρησκεία*.



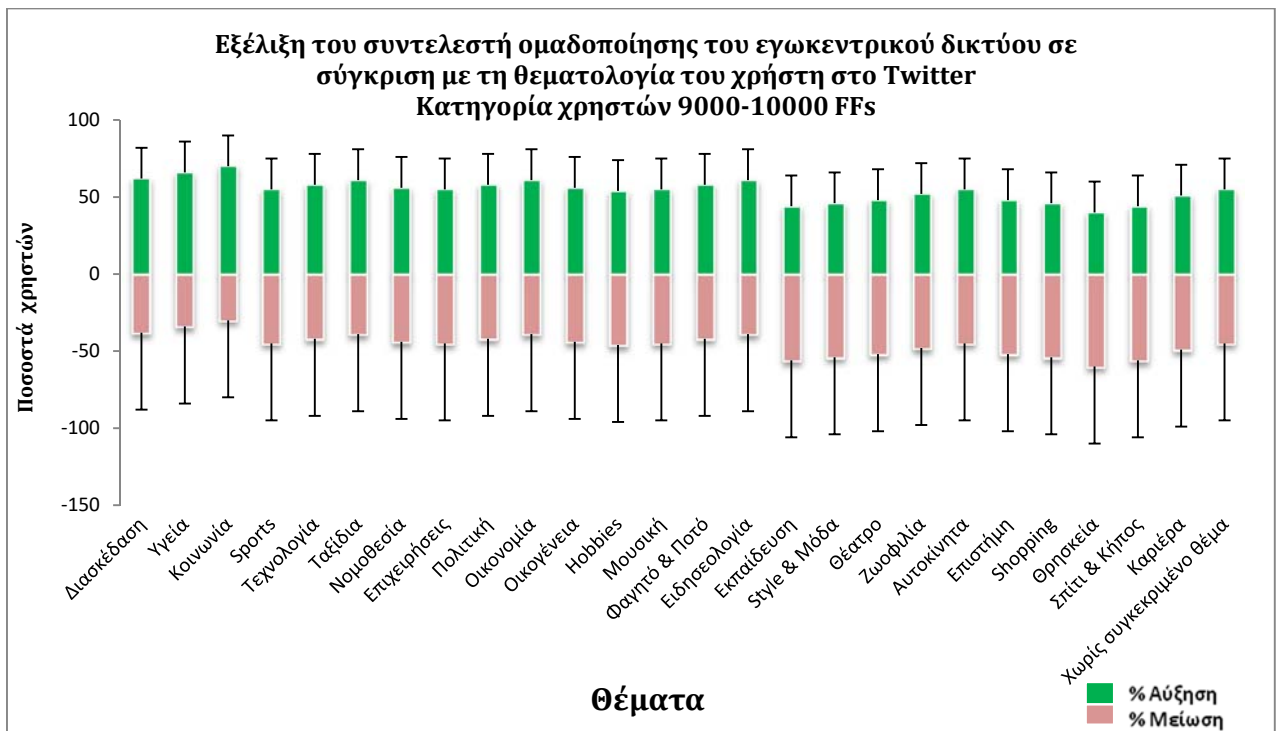
**Διάγραμμα 93:** Ραβδόγραμμα σφαλαμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 7000-8000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα στα οποία αναφέρεται ο χρήστης στα μηνύματά του στο Twitter και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 93, στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 7000-8000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (69%) παρουσιάζει αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου τους, όταν αναφέρονται στο θέμα *κοινωνία* στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό (67%) των χρηστών που παρουσιάζουν μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης αναφέρονται στο θέμα *θρησκεία*.



**Διάγραμμα 94:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 8000-9000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα στα οποία αναφέρεται ο χρήστης στα μηνύματά του στο Twitter και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Στο διάγραμμα 94 παρατηρούμε ότι στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 8000-9000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (72%) παρουσιάζει αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου τους, όταν αναφέρονται στα θέματα *διασκέδαση* και *οικογένεια* στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό (66%) των χρηστών που παρουσιάζουν μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης αναφέρονται στο θέμα *θρησκεία*.



**Διάγραμμα 95:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 9000-10000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα στα οποία αναφέρεται ο χρήστης στα μηνύματά του στο Twitter και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

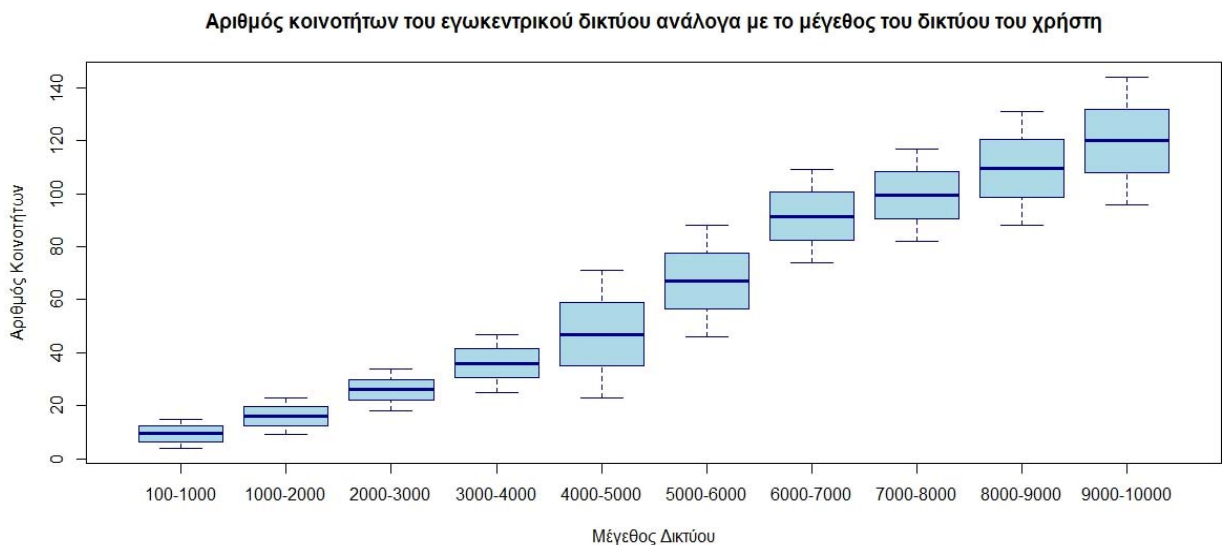
Τέλος όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 95, στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 9000-10000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (70%) παρουσιάζει αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου τους, όταν αναφέρονται στο θέμα *κοινωνία* στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό (60%) των χρηστών που παρουσιάζουν μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης αναφέρονται στο θέμα *θρησκεία*.

Σε γενικές γραμμές από τις παραπάνω παρατηρήσεις συμπεραίνουμε ότι οι χρήστες που αναφέρονται στα πιο δημοφιλή θέματα στα μηνύματά τους στο Twitter, παρουσιάζουν συνήθως αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου τους ανεξάρτητα από την κατηγορία μεγέθους του δικτύου τους, ενώ η αναφορά τους στα λιγότερο δημοφιλή θέματα προκαλεί συνήθως μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου τους ανεξάρτητα από την κατηγορία μεγέθους του δικτύου τους.

Προφανώς τα θέματα με τις περισσότερες αναφορές στα μηνύματα των χρηστών, όπως *διασκέδαση, κοινωνία, κ.λ.π.*, είναι αυτά που συντελούν στη σύναψη περισσότερων σχέσεων μεταξύ των ακόλουθων και των φίλων των χρηστών, ενώ η αναφορά σε θέματα όπως η *θρησκεία* επηρεάζει αρνητικά το συντελεστή ομαδοποίησης σε όλους σχεδόν τους χρήστες.

### 5.1.6 Αριθμός κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του.

Στη συγκεκριμένη ανάλυση εξετάσαμε και παραθέτουμε πόσες κοινότητες σχηματίζουν οι ακόλουθοι και οι φίλοι του χρήστη, ανάλογα με το μέγεθος του εγωκεντρικού δικτύου του, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q10.



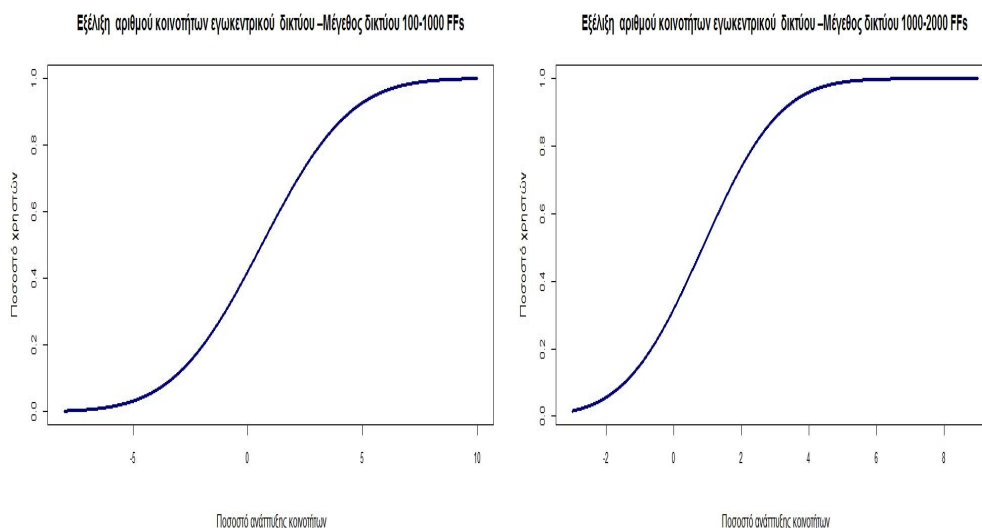
**Διάγραμμα 96:** Θηκόγραμμα (boxplot) του αριθμού των κοινοτήτων που σχηματίζουν οι ακόλουθοι και οι φίλοι στο εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του. Στον άξονα  $x$  τοποθετούνται οι κατηγορίες ανάλογα με το μέγεθος του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη και στον άξονα  $y$  τοποθετείται ο αριθμός των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη.

Αριθμός κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του χρήστη	
Μέγεθος δικτύου (FFs)	Αριθμός κοινοτήτων
100-1000	4-15
1000-2000	9-23
2000-3000	18-34
3000-4000	25-47
4000-5000	23-71
5000-6000	46-88
6000-7000	74-109
7000-8000	82-117
8000-9000	88-131
9000-10000	96-144

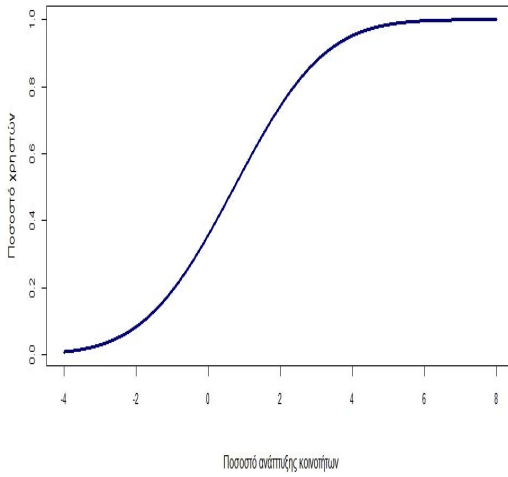
**Πίνακας 2:** Πίνακας με τον αριθμό των κοινοτήτων που σχηματίζουν οι ακόλουθοι και οι φίλοι στο εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του.

### 5.1.6.1 Εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του χρήστη.

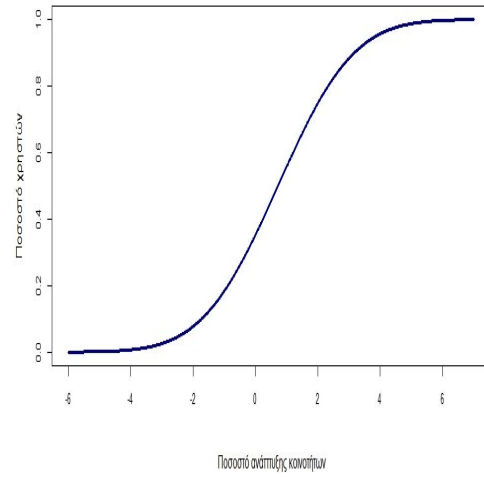
Εξετάσαμε στη συνέχεια την εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων που σχηματίζουν οι ακόλουθοι και οι φίλοι στο εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q11.



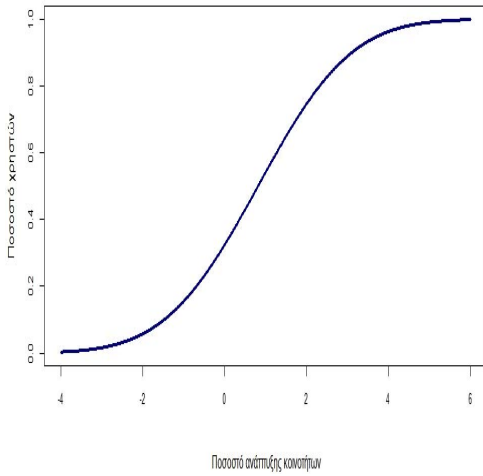
Εξέλιξη αριθμού κοινοτήτων εγωκεντρικού δικτύου –Μέγεθος δικτύου 2000-3000 FFs



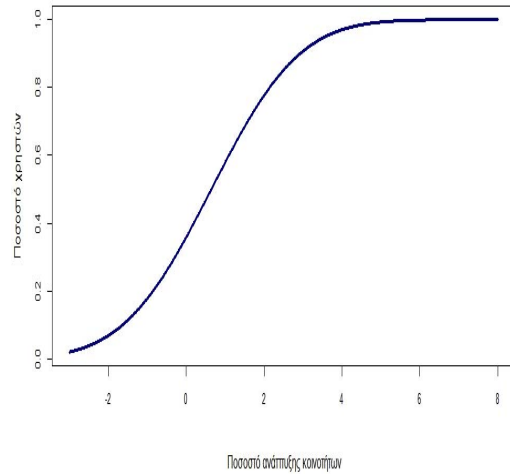
Εξέλιξη αριθμού κοινοτήτων εγωκεντρικού δικτύου –Μέγεθος δικτύου 3000-4000 FFs



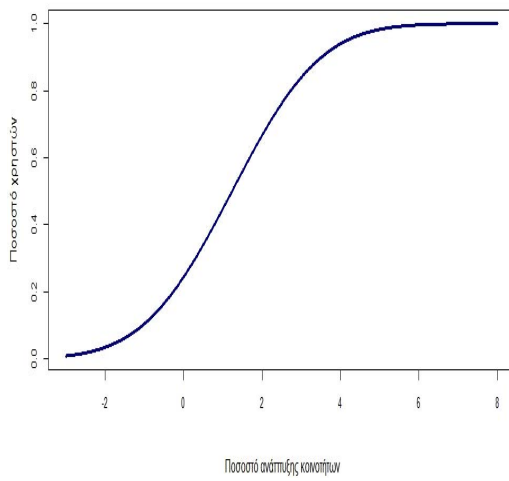
Εξέλιξη αριθμού κοινοτήτων εγωκεντρικού δικτύου –Μέγεθος δικτύου 4000-5000 FFs



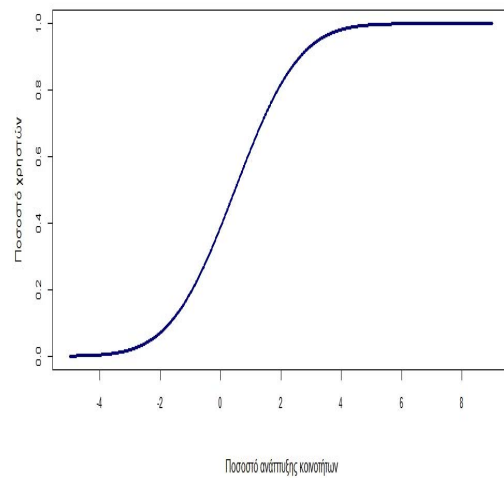
Εξέλιξη αριθμού κοινοτήτων εγωκεντρικού δικτύου –Μέγεθος δικτύου 5000-6000 FFs

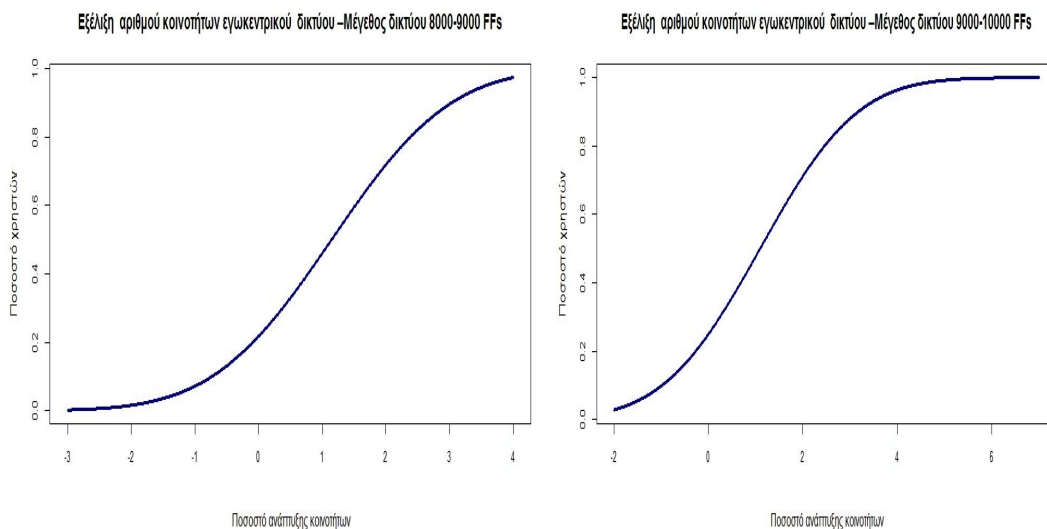


Εξέλιξη αριθμού κοινοτήτων εγωκεντρικού δικτύου –Μέγεθος δικτύου 6000-7000 FFs



Εξέλιξη αριθμού κοινοτήτων εγωκεντρικού δικτύου –Μέγεθος δικτύου 7000-8000 FFs





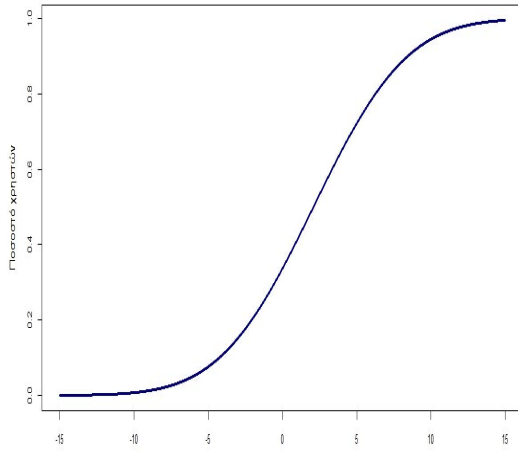
**Διαγράμματα 97-106:** Σωρευτική συχνότητα κατανομής (CDF) του ποσοστού εξέλιξης του αριθμού κοινοτήτων στο εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη ανάλογα με την κατηγορία μεγέθους του δικτύου του. Στον άξονα  $x$  τοποθετούμε το ποσοστό ανάπτυξης (αύξηση, μείωση ή καμία μεταβολή) του αριθμού των κοινοτήτων και στον άξονα  $y$  τοποθετούμε το ποσοστό των χρηστών.

Εξετάζοντας την εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων που δημιουργούν οι ακόλουθοι και οι φίλοι κατά την πάροδο του χρόνου, διαγράμματα 97 έως 106, για τις κατηγορίες του δικτύου των χρηστών, παρατηρούμε ότι στην κατηγορία 6000-7000FFs το 65% των χρηστών παρουσιάζει την μεγαλύτερη αύξηση (5%) του αριθμού των κοινοτήτων τους σε σύγκριση με τις υπόλοιπες κατηγορίες, ενώ στην κατηγορία 100-1000FFs μόλις το 24% των χρηστών παρουσιάζει αύξηση 5% και το 69% δεν παρουσιάζει καμία μεταβολή. Επιπλέον όμως στην ίδια κατηγορία το 6% των χρηστών παρουσιάζει αύξηση 10% των κοινοτήτων του δικτύου τους και είναι το μεγαλύτερο ποσοστό αύξησης που παρατηρούμε σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες.

### 5.1.6.2 Εξέλιξη του μεγέθους της μεγαλύτερης κοινότητας του εγωκεντρικού δικτύου ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του χρήστη.

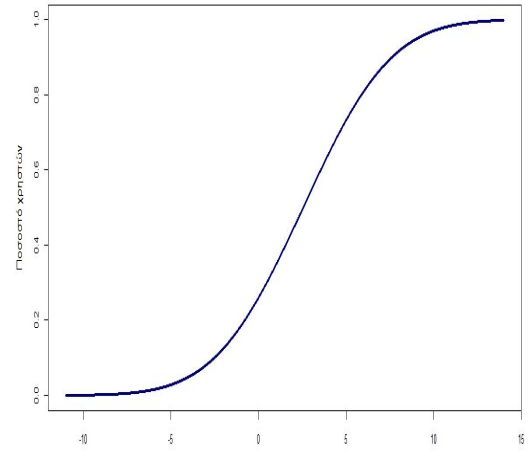
Επιπλέον εξετάσαμε πώς μεγαλώνει ή αλλάζει το μέγεθος της μεγαλύτερης κοινότητας του δικτύου ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του χρήστη, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q12.

Εξέλιξη της μεγαλύτερης κοινότητας του εγκεντρικού δικτύου του χρήστη – Μέγεθος δικτύου 100-1000FFs



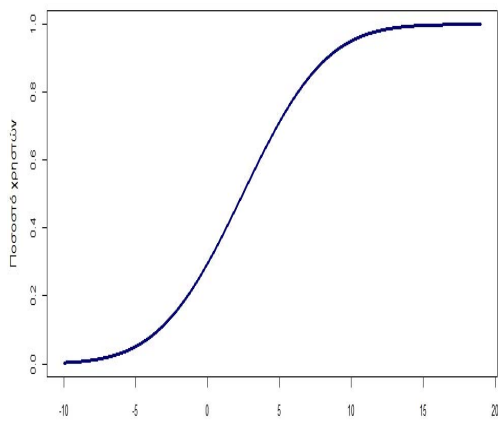
Ποσοστό ανάπτυξης της μεγαλύτερης κοινότητας του δικτύου του χρήστη

Εξέλιξη της μεγαλύτερης κοινότητας του εγκεντρικού δικτύου του χρήστη – Μέγεθος δικτύου 1000-2000FFs



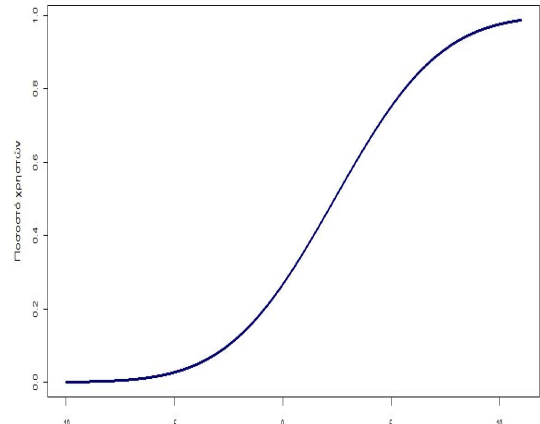
Ποσοστό ανάπτυξης της μεγαλύτερης κοινότητας του δικτύου του χρήστη

Εξέλιξη της μεγαλύτερης κοινότητας του εγκεντρικού δικτύου – Μέγεθος δικτύου 2000-3000 FFs



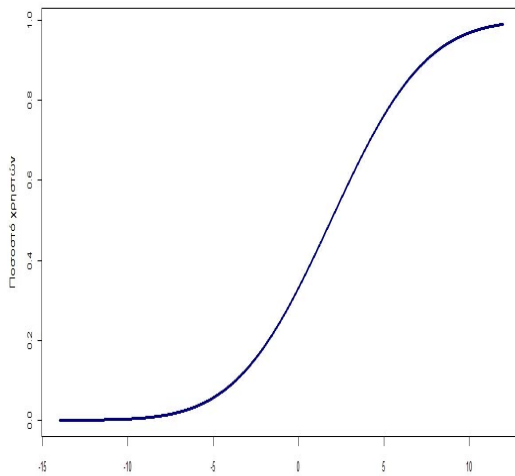
Ποσοστό ανάπτυξης της μεγαλύτερης κοινότητας του δικτύου του χρήστη

Εξέλιξη της μεγαλύτερης κοινότητας του εγκεντρικού δικτύου του χρήστη – Μέγεθος δικτύου 3000-4000FFs



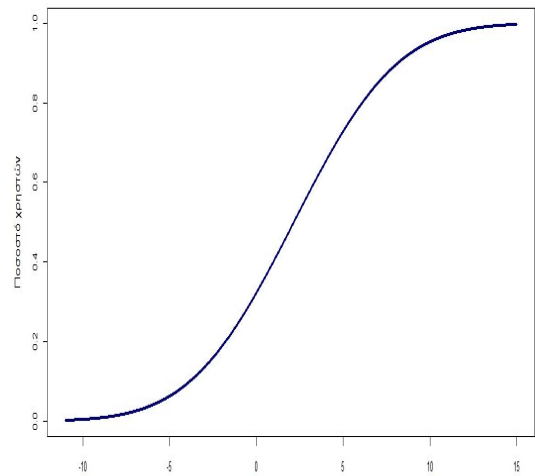
Ποσοστό ανάπτυξης της μεγαλύτερης κοινότητας του δικτύου του χρήστη

Εξέλιξη της μεγαλύτερης κοινότητας του εγκεντρικού δικτύου του χρήστη – Μέγεθος δικτύου 4000-5000FFs

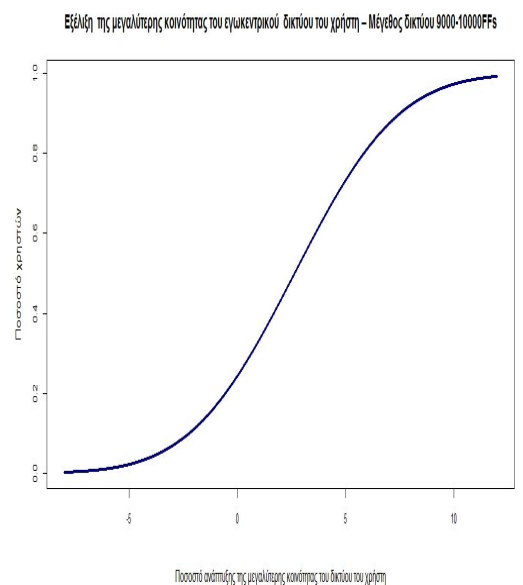
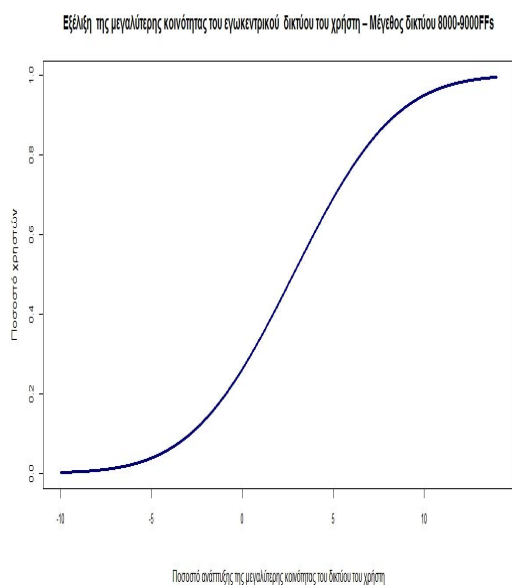
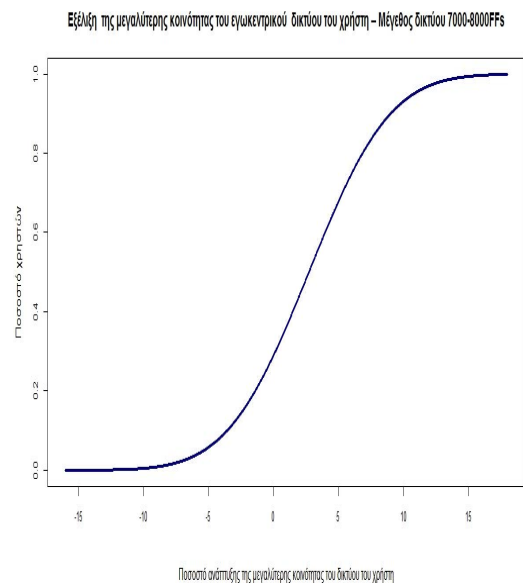
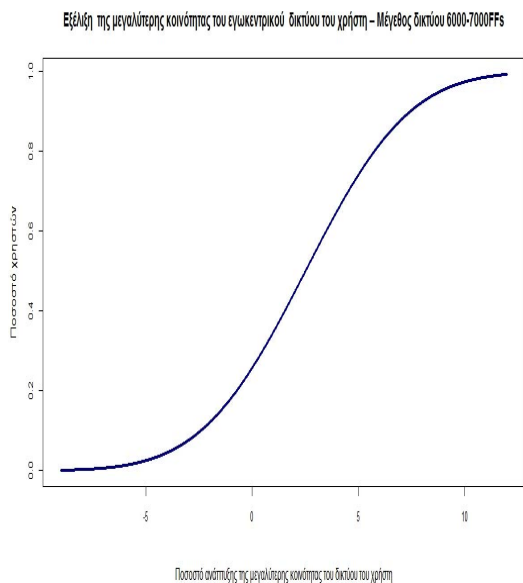


Ποσοστό ανάπτυξης της μεγαλύτερης κοινότητας του δικτύου του χρήστη

Εξέλιξη της μεγαλύτερης κοινότητας του εγκεντρικού δικτύου του χρήστη – Μέγεθος δικτύου 5000-6000FFs



Ποσοστό ανάπτυξης της μεγαλύτερης κοινότητας του δικτύου του χρήστη



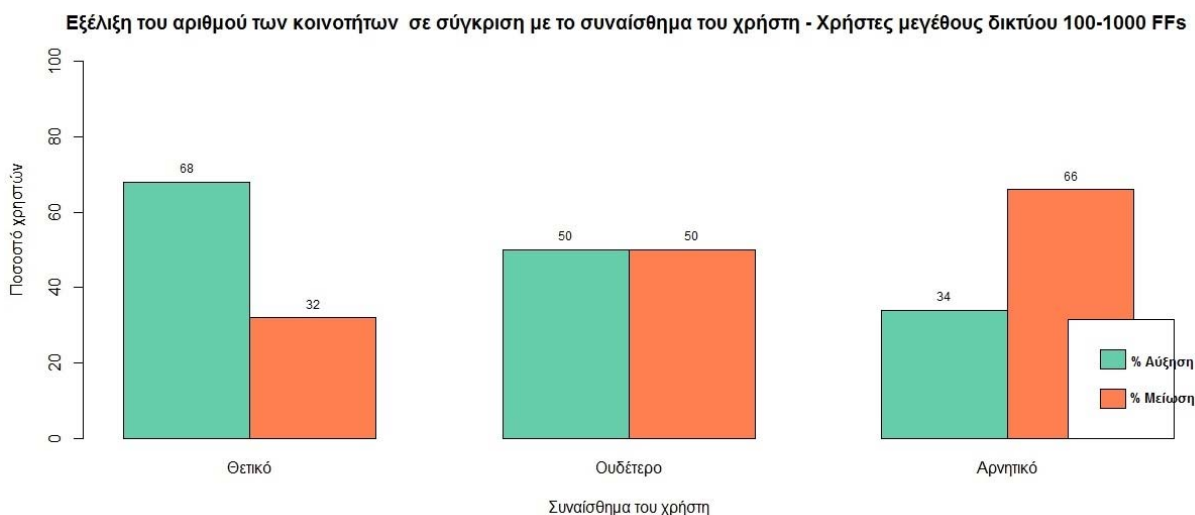
**Διαγράμματα 107-116:** Σωρευτική συχνότητα κατανομής (CDF) του ποσοστού εξέλιξης της μεγαλύτερης κοινότητας στο εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη ανάλογα με την κατηγορία μεγέθους του δικτύου του. Στον άξονα  $x$  τοποθετούμε το ποσοστό ανάπτυξης (αύξηση, μείωση ή καμία μεταβολή) της μεγαλύτερης κοινότητας και στον άξονα  $y$  τοποθετούμε το ποσοστό των χρηστών.

Από τα αποτελέσματα της έρευνας όπως παρατηρούμε στα διαγράμματα 107-116, στην κατηγορία με μέγεθος δικτύου 2000-3000FFs, το 53% των χρηστών παρουσιάζει αύξηση 5% της μεγαλύτερης κοινότητας του δικτύου τους, ενώ το 26% παρουσιάζει αύξηση από 10% έως και 19% και είναι η κατηγορία με την μεγαλύτερη αύξηση της

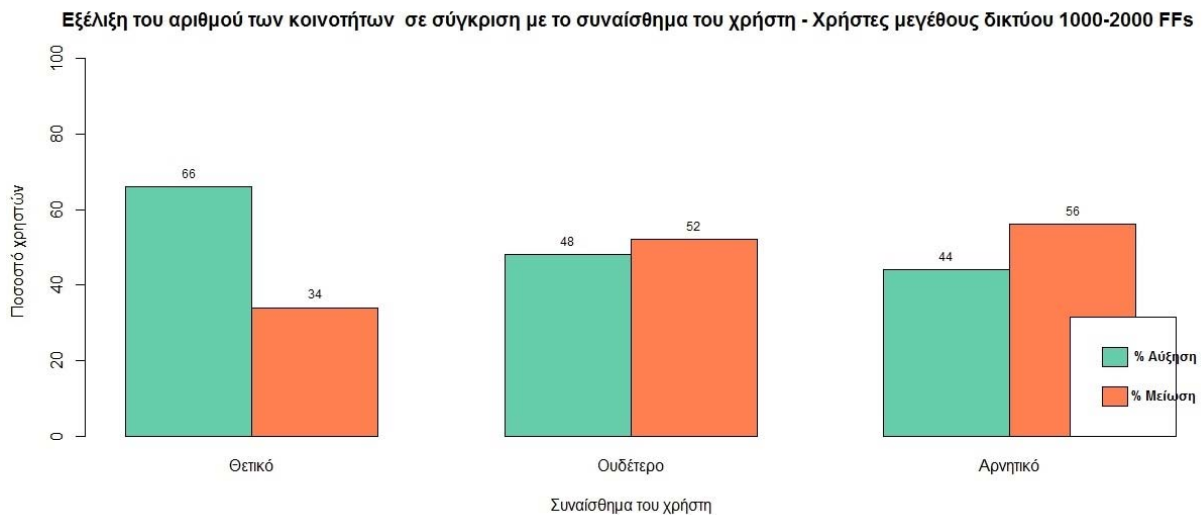
μεγαλύτερης κοινότητας που σχηματίζουν οι ακόλουθοι και οι φίλοι του χρήστη σε σύγκριση με τις άλλες κατηγορίες. Ακολουθεί η κατηγορία με μέγεθος δικτύου 7000-8000FFs, με το 52% των χρηστών να παρουσιάζει αύξηση 5% της μεγαλύτερης κοινότητας του δικτύου τους, και το 26% να παρουσιάζει αύξηση από 10% έως και 18%. Αντίθετα στην κατηγορία με μέγεθος δικτύου 3000-4000FFs, το 42% των χρηστών παρουσιάζει αύξηση 5% της μεγαλύτερης κοινότητας του δικτύου τους, αλλά το 10% των χρηστών παρουσιάζει μείωση έως και 9%.

### 5.1.6.3 Εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων σε σύγκριση με το συναίσθημα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του.

Στη συνέχεια εξετάσαμε την εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων σε σύγκριση με το συναίσθημα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q21.



**Διάγραμμα 117:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 100-1000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

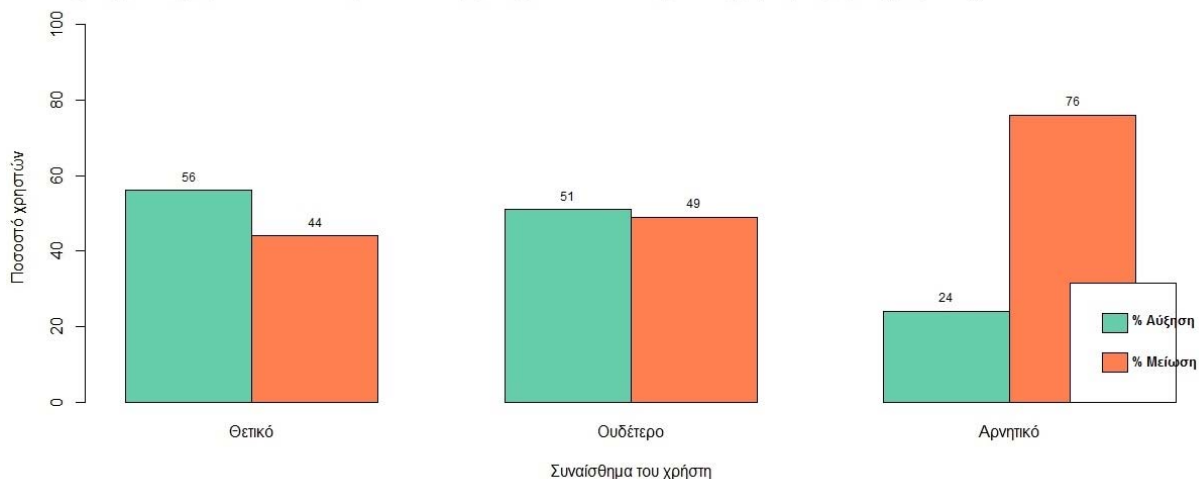


**Διάγραμμα 118:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 1000-2000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.



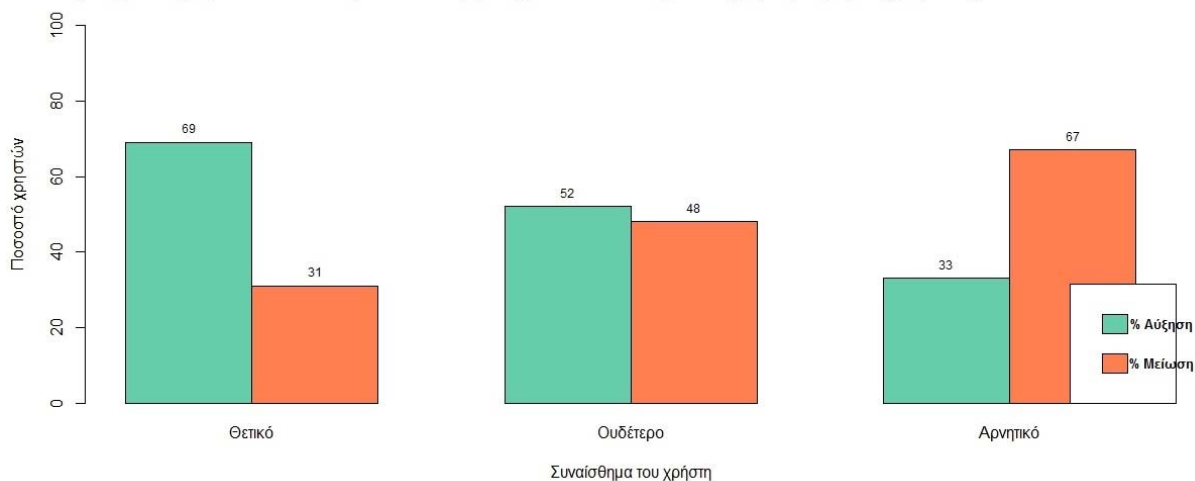
**Διάγραμμα 119:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 2000-3000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων σε σύγκριση με το συναίσθημα του χρήστη - Χρήστες μεγέθους δικτύου 3000-4000 FFs



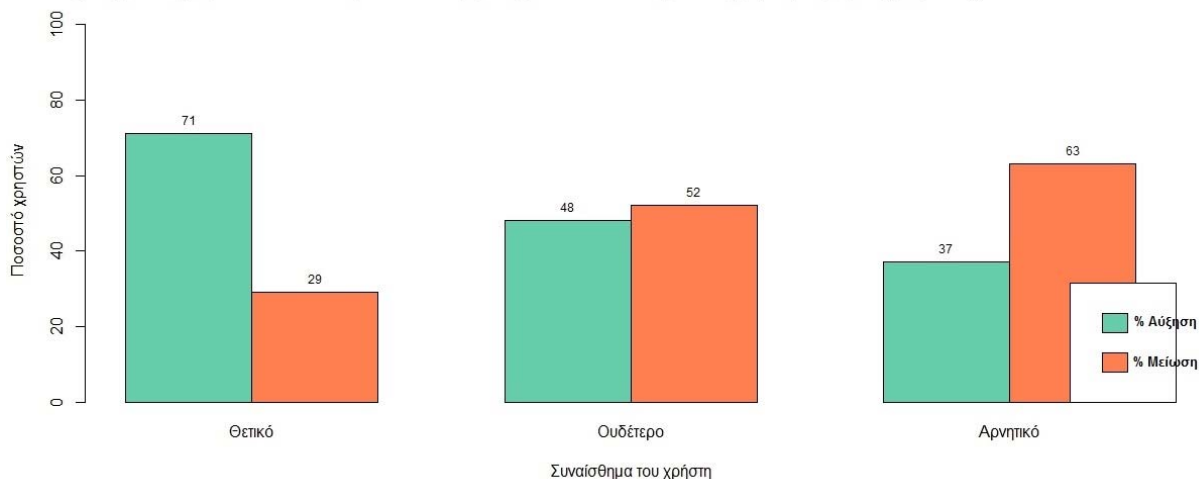
**Διάγραμμα 120:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 3000-4000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων σε σύγκριση με το συναίσθημα του χρήστη - Χρήστες μεγέθους δικτύου 4000-5000 FFs



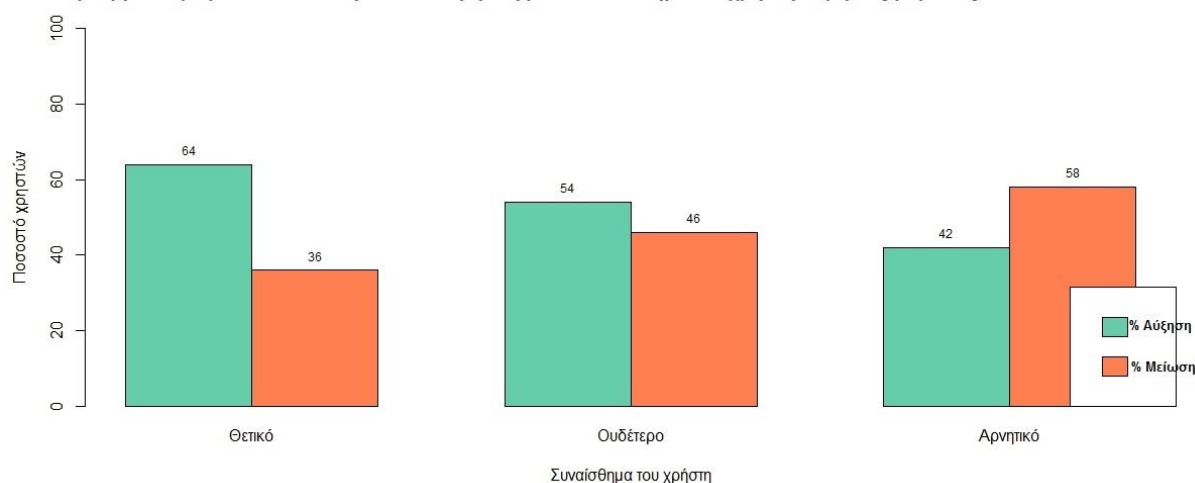
**Διάγραμμα 121:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 4000-5000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων σε σύγκριση με το συναίσθημα του χρήστη - Χρήστες μεγέθους δικτύου 5000-6000 FFs



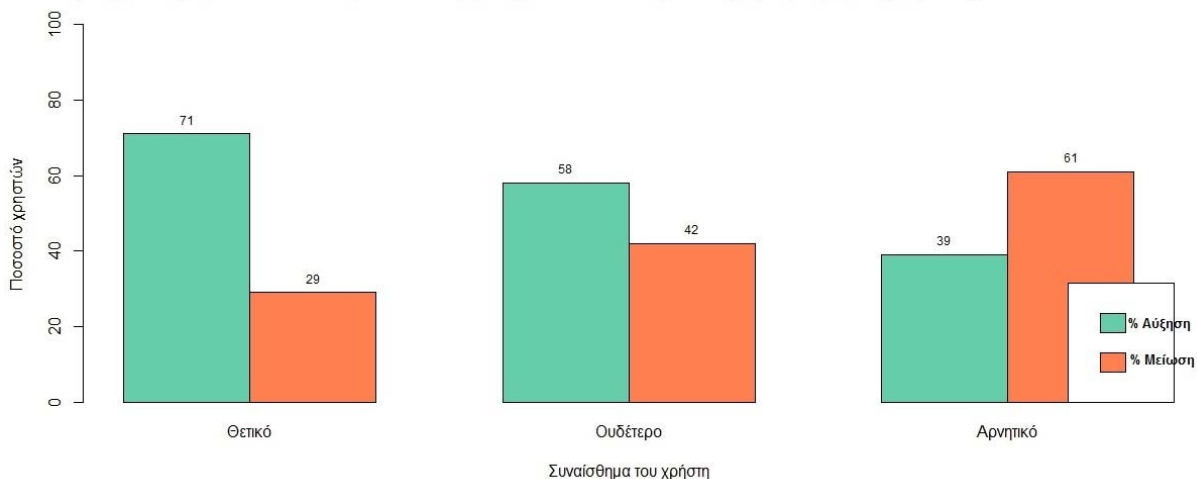
**Διάγραμμα 122:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 5000-6000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων σε σύγκριση με το συναίσθημα του χρήστη - Χρήστες μεγέθους δικτύου 6000-7000 FFs



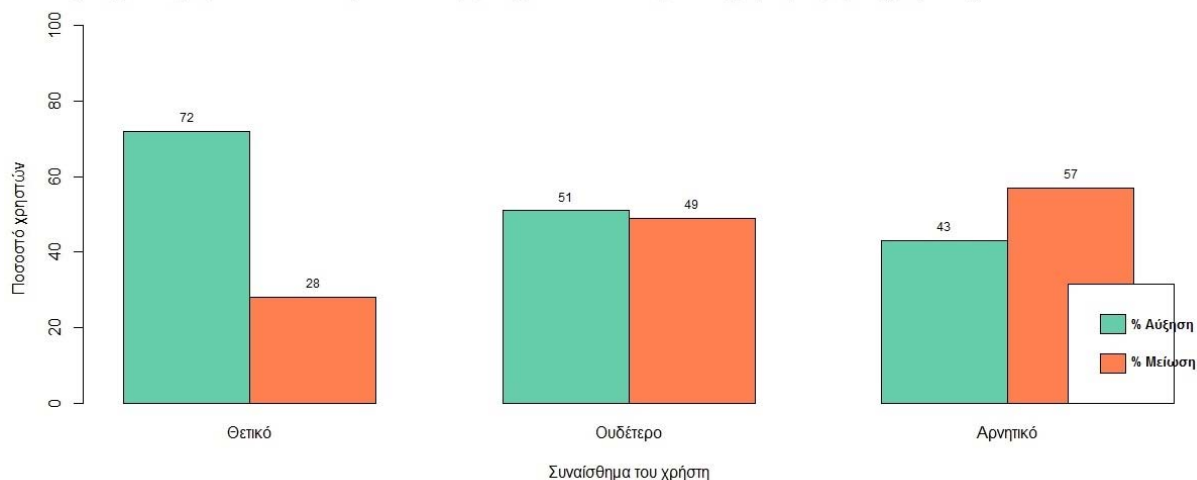
**Διάγραμμα 123:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 6000-7000FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται τα ποσοστά του συναισθήματος του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων σε σύγκριση με το συναίσθημα του χρήστη - Χρήστες μεγέθους δικτύου 7000-8000 FFs

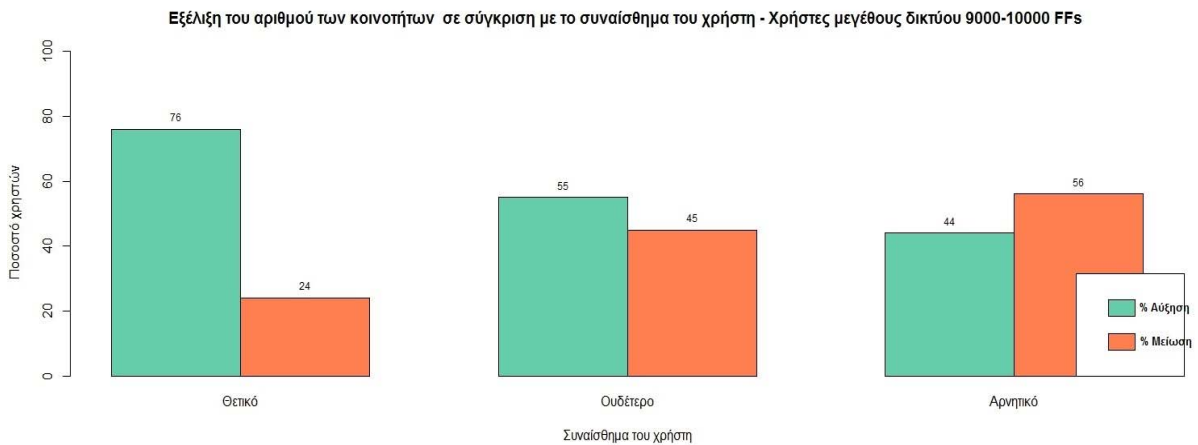


**Διάγραμμα 124:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 7000-8000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων σε σύγκριση με το συναίσθημα του χρήστη - Χρήστες μεγέθους δικτύου 8000-9000 FFs



**Διάγραμμα 125:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 8000-9000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.



**Διάγραμμα 126:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες με μέγεθος δικτύου 9000-10000FFs. Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

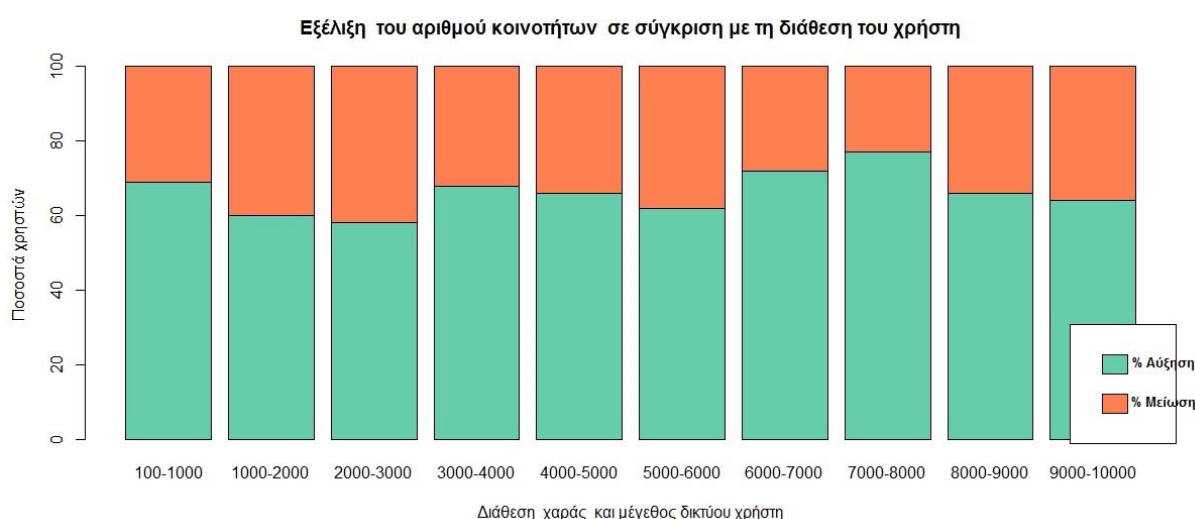
Εξετάζοντας την εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων που σχηματίζουν οι ακόλουθοι και οι φίλοι στα εγωκεντρικά δίκτυα των χρηστών (διαγράμματα 117-126), παρατηρούμε ότι όλες οι κατηγορίες χρηστών παρουσιάζουν αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους όταν οι χρήστες εκφράζονται με θετικό συναίσθημα στα μηνύματά τους στο Twitter. Ενδεικτικά στην κατηγορία 9000-10000FFs (διάγραμμα 126) το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (76%) -σε σύγκριση με τις άλλες κατηγορίες- παρουσιάζουν αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους όταν εκφράζονται με θετικό συναίσθημα στα μηνύματά τους, και ακολουθεί η κατηγορία χρηστών 8000-9000FFs (διάγραμμα 125) με ποσοστό 72% των χρηστών να παρουσιάζει αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους. Το ουδέτερο συναίσθημα προκαλεί κυρίως αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων, ενώ το αρνητικό συναίσθημα προκαλεί μείωση. Ενδεικτικά, το μεγαλύτερο ποσοστό (76%) των χρηστών -σε σύγκριση με τις άλλες κατηγορίες- στην κατηγορία 3000-4000FFs (διάγραμμα 120) παρουσιάζουν μείωση του αριθμού των κοινοτήτων τους όταν εκφράζονται με αρνητικό συναίσθημα στα μηνύματά τους, και ακολουθούν οι χρήστες της κατηγορίας 2000-3000FFs (διάγραμμα 119), όπου το 69% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης μείωση.

Από τα παραπάνω αποτελέσματα συμπεραίνουμε ότι το θετικό συναίσθημα στα μηνύματα των χρηστών στο Twitter ευνοεί την αύξηση των κοινοτήτων από τους ακόλουθους και του φίλους των χρηστών ανεξάρτητα από την κατηγορία μεγέθους του

δικτύου των χρηστών, ενώ αντίθετα το αρνητικό συναίσθημα συνήθως οδηγεί σε μείωση.

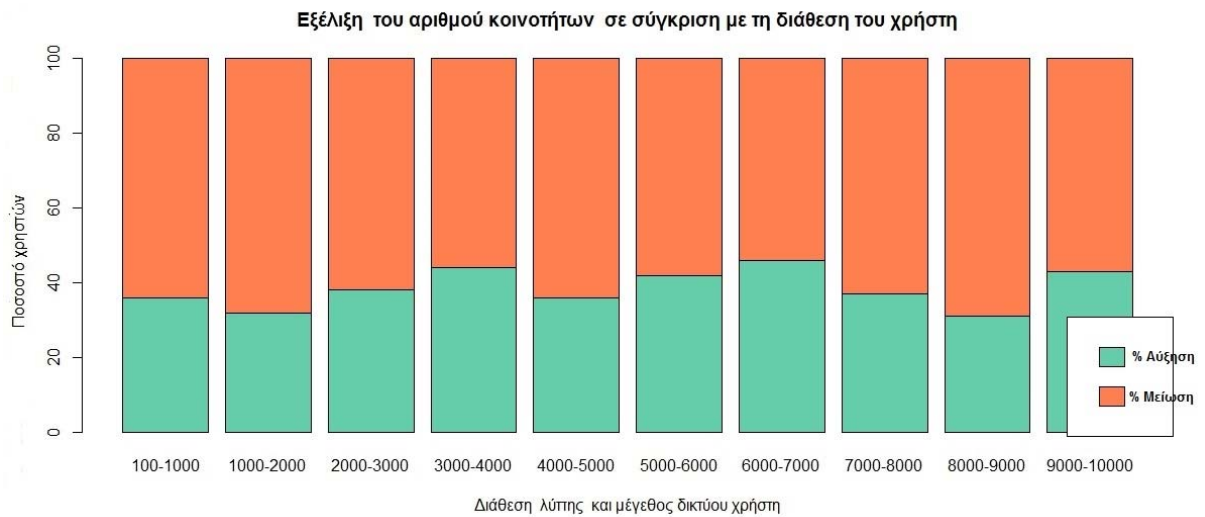
#### 5.1.6.4 Εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση στα μηνύματα του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του.

Στη συνέχεια εξετάσαμε πώς εξελίσσεται ο αριθμός των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση στα μηνύματα του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q30.



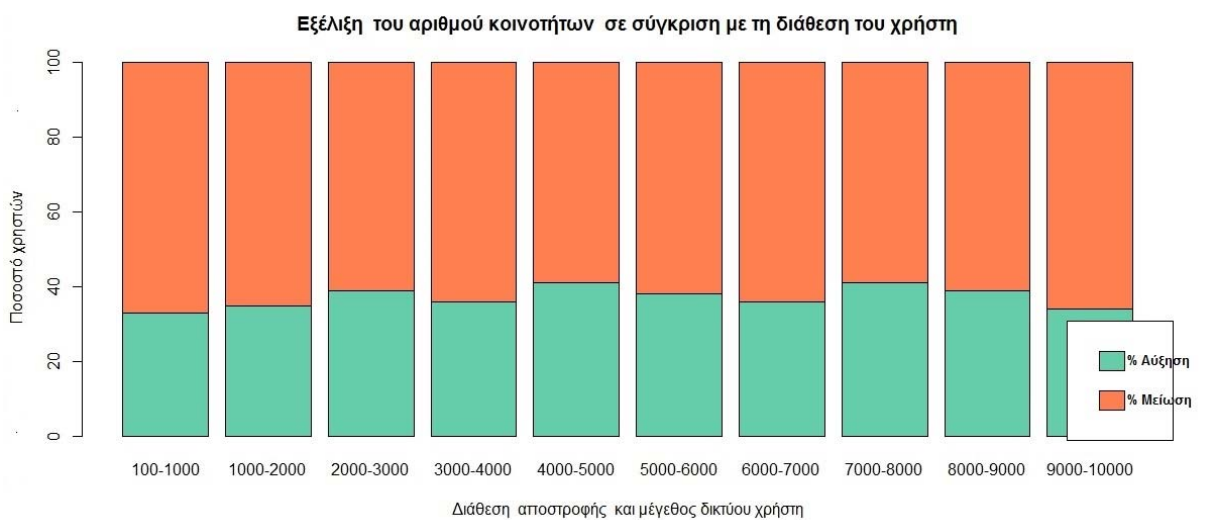
**Διάγραμμα 127:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη «χαρούμενη» διάθεση στα μηνυμάτά του στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του. Στον άξονα χ τοποθετούνται οι κατηγορίες μεγέθους δικτύου και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Αναλύοντας τα αποτελέσματα σχετικά με το κατά πόσο η διάθεση «χαράς» στα μηνύματα του χρήστη στο Twitter, επηρεάζει την εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων ανάλογα με τις κατηγορίες μεγέθους δικτύου (διάγραμμα 127), παρατηρούμε ότι στην κατηγορία 7000-8000FFs καταγράφεται το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (77%), οι οποίοι παρουσιάζουν αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους και ακολουθεί η κατηγορία 100-1000FFs με το 69% των χρηστών να παρουσιάζει επίσης αύξηση. Το μικρότερο ποσοστό χρηστών που παρουσιάζει ωστόσο αύξηση στον αριθμό των κοινοτήτων τους το καταγράφει η κατηγορία 2000-3000FFs με ποσοστό 58% των χρηστών.



**Διάγραμμα 128:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση «λύπης» στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του. Στον άξονα χ τοποθετούνται οι κατηγορίες μεγέθους δικτύου και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

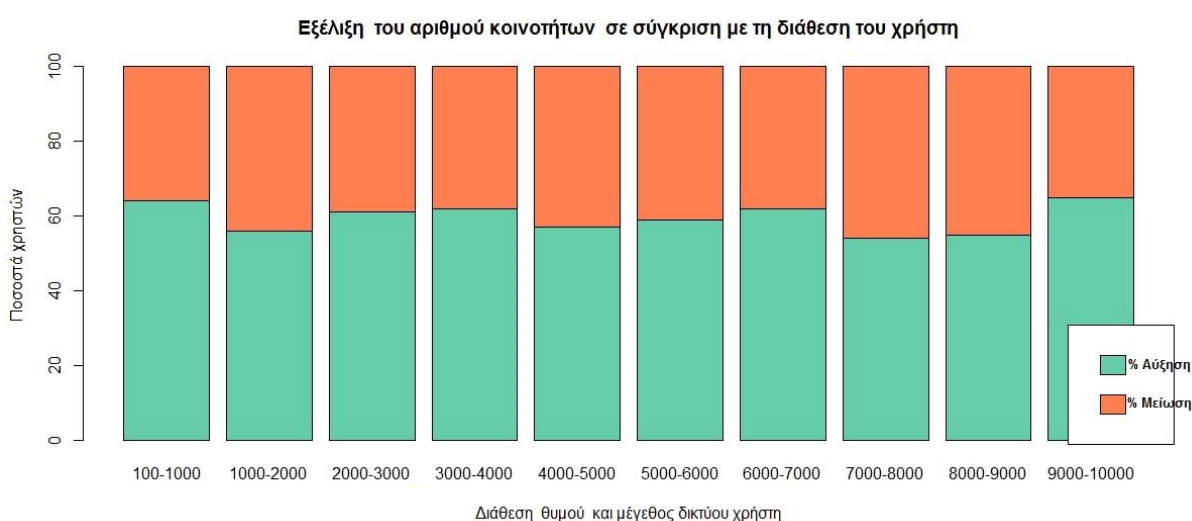
Όσον αφορά τη διάθεση «λύπης», όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 128, όλες οι κατηγορίες χρηστών παρουσιάζουν μεγάλα ποσοστά χρηστών που καταγράφουν μείωση του αριθμού των κοινοτήτων τους όταν οι χρήστες εκφράζονται με διάθεση λύπης στα μηνύματά τους στο Twitter και οι χρήστες της κατηγορίας 8000-9000FFs καταγράφουν το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (71%) που παρουσιάζουν μείωση του αριθμού των κοινοτήτων τους.



**Διάγραμμα 129:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση

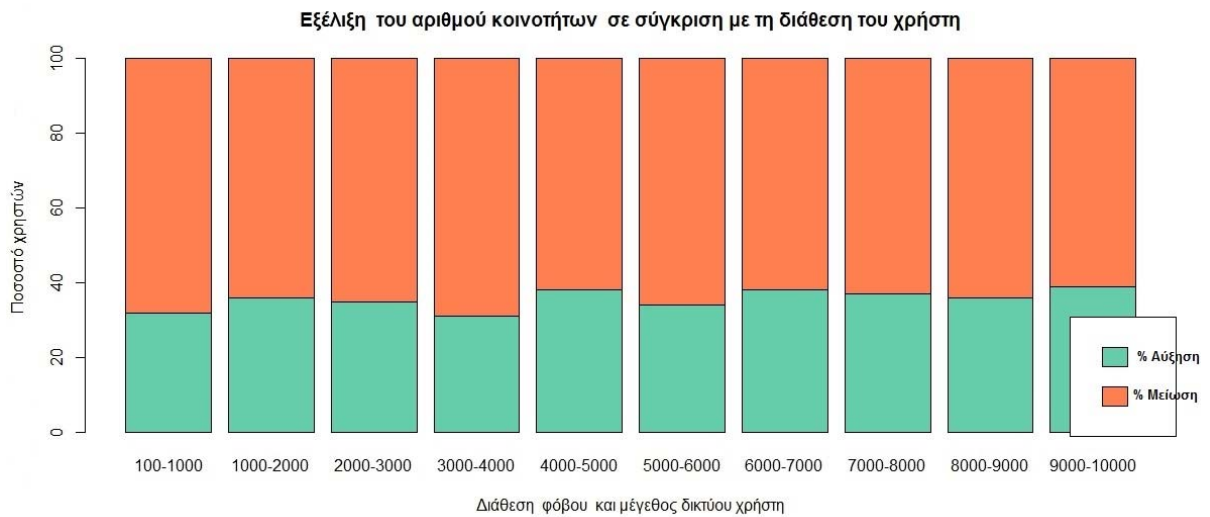
«αποστροφής» στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του. Στον άξονα χ τοποθετούνται οι κατηγορίες μεγέθους δικτύου και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Εξετάζοντας τη διάθεση «αποστροφής», όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 129, όλες οι κατηγορίες χρηστών παρουσιάζουν μεγάλα ποσοστά χρηστών που καταγράφουν μείωση του αριθμού των κοινοτήτων τους, όταν οι χρήστες εκφράζονται με διάθεση αποστροφής στα μηνύματά τους στο Twitter και στην κατηγορία 9000-10000FFs καταγράφεται το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (68%), οι οποίοι παρουσιάζουν μείωση του αριθμού των κοινοτήτων τους.



**Διάγραμμα 130:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση «θυμού» στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του. Στον άξονα χ τοποθετούνται οι κατηγορίες μεγέθους δικτύου και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Εξετάζοντας την εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων του δικτύου του χρήστη όταν στα μηνύματά του υπάρχει η διάθεση «θυμός», παρατηρούμε ότι αφενός όλες οι κατηγορίες μεγέθους χρηστών παρουσιάζουν αρκετά μεγάλα ποσοστά χρηστών που καταγράφουν αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους, αφετέρου στην κατηγορία μεγέθους χρηστών 9000-10000FFs καταγράφεται το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (65%) που παρουσιάζουν αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους σε σύγκριση με τις άλλες κατηγορίες.



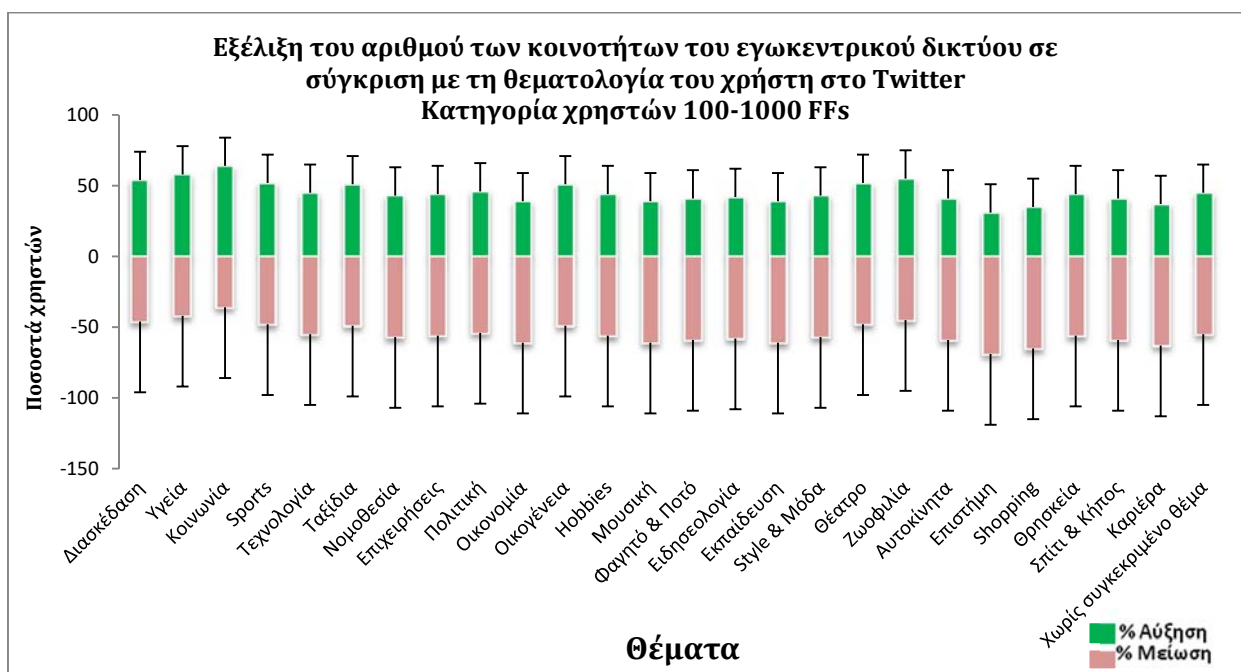
**Διάγραμμα 131:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση «φόβου» στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του. Στον άξονα χ τοποθετούνται οι κατηγορίες μεγέθους δικτύου και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Τέλος, όσον αφορά τη διάθεση «φόβου», όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 131, όλες οι κατηγορίες χρηστών παρουσιάζουν μεγάλα ποσοστά χρηστών που καταγράφουν μείωση του αριθμού των κοινοτήτων τους όταν οι χρήστες εκφράζονται με διάθεση φόβου στα μηνύματά τους στο Twitter και στην κατηγορία 3000-4000FFs συναντάμε το μεγαλύτερο ποσοστό (69%) των χρηστών που παρουσιάζουν μείωση.

Επομένως από τα παραπάνω αποτελέσματα συμπεραίνουμε ότι η διάθεση του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter επηρεάζει άμεσα την εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του καθώς η διάθεση «χαράς» και έπειτα η διάθεση «θυμού» επηρεάζουν θετικά και προκαλούν αύξηση της δημιουργίας κοινοτήτων από τους ακόλουθους και τους φίλους του χρήστη, ενώ οι διαθέσεις «λύπης», «αποστροφής» και «φόβου» προκαλούν συνήθως μείωση ανεξάρτητα από την κατηγορία μεγέθους του εγωκεντρικού δικτύου του.

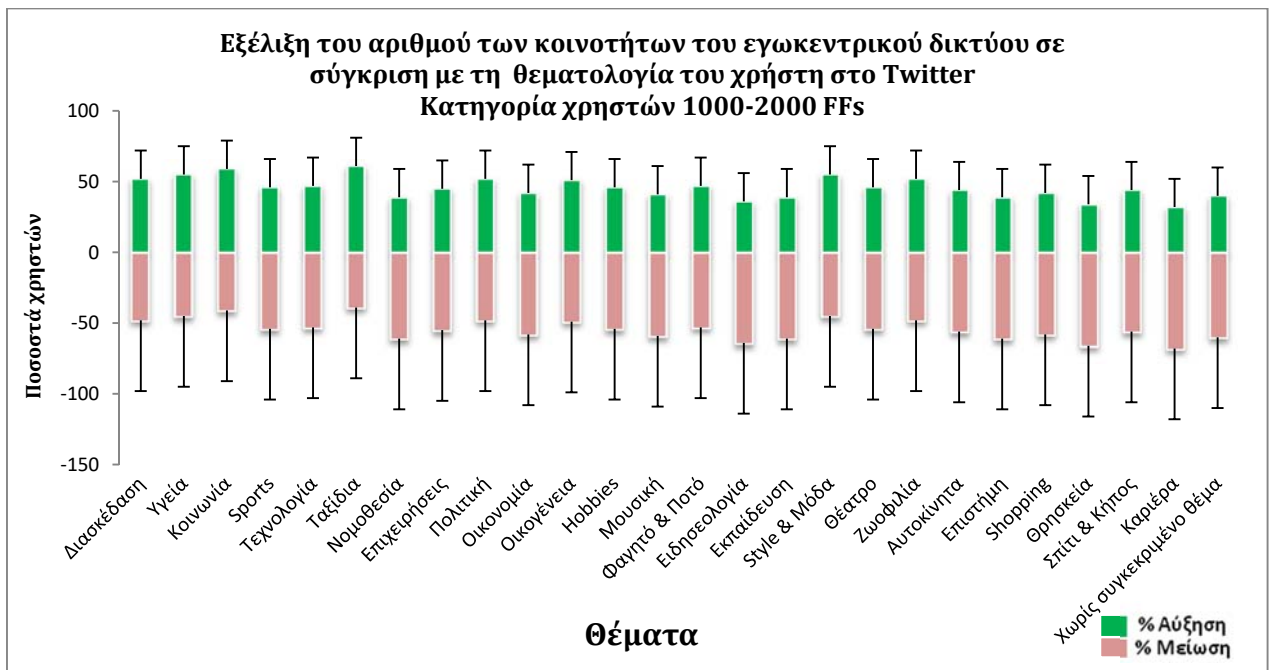
### 5.1.6.5 Εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με το θέμα στα μηνύματα του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του.

Επιπλέον εξετάσαμε την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με το θέμα στα μηνύματα του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με το μέγεθος του δικτύου του, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q39.



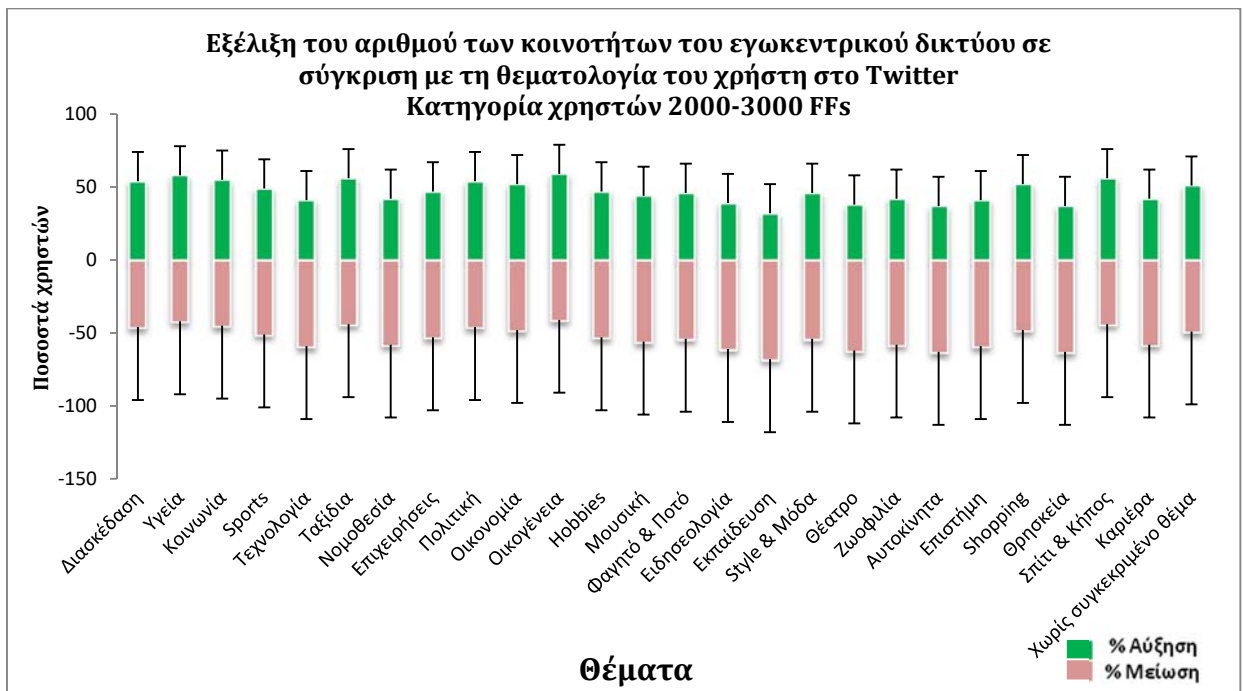
**Διάγραμμα 132:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 100-1000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 132 στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 100-1000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (64%) παρουσιάζει αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου τους, όταν αναφέρονται στο θέμα *κοινωνία* στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό (69%) των χρηστών που παρουσιάζουν μείωση του αριθμού των κοινοτήτων αναφέρονται στο θέμα *επιστήμη*.



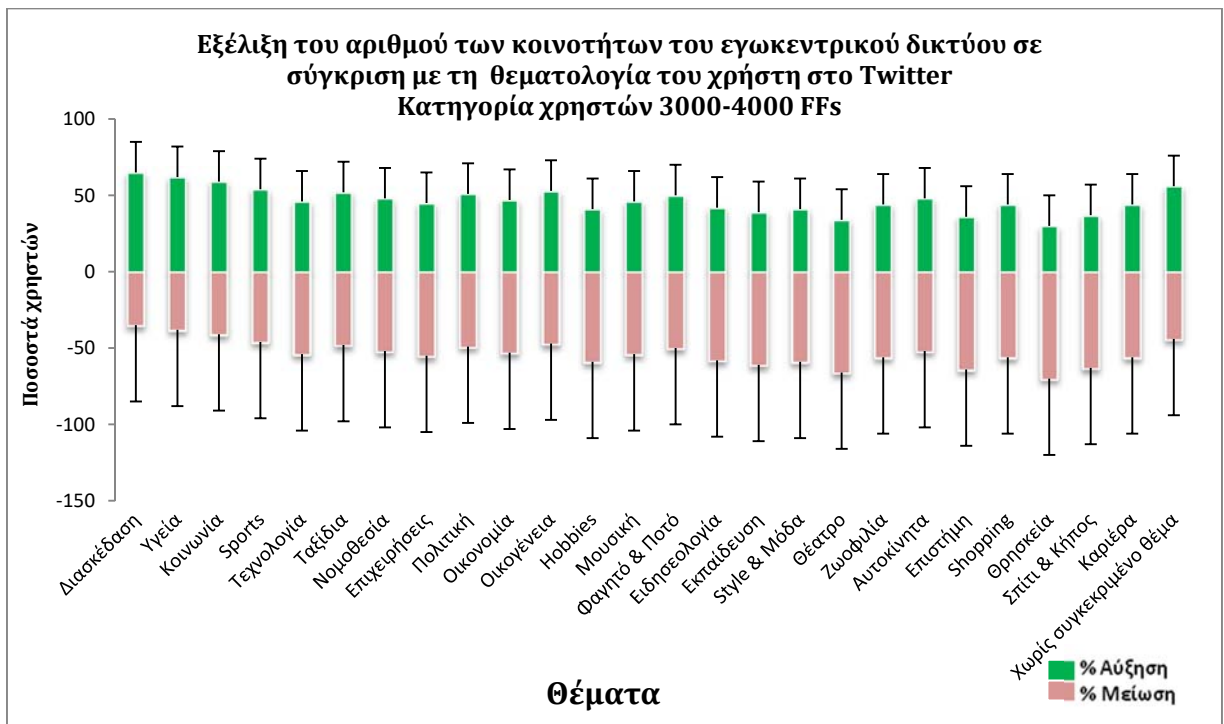
**Διάγραμμα 133:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 1000-2000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Στο διάγραμμα 133 παρατηρούμε ότι στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 1000-2000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (61%) παρουσιάζει αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου τους, όταν αναφέρονται στο θέμα ταξίδια στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό (68%) των χρηστών που παρουσιάζουν μείωση του αριθμού των κοινοτήτων αναφέρονται στο θέμα καριέρα.



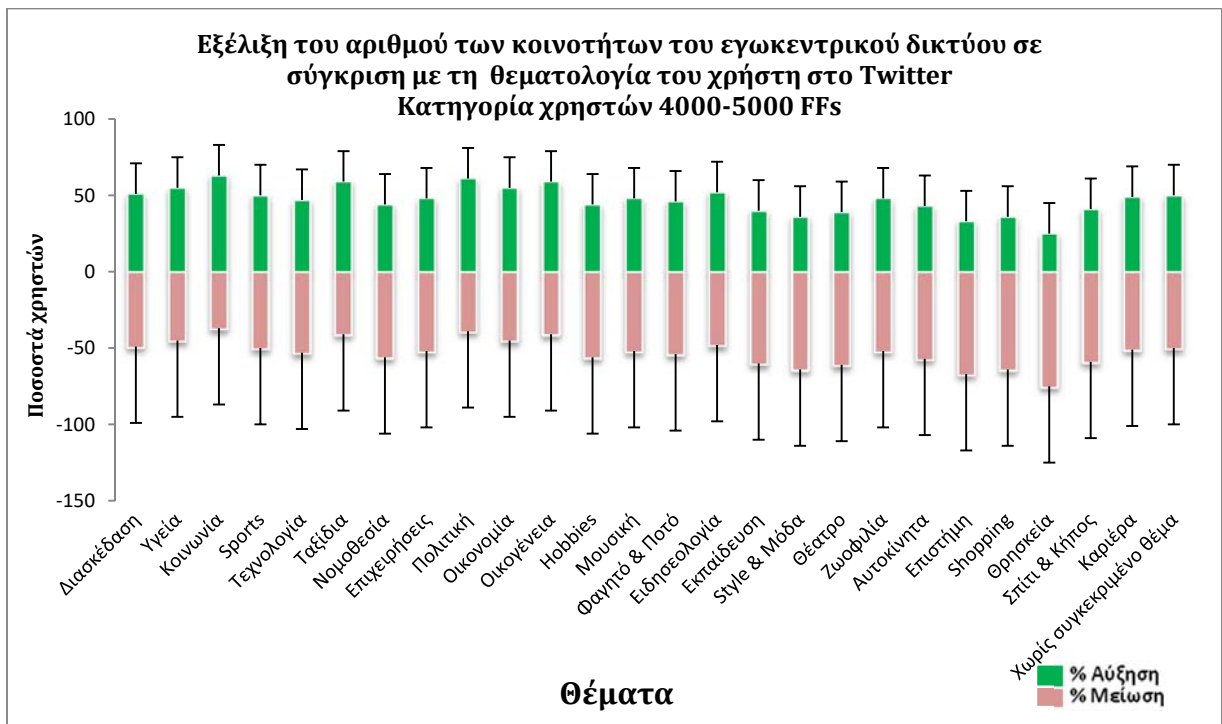
**Διάγραμμα 134:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 2000-3000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 134 στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 2000-3000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (58%) παρουσιάζει αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου τους, όταν αναφέρονται στο θέμα υγεία στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό (68%) των χρηστών που παρουσιάζουν μείωση του αριθμού των κοινοτήτων αναφέρονται στο θέμα εκπαίδευση.



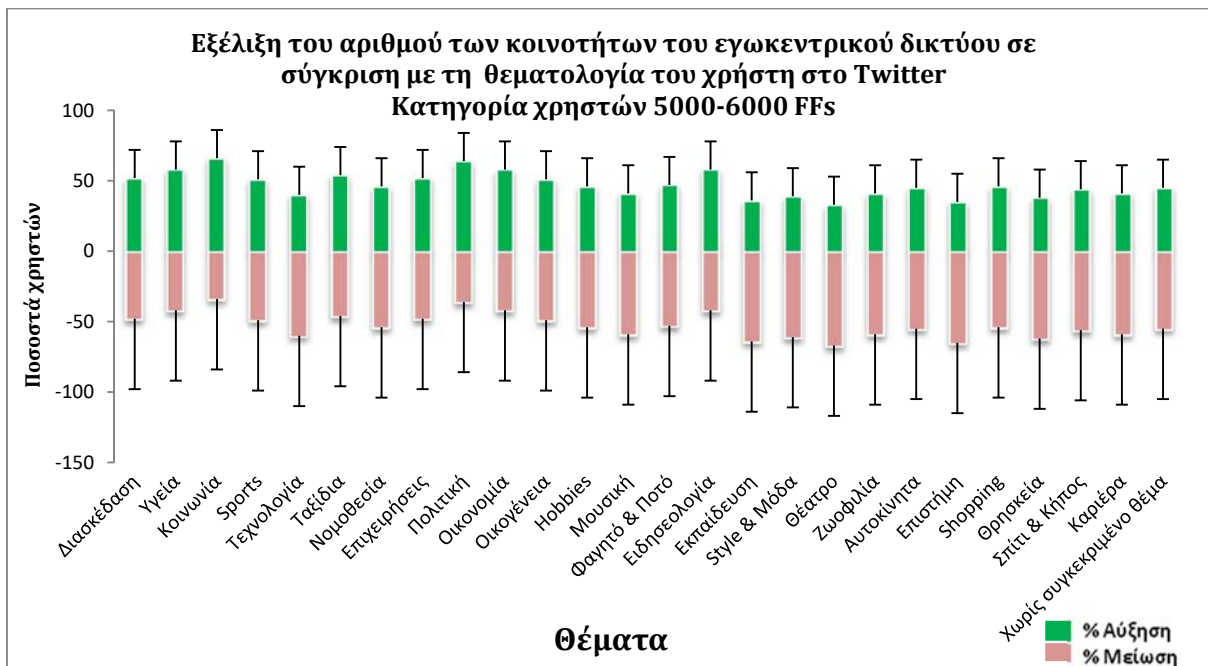
**Διάγραμμα 135:** Ραβδόγραμμα σφαλαμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 3000-4000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Στο διάγραμμα 135 παρατηρούμε ότι στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 3000-4000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (65%) παρουσιάζει αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου τους, όταν αναφέρονται στο θέμα *διασκέδαση* στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό (70%) των χρηστών που παρουσιάζουν μείωση του αριθμού των κοινοτήτων αναφέρονται στο θέμα *θρησκεία*.



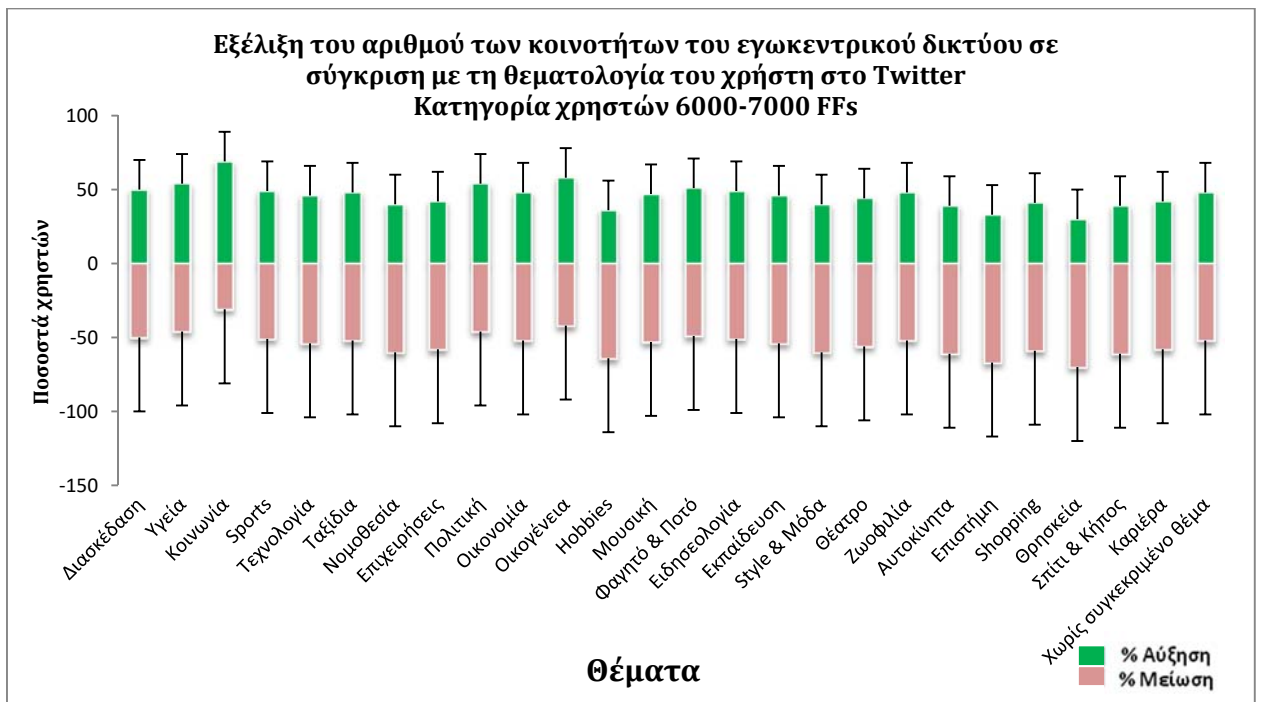
**Διάγραμμα 136:** Ραβδόγραμμα σφαλαμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 4000-5000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 136 στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 4000-5000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (63%) παρουσιάζει αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου τους, όταν αναφέρονται στο θέμα *κοινωνία* στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό (67%) των χρηστών που παρουσιάζουν μείωση του αριθμού των κοινοτήτων αναφέρονται στο θέμα *επιστήμη*.



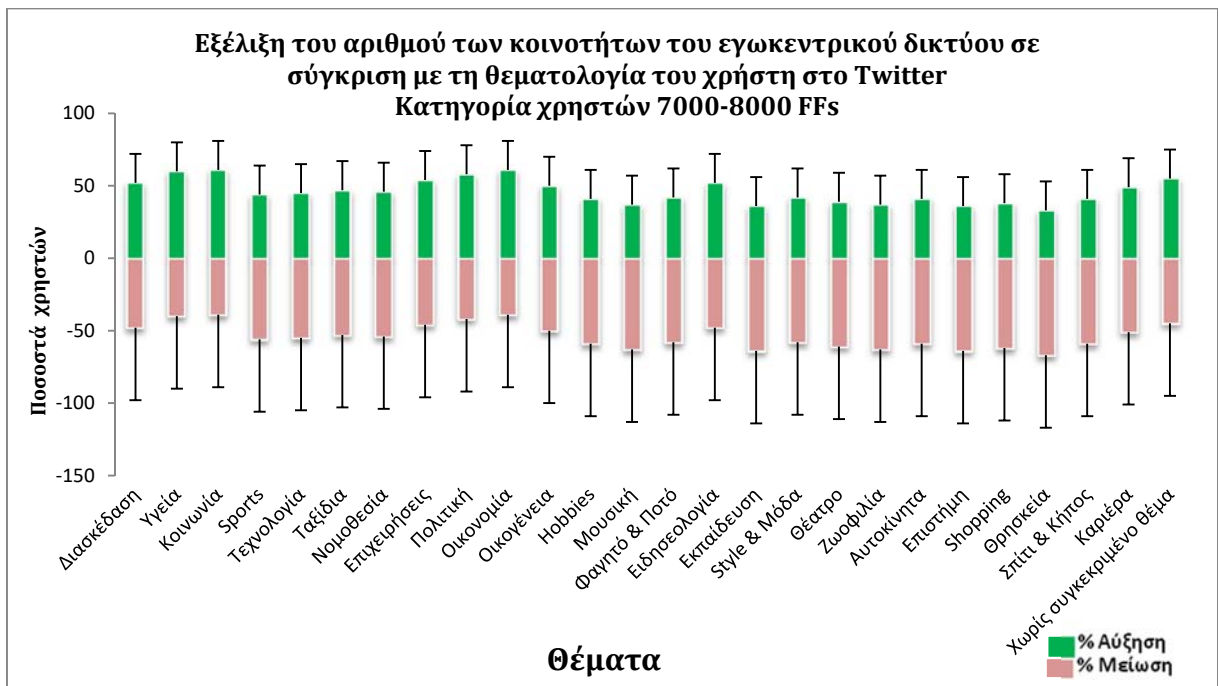
**Διάγραμμα 137:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 5000-6000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Παρατηρούμε στο διάγραμμα 137 ότι στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 5000-6000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (66%) παρουσιάζει αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου τους, όταν αναφέρονται στο θέμα *κοινωνία* στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό (67%) των χρηστών που παρουσιάζουν μείωση του αριθμού των κοινοτήτων αναφέρονται στο θέμα *θέατρο*.



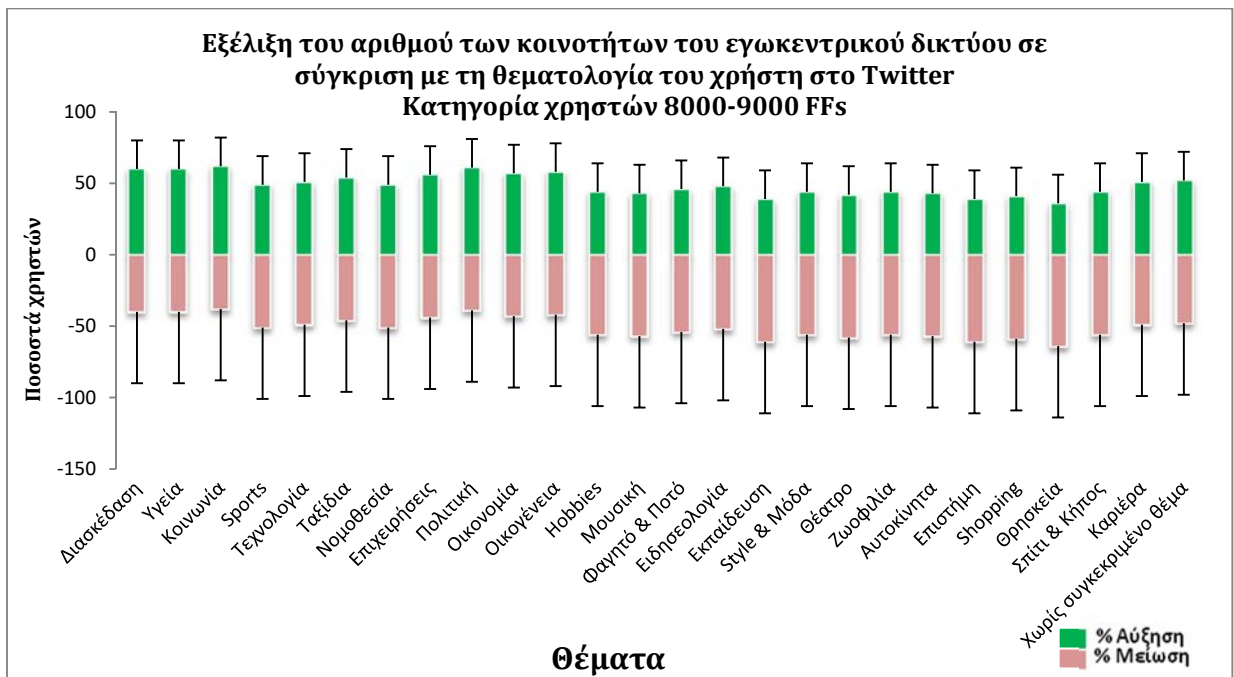
**Διάγραμμα 138:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 6000-7000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 138 στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 6000-7000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (69%) παρουσιάζει αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου τους, όταν αναφέρονται στο θέμα *κοινωνία* στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό (70%) των χρηστών που παρουσιάζουν μείωση του αριθμού των κοινοτήτων αναφέρονται στο θέμα *θρησκεία*.



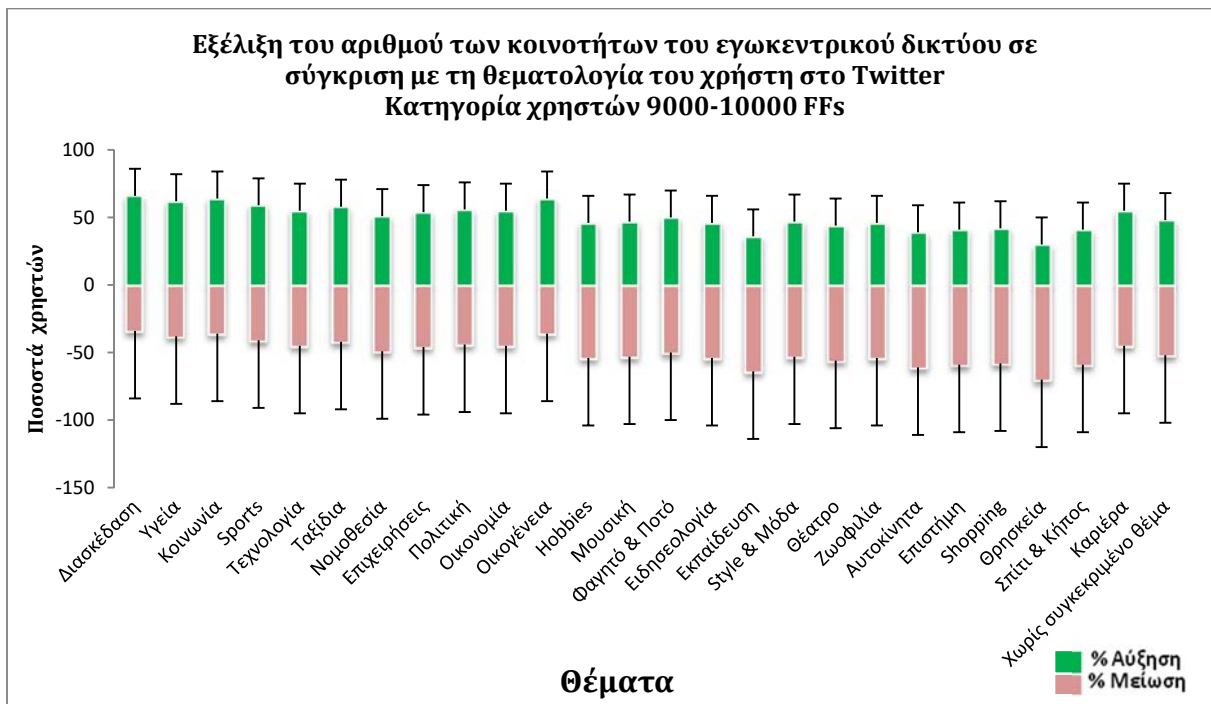
**Διάγραμμα 139:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 7000-8000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 139 στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 7000-8000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (61%) παρουσιάζει αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου τους, όταν αναφέρονται στα θέματα *κοινωνία* και *οικονομία* στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό (67%) των χρηστών που παρουσιάζουν μείωση του αριθμού των κοινοτήτων αναφέρονται στο θέμα *θρησκεία*.



**Διάγραμμα 140:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 8000-9000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Στο διάγραμμα 140 παρατηρούμε ότι στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 8000-9000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (62%) παρουσιάζει αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου τους, όταν αναφέρονται στο θέμα *κοινωνία* στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό (64%) των χρηστών που παρουσιάζουν μείωση του αριθμού των κοινοτήτων αναφέρονται στο θέμα *θρησκεία*.



**Διάγραμμα 141:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία χρηστών με 9000-10000 FFs. Στον άξονα χ τοποθετούνται θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Παρατηρούμε στο διάγραμμα 141 ότι στην κατηγορία χρηστών με μέγεθος δικτύου 9000-10000FFs το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (66%) παρουσιάζει αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου τους, όταν αναφέρονται στο θέμα *διασκέδαση* στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό (70%) των χρηστών που παρουσιάζουν μείωση του αριθμού των κοινοτήτων αναφέρονται στο θέμα *θρησκεία*.

Από τα παραπάνω αποτελέσματα παρατηρούμε ότι οι χρήστες που αναφέρονται στα πιο δημοφιλή θέματα στα μηνύματά τους στο Twitter, παρουσιάζουν συνήθως αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου τους ανεξάρτητα από την κατηγορία μεγέθους του δικτύου τους, ενώ η αναφορά τους στα λιγότερο δημοφιλή θέματα προκαλεί συνήθως μείωση ανεξάρτητα από την κατηγορία μεγέθους του δικτύου τους.

Χαρακτηριστική περίπτωση αποτελεί το θέμα «θρησκεία», η αναφορά του οποίου στα μηνύματα των χρηστών στο Twitter προκαλεί σε όλες σχεδόν τις κατηγορίες μείωση του αριθμού των κοινοτήτων.

## 5.2 Ανάλυση με βάση την επαγγελματική κατηγορία του χρήστη

Στη συνέχεια παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα της έρευνάς μας για την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου ανάλογα με το επάγγελμα των χρηστών.

Στα γενικά συμπεράσματα που προκύπτουν από τη διερεύνηση των ερευνητικών ερωτημάτων όπως τα θέσαμε στο θεωρητικό πλαίσιο της έρευνας σημειώνουμε τα εξής:

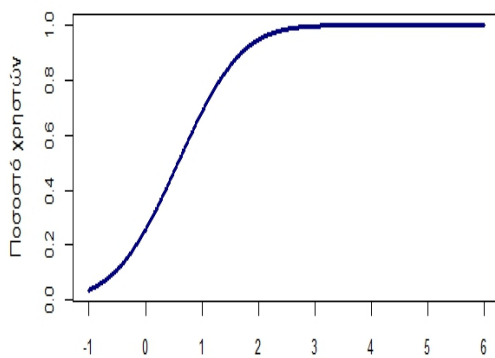
- Όσον αφορά την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου των χρηστών ανάλογα με τις επαγγελματικές κατηγορίες στις οποίες ανήκουν, παρατηρούμε πολύ περισσότερο σε σχέση με τις κατηγορίες μεγέθους δικτύου χρηστών αλλά και της κατηγορίας του τυχαίου δείγματος χρηστών, τις ιδιότητες των δικτύων που αφορούν τον υψηλό βαθμό ομαδοποίησης και την ύπαρξη των κοινοτικών δομών του «μικρού κόσμου», όπως περιέγραψαν οι Watts και Strogatz (1998) και στη συνέχεια στις μελέτες τους οι Newman (2001), οι Barabási et al. (2002), ο Moody (2003), οι Morlacchi et al. (2005).
- Από τα ευρήματα επιβεβαιώνονται μεταξύ άλλων η μελέτη των Kossinets και Watts (2006), σύμφωνα με του οποίους τα κοινωνικά δίκτυα εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου, με γνώμονα τις κοινές δραστηριότητες τους δεσμούς των μελών τους και την ομοιότητα των χαρακτηριστικών των ατόμων που τα αποτελούν, και

Ωστόσο τα διαφορετικά πρότυπα δραστηριότητας δημιουργούν διαφορετικής κλίμακας εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου, του συντελεστή ομαδοποίησης και του αριθμού των κοινοτήτων για τους χρήστες διαφορετικών επαγγελματικών κατηγοριών. (Barabási et al., 2002; Ebel et al., 2002; Holme, et al., 2004; Kossinets and Watts, 2006, Liljeros et al., 2001; Newman and Park, 2003; Wagner and Leydesdorff, 2005; Yeung et al., 2005).

### 5.2.1 Η εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του.

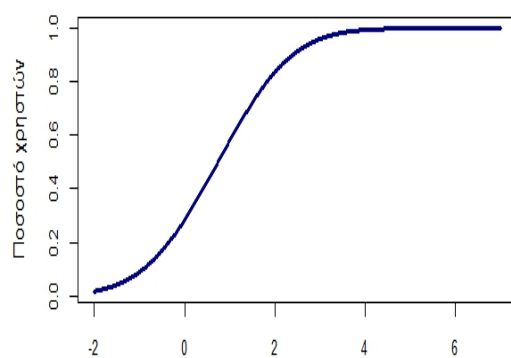
Στην ανάλυση αυτή εξετάσαμε πώς εξελίσσεται το εγωκεντρικό δίκτυο των χρηστών κατά την πάροδο του χρόνου ανάλογα με την επαγγελματική τους κατηγορία, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q3.

Εξέλιξη εγωκεντρικού δικτύου – Γιατροί



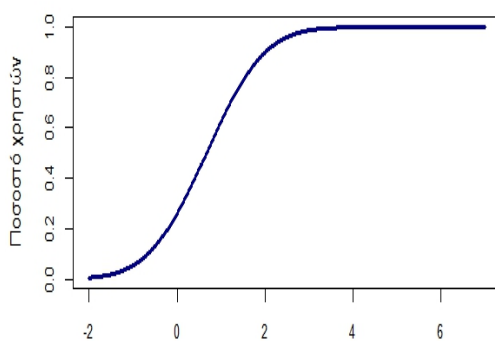
Ποσοστό ανάπτυξης εγωκεντρικού δικτύου

Εξέλιξη εγωκεντρικού δικτύου – Ηθοποιοί



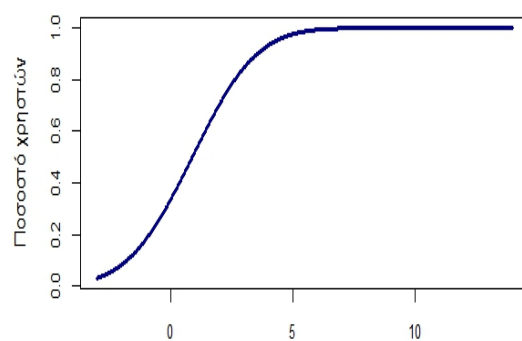
Ποσοστό ανάπτυξης εγωκεντρικού δικτύου

Εξέλιξη εγωκεντρικού δικτύου – Δημοσιογράφοι



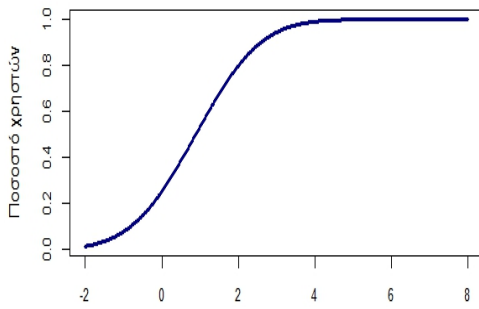
Ποσοστό ανάπτυξης εγωκεντρικού δικτύου

Εξέλιξη εγωκεντρικού δικτύου – Δικηγόροι



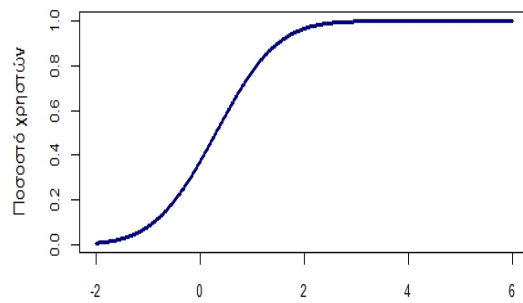
Ποσοστό ανάπτυξης εγωκεντρικού δικτύου

Εξέλιξη εγωκεντρικού δικτύου – Βουλευτές



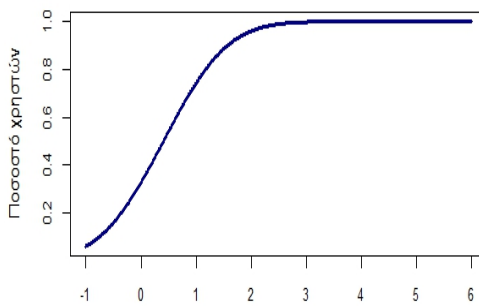
Ποσοστό ανάπτυξης εγωκεντρικού δικτύου

Εξέλιξη εγωκεντρικού δικτύου – Επιχειρηματίες



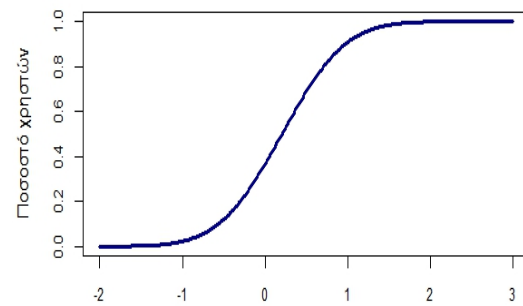
Ποσοστό ανάπτυξης εγωκεντρικού δικτύου

Εξέλιξη εγωκεντρικού δικτύου – Αθλητές



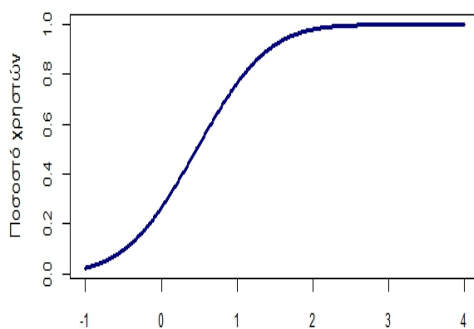
Ποσοστό ανάπτυξης εγωκεντρικού δικτύου

Εξέλιξη εγωκεντρικού δικτύου – Μοντέλα



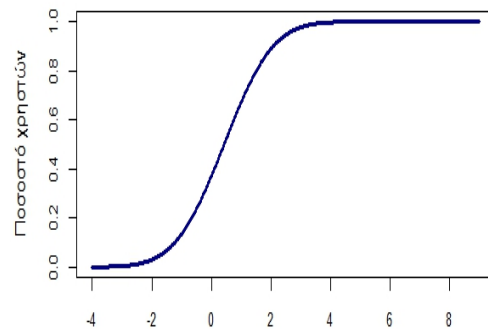
Ποσοστό ανάπτυξης εγωκεντρικού δικτύου

Εξέλιξη εγωκεντρικού δικτύου – Τραγουδιστές



Ποσοστό ανάπτυξης εγωκεντρικού δικτύου

Εξέλιξη εγωκεντρικού δικτύου – Τυχαίο Δείγμα Χρηστών



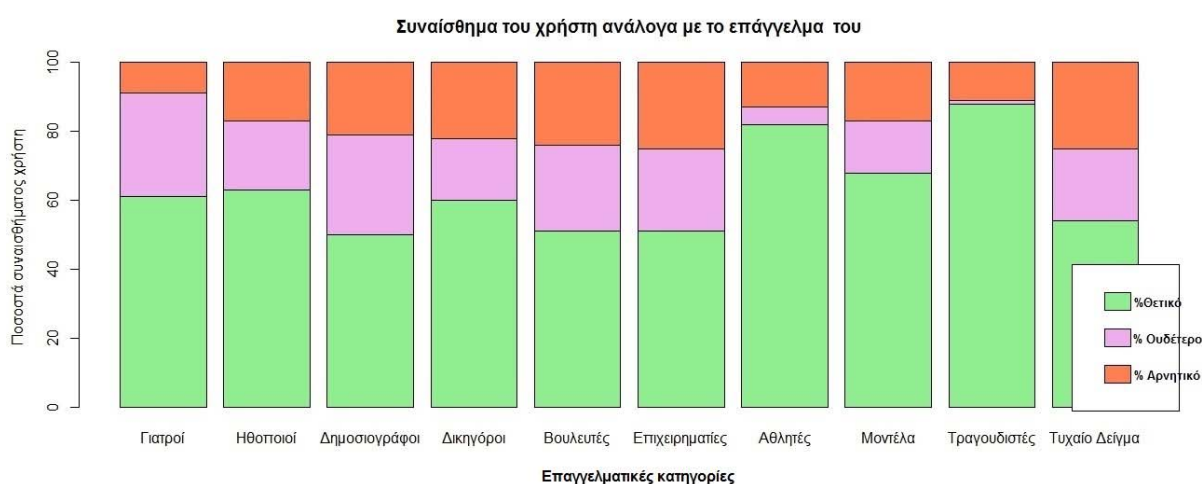
Ποσοστό ανάπτυξης εγωκεντρικού δικτύου

**Διαγράμματα 142-151:** Σωρευτική συχνότητα κατανομής (CDF) του ποσοστού εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του. Στον άξονα χ τοποθετούμε το ποσοστό ανάπτυξης (αύξηση, μείωση ή καμία μεταβολή) του εγωκεντρικού δικτύου και στον άξονα ψ τοποθετούμε το ποσοστό των χρηστών.

Από την ανάλυση των δεδομένων για τις διάφορες επαγγελματικές κατηγορίες χρηστών και παρουσιάζονται στα διαγράμματα 142-151, προκύπτει ότι η κατηγορία των γιατρών παρουσίασε τη μεγαλύτερη αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τις άλλες κατηγορίες, καθώς το 84% των χρηστών παρουσίασε αύξηση 5%, και ακολουθούν οι κατηγορίες των αθλητών και των δικηγόρων με το 78% και το 77% των χρηστών αντίστοιχα να παρουσιάζει αύξηση επίσης 5% του εγωκεντρικού δικτύου του. Σημαντική αύξηση ωστόσο κατέγραψε και η κατηγορία των βουλευτών αφού το 71% των χρηστών παρουσίασε αύξηση 5% και το 4% των χρηστών παρουσίασε αύξηση 10% έως και 15% του εγωκεντρικού δικτύου τους. Τέλος τη μικρότερη αύξηση κατέγραψε η κατηγορία των επιχειρηματιών αφού το 60% των χρηστών παρουσίασε αύξηση 5% και το 39% δεν παρουσίασε καμία μεταβολή του εγωκεντρικού δικτύου τους.

### 5.2.2 Ανάλυση του συναισθήματος των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του.

Από την ανάλυση των δεδομένων σχετικά με το συναίσθημα στα μηνύματα του χρήστη για τις διάφορες επαγγελματικές κατηγορίες όπως παρουσιάζονται στο διάγραμμα 152, προκύπτουν τα ακόλουθα αποτελέσματα:

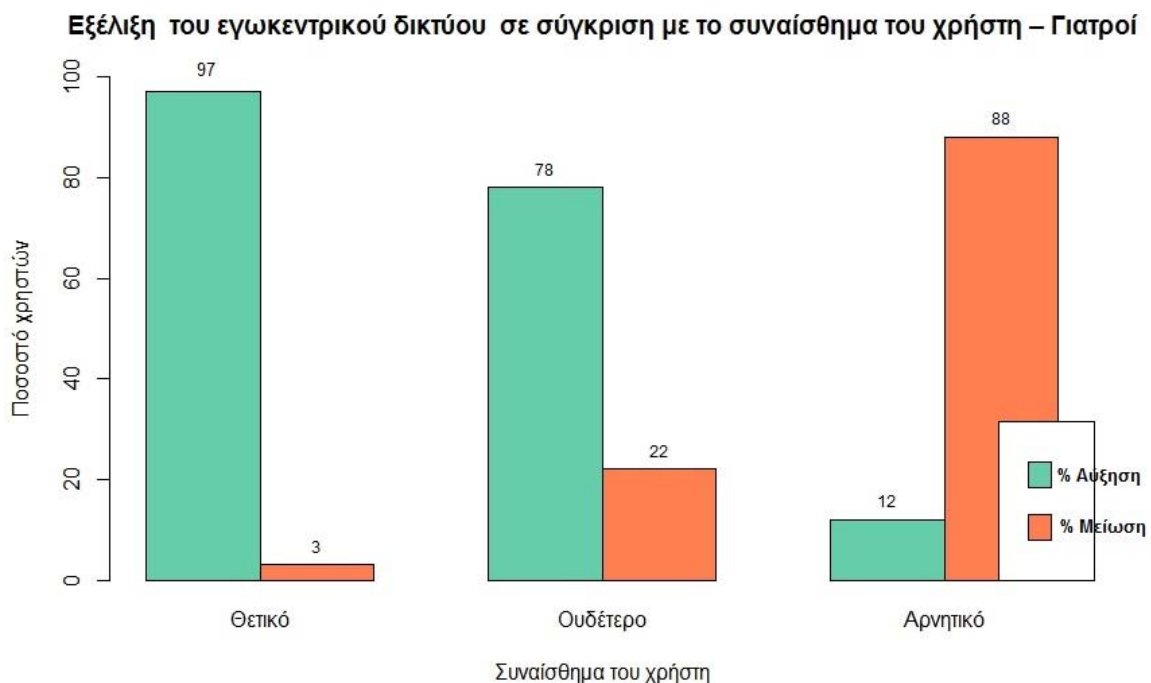


**Διάγραμμα 152:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα(stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει τα ποσοστά του συναισθήματος – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του. Στον άξονα χ έχουμε τις επαγγελματικές κατηγορίες των χρηστών και στον άξονα ψ έχουμε τα ποσοστά του συναισθήματος –θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 152, το μεγαλύτερο ποσοστό (88%) θετικού συναισθήματος στο σύνολο της δραστηριότητας του χρήστη στο Twitter καταγράφεται στην κατηγορία των τραγουδιστών, και ακολουθεί η κατηγορία των αθλητών με ποσοστό 82%. Το μεγαλύτερο ποσοστό 25% αρνητικού συναισθήματος καταγράφεται στην κατηγορία των επιχειρηματιών και του τυχαίου δείγματος χρηστών, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό ουδέτερου συναισθήματος 30% καταγράφεται στην κατηγορία των γιατρών.

### 5.2.2.1 Εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα των μηνυμάτων του στο Twitter, ανάλογα με τις επαγγελματικές κατηγορίες χρηστών.

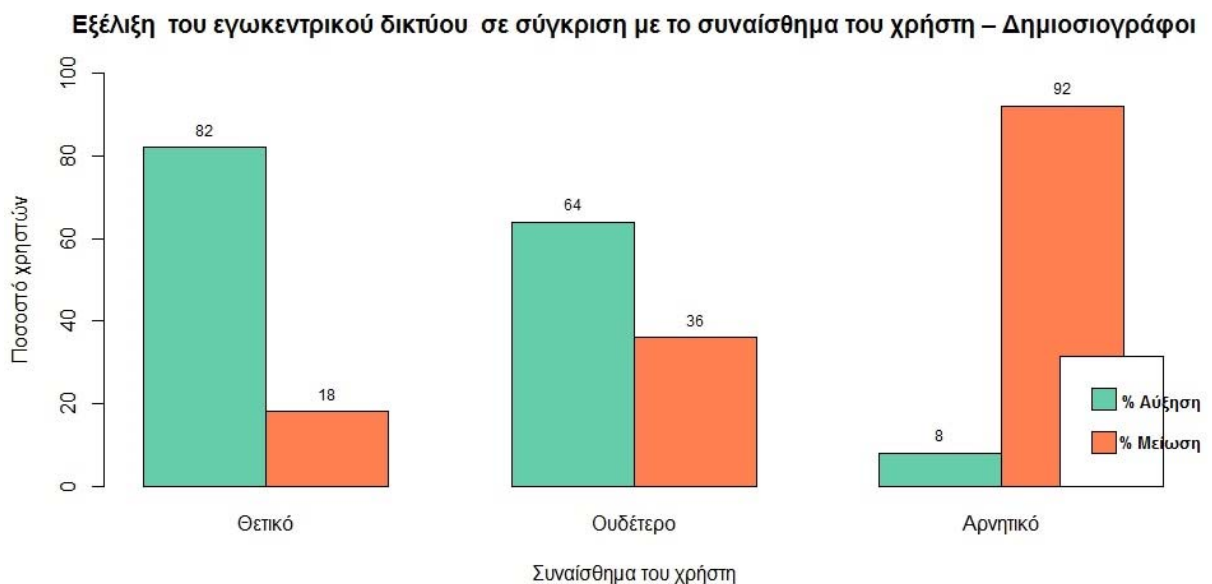
Στην ενότητα αυτή εξετάσαμε κατά πόσο το συναίσθημα του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter επηρεάζει την ανάπτυξη του εγωκεντρικού δικτύου του, όσον αφορά τις διάφορες επαγγελματικές κατηγορίες χρηστών, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q22 και παραθέτουμε τα αντίστοιχα αποτελέσματα.



**Διάγραμμα 153:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Γιατροί». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.



**Διάγραμμα 154:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Ηθοποιοί». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη - θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.



**Διάγραμμα 155:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Δημοσιογράφοι». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη - θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

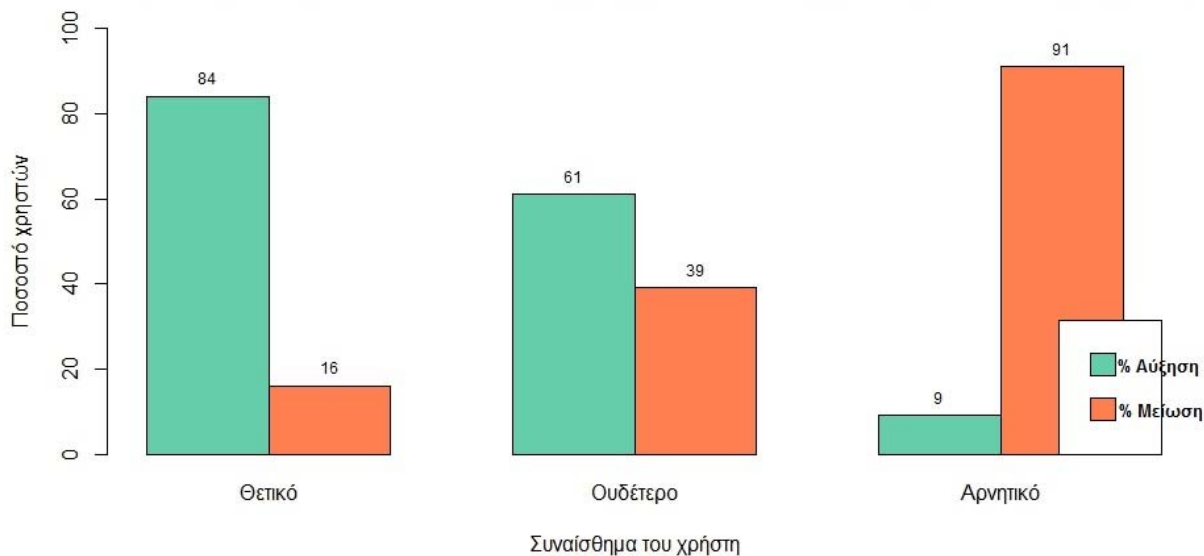


**Διάγραμμα 156:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Δικηγόροι». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη - θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.



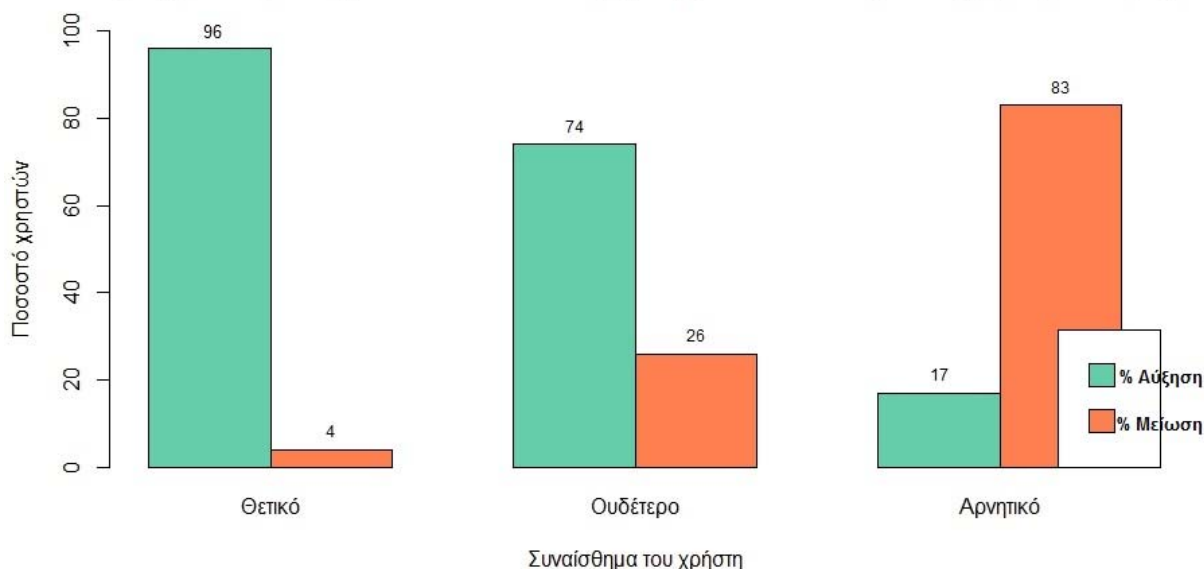
**Διάγραμμα 157:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Βουλευτές». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη - θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

### Εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με το συναίσθημα του χρήστη – Επιχειρηματίες

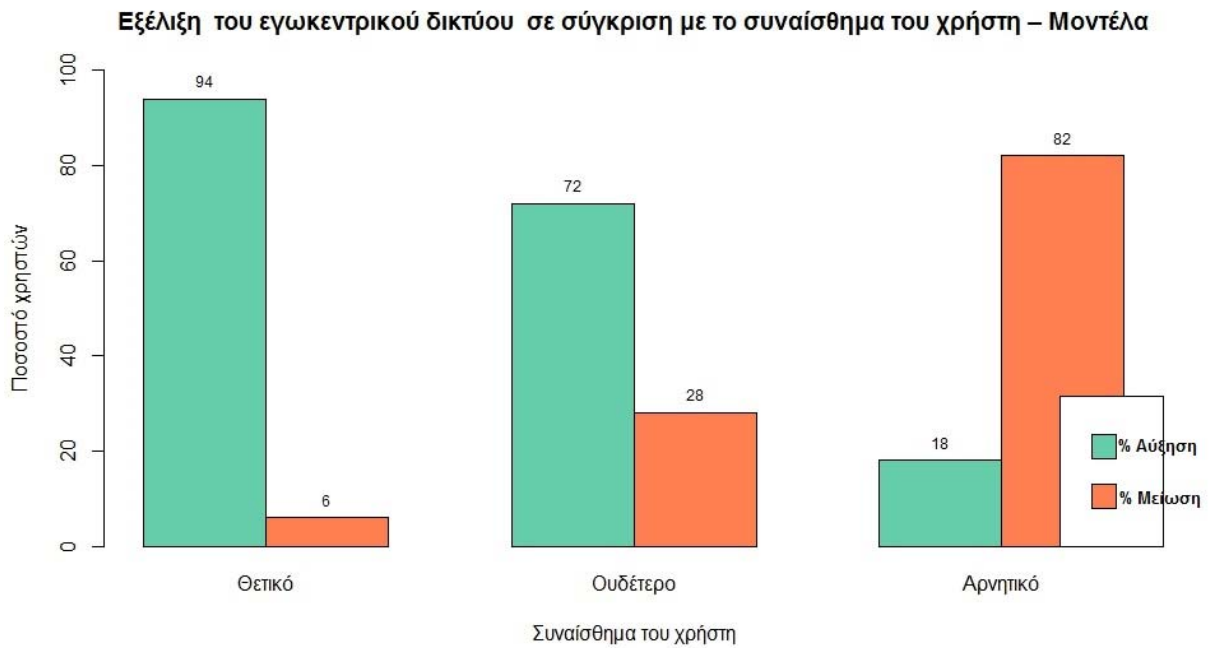


**Διάγραμμα 158:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Επιχειρηματίες». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη - θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

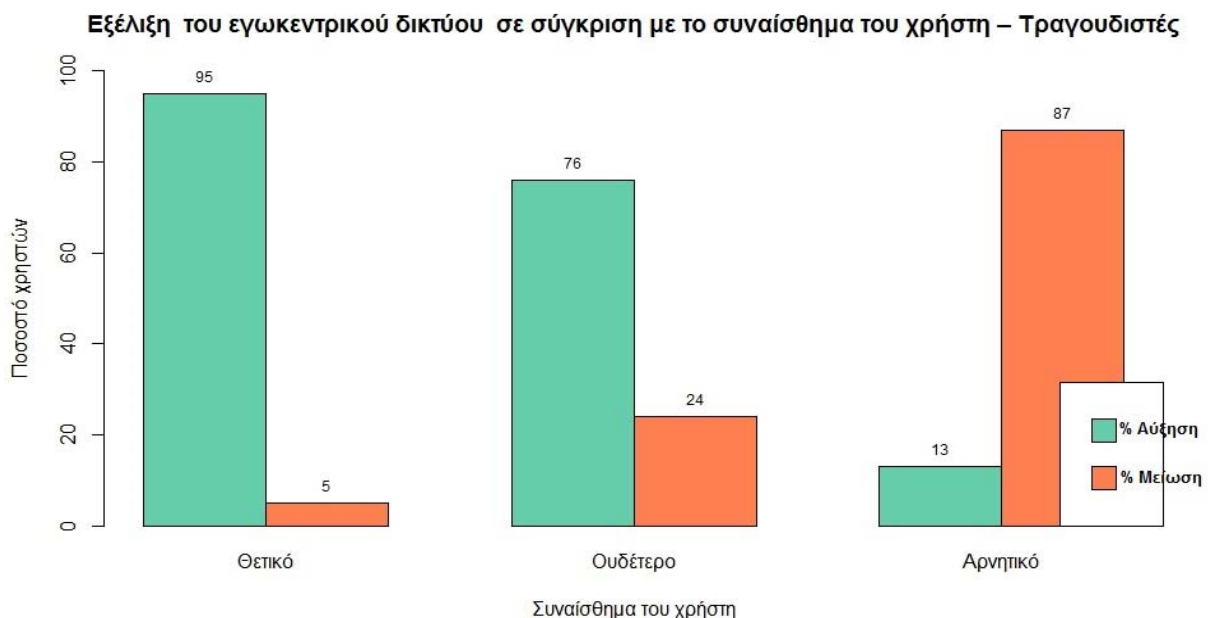
### Εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με το συναίσθημα του χρήστη – Αθλητές



**Διάγραμμα 159:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Αθλητές». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη - θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

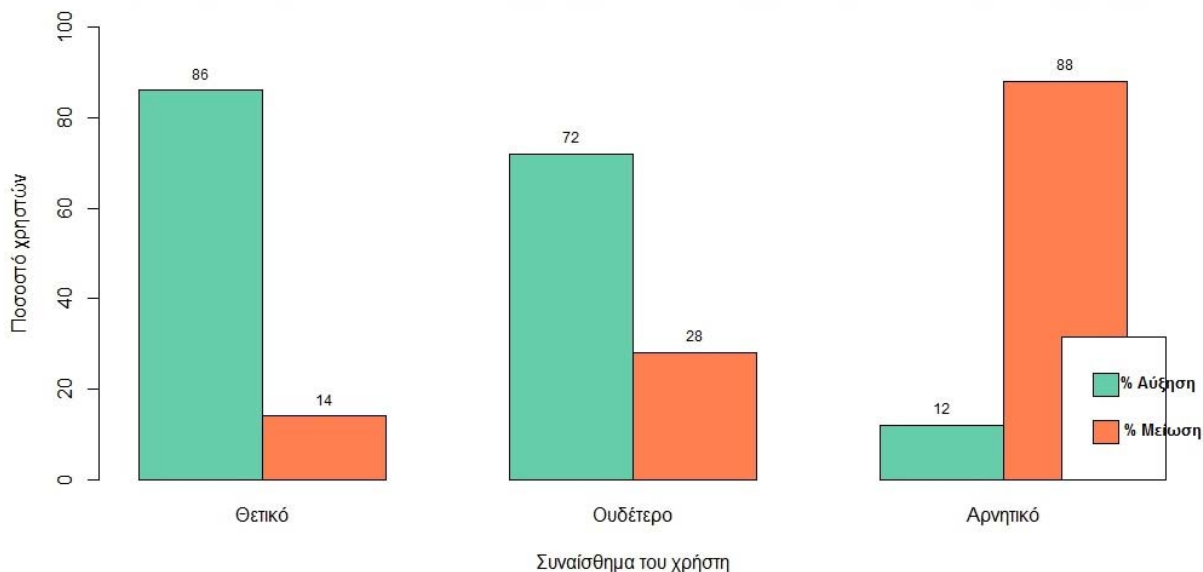


**Διάγραμμα 160:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Μοντέλα». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη - θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.



**Διάγραμμα 161:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Τραγουδιστές». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη - θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

**Εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με το συναίσθημα του χρήστη – Τυχαίο δείγμα χρηστών**



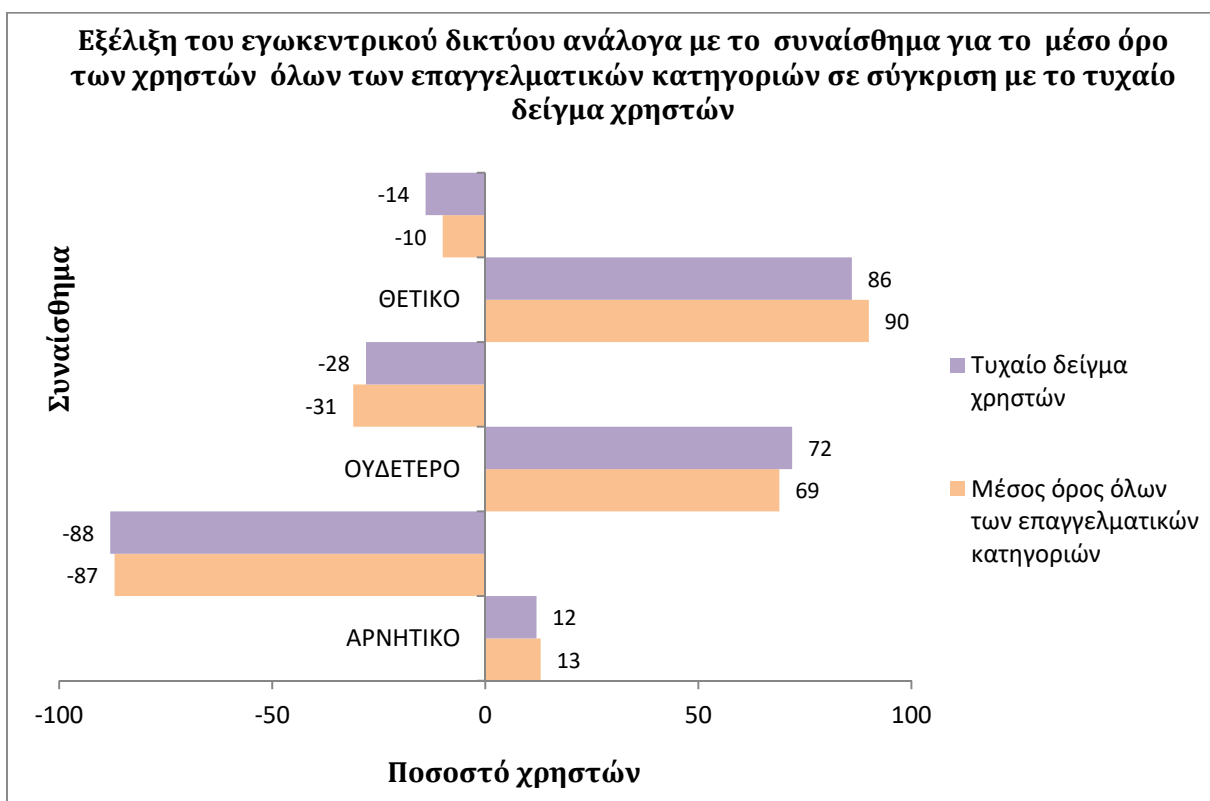
**Διάγραμμα 162:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για την κατηγορία «Τυχαίο δείγμα χρηστών». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Από την ανάλυση των δεδομένων μας σχετικά με την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα των μηνυμάτων του στο Twitter όσον αφορά τις διάφορες επαγγελματικές κατηγορίες, προκύπτει ότι στην κατηγορία των γιατρών (διάγραμμα 153) καταγράφεται το μεγαλύτερο ποσοστό (97%) των χρηστών που παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους, όταν στα μηνύματά τους στο Twitter εκφράζονται με θετικό συναίσθημα. Το μικρότερο ποσοστό (83%) των χρηστών, το οποίο ωστόσο καταγράφει αύξηση παρουσιάζει η κατηγορία των βουλευτών (διάγραμμα 157). Όσον αφορά το ουδέτερο συναίσθημα, όλες οι κατηγορίες χρηστών παρουσιάζουν αύξηση και οι χρήστες της κατηγορίας των γιατρών και πάλι καταγράφει το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (78%) (διάγραμμα 153). Το μικρότερο ποσοστό χρηστών (61%) που παρουσιάζει επίσης αύξηση καταγράφεται στην κατηγορία των επιχειρηματιών (διάγραμμα 158). Τέλος όσον αφορά το αρνητικό συναίσθημα, όλες οι κατηγορίες παρουσιάζουν μείωση του εγωκεντρικού δικτύου τους, και το μεγαλύτερο ποσοστό καταγράφεται στην κατηγορία των δημοσιογράφων όπου το 92% των χρηστών παρουσιάζει μείωση, (διάγραμμα 155), ενώ το μικρότερο ποσοστό χρηστών (82%) που καταγράφει μείωση

του εγωκεντρικού δικτύου του αντιστοιχεί στην επαγγελματική κατηγορία «μοντέλα» (διάγραμμα 160).

Από τα παραπάνω αποτελέσματα συμπεραίνουμε ότι το συναίσθημα με το οποίο εκφράζονται οι χρήστες στο Twitter επηρεάζει άμεσα την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου των χρηστών σε όλες τις επαγγελματικές κατηγορίες, καθώς για το σύνολο των χρηστών το θετικό συναίσθημα προκαλεί αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους, ενώ το αρνητικό προκαλεί μείωση του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη.

Στη συνέχεια συγκρίναμε το μέσο όρο του ποσοστού των χρηστών όλων των επαγγελματικών κατηγοριών που παρουσίασαν αύξηση ή μείωση του εγωκεντρικού δικτύου τους ανάλογα με το συναίσθημα των μηνυμάτων τους στο Twitter, με το ποσοστό του τυχαίου δείγματος χρηστών που παρουσίασαν αύξηση ή μείωση του εγωκεντρικού δικτύου τους.

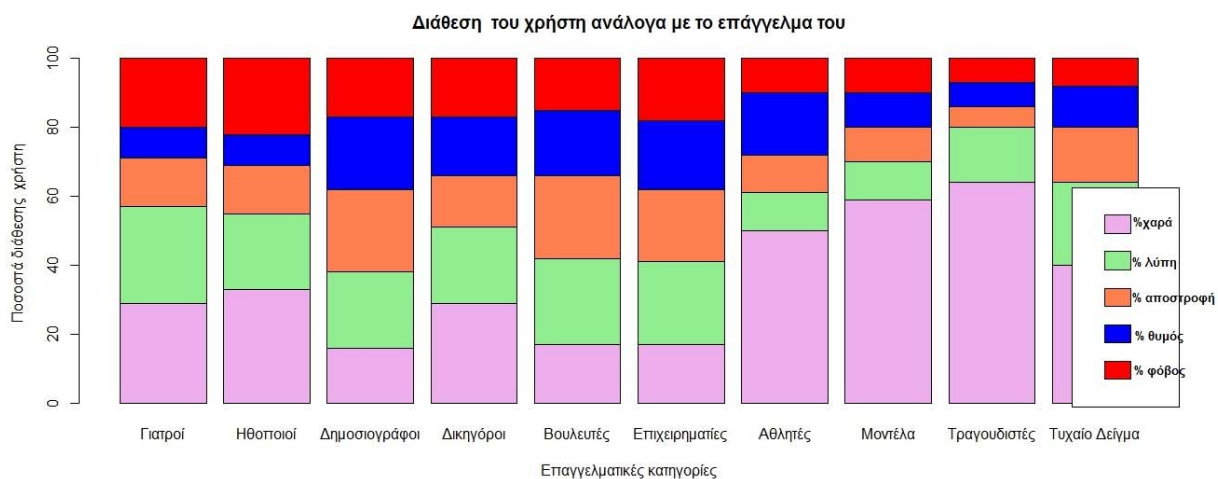


**Διάγραμμα 163:** Οριζόντιο ραβδόγραμμα (horizontal bar chart), της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για το μέσο όρο των χρηστών όλων των επαγγελματικών κατηγοριών σε σύγκριση με την κατηγορία «Τυχαίο δείγμα χρηστών». Στον άξονα χ τοποθετείται το ποσοστό των χρηστών και στον άξονα ψ το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 163, ο μέσος όρος των χρηστών όλων των επαγγελματικών κατηγοριών που παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν εκφράζονται με θετικό συναίσθημα στα μηνύματά τους στο Twitter είναι σχετικά μεγαλύτερος (90%) σε σύγκριση με το ποσοστό του τυχαίου δείγματος χρηστών (86%). Όμως ο μέσος όρος των χρηστών όλων των επαγγελματικών κατηγοριών που παρουσιάζει αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν εκφράζονται με ουδέτερο συναίσθημα είναι σχετικά μικρότερος (69%) σε σχέση με το ποσοστό των χρηστών του τυχαίου δείγματος (72%). Τέλος ελάχιστη διαφορά παρατηρούμε στο ποσοστό του μέσου όρου των χρηστών (88%), όλων των επαγγελματικών κατηγοριών οι οποίοι παρουσιάζουν μείωση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν εκφράζονται με αρνητικό συναίσθημα σε σύγκριση με το ποσοστό του τυχαίου δείγματος χρηστών (87%). Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι σε γενικές γραμμές η επίδραση του συναισθήματος στην εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου για το μέσο όρο των χρηστών όλων των επαγγελματικών κατηγοριών εμφανίζουν παρόμοια ποσοστά αύξησης ή μείωσης σε σύγκριση με το τυχαίο δείγμα χρηστών.

### 5.2.3 Ανάλυση της διάθεσης των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του.

Στην ενότητα αυτή διερευνήσαμε τη διάθεση με την οποία εκφράζεται ο χρήστης στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία.

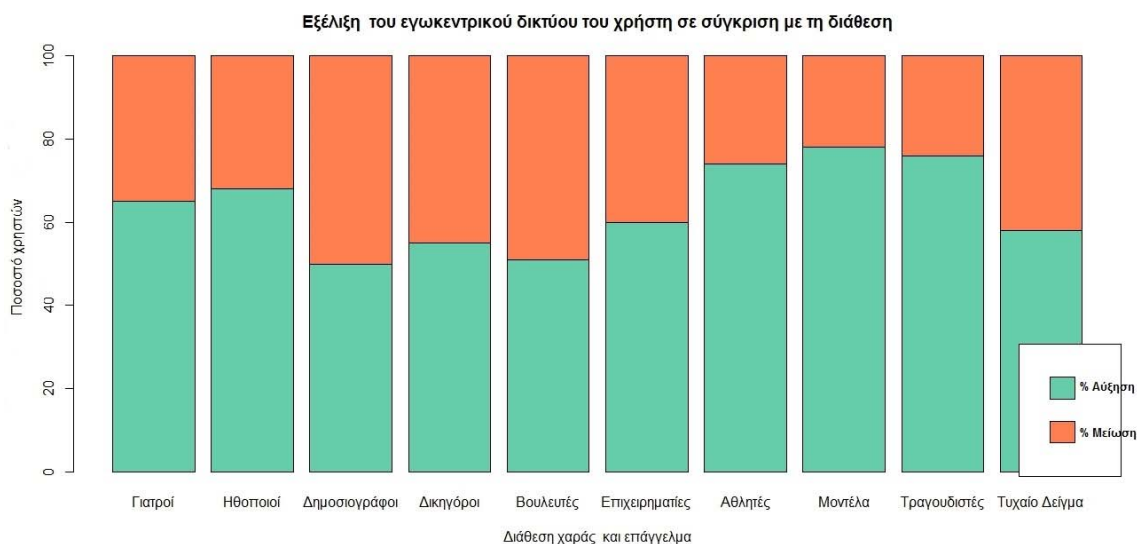


**Διάγραμμα 164:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει τα ποσοστά της διάθεσης – χαρά, λύπη, αποστροφή, θυμός και φόβος - του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του. Στον άξονα χ τοποθετούνται οι επαγγελματικές κατηγορίες και στον άξονα ψ το ποσοστό της διάθεσης του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter.

Από την ανάλυση της διάθεσης την οποία εκφράζει ο χρήστης στη δραστηριότητά του στο Twitter, παρατηρούμε στο διάγραμμα 164 ότι η κατηγορία των τραγουδιστών παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό (64%) χαρούμενης διάθεσης στα μηνύματά τους στο Twitter και ακολουθεί η κατηγορία των μοντέλων με ποσοστό 59%. Αντίθετα το μικρότερο ποσοστό (16%) χαρούμενης διάθεσης, καταγράφει η κατηγορία των δημοσιογράφων. Η κατηγορία των γιατρών καταγράφει το μεγαλύτερο ποσοστό λύπης (28%), οι κατηγορίες των βουλευτών και των δημοσιογράφων καταγράφουν το μεγαλύτερο ποσοστό αποστροφής (24%), η κατηγορία των επιχειρηματιών καταγράφει το μεγαλύτερο ποσοστό θυμού (20%), και τέλος η κατηγορία των ηθοποιών καταγράφει το μεγαλύτερο ποσοστό (22%) φόβου.

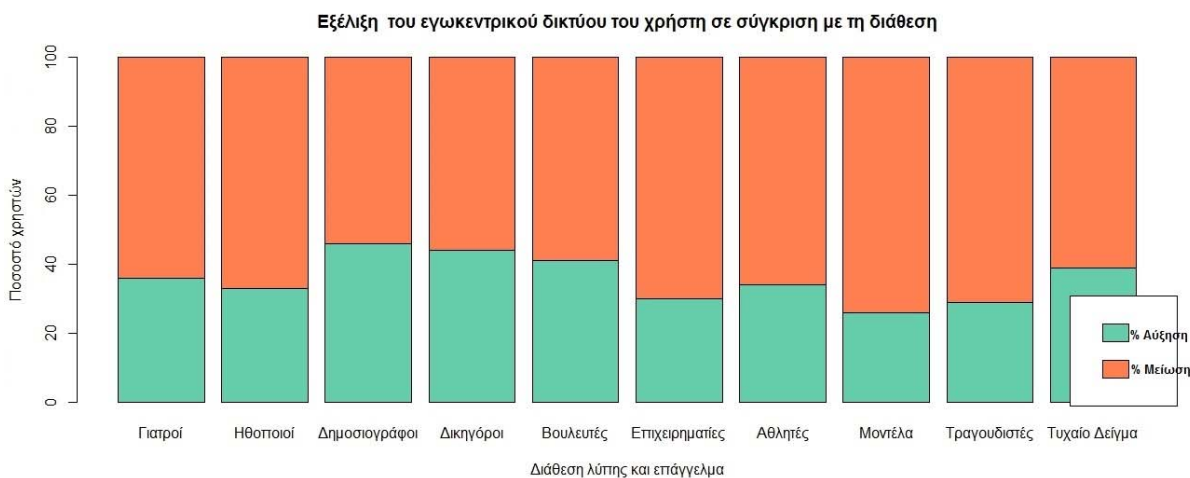
### 5.2.3.1 Η εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του.

Εξετάσαμε στη συνέχεια την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q31.



**Διάγραμμα 165:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση «χαράς» του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του. Στον άξονα χ τοποθετείται η «διάθεση» και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

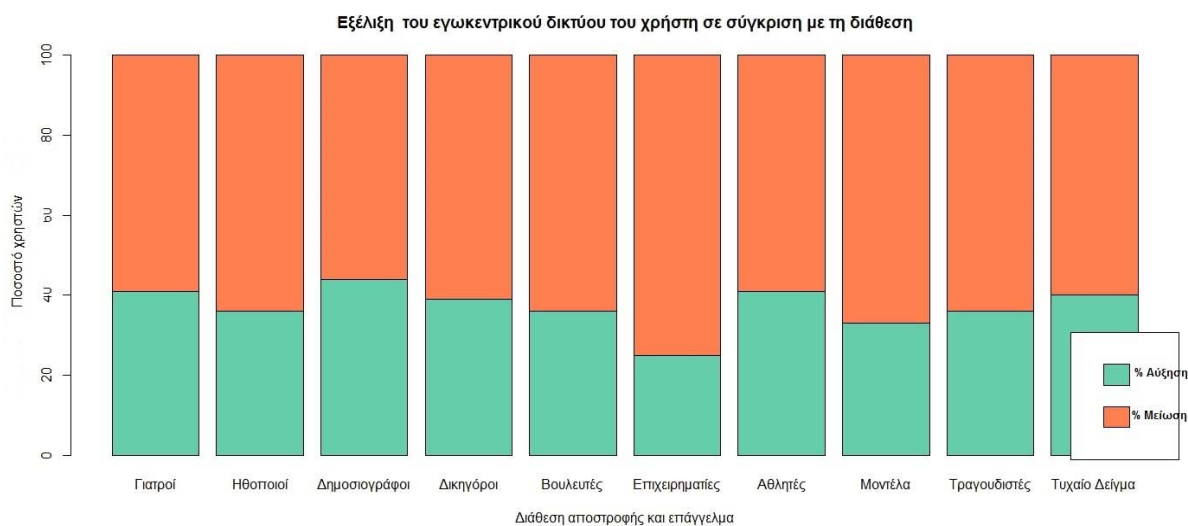
Αναλύοντας τα αποτελέσματα σχετικά με το κατά πόσο η διάθεση «χαράς» με την οποία εκφράζεται ο χρήστης στα μηνύματά του στο Twitter, επηρεάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία (διάγραμμα 165), παρατηρούμε καταρχήν ότι σε όλες τις κατηγορίες καταγράφονται μεγάλα ποσοστά χρηστών οι οποίοι παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους και επιπλέον στην κατηγορία των «μοντέλων» καταγράφεται το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (78%), σε σχέση με τις άλλες επαγγελματικές κατηγορίες αλλά και το «τυχαίο δείγμα», οι οποίοι παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους, ενώ στην κατηγορία των «δημοσιογράφων» καταγράφεται το μικρότερο ποσοστό χρηστών (54%), που παρουσιάζει αύξηση σε σύγκριση με τις άλλες κατηγορίες χρηστών.



**Διάγραμμα 166:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση «λύπης» του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του. Στον άξονα χ τοποθετείται η «διάθεση» και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

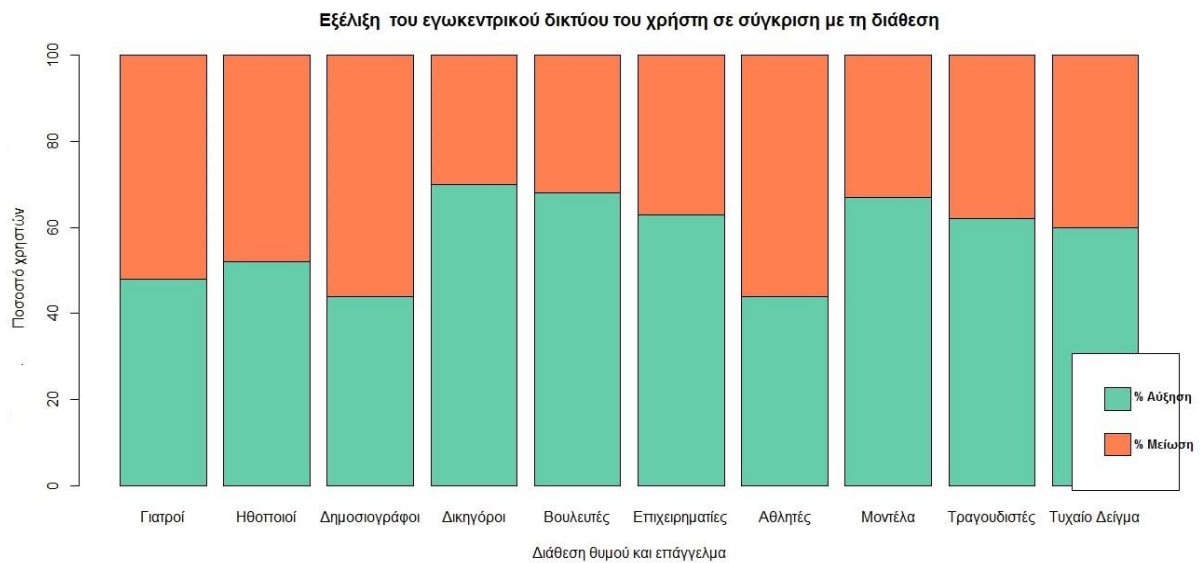
Όσον αφορά τη διάθεση «λύπης», όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 166, όλες οι κατηγορίες παρουσιάζουν μεγάλα ποσοστά χρηστών που καταγράφουν μείωση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν εκφράζονται με διάθεση λύπης στα μηνύματά τους στο Twitter και οι χρήστες της κατηγορίας «μοντέλα» καταγράφουν το μεγαλύτερο

ποσοστό χρηστών (71%) σε σύγκριση με τις άλλες επαγγελματικές κατηγορίες αλλά και το «τυχαίο δείγμα» που παρουσιάζουν μείωση του εγωκεντρικού δικτύου τους, ενώ το μικρότερο ποσοστό σε σύγκριση με τις άλλες κατηγορίες χρηστών το καταγράφει η κατηγορία «δημοσιογράφοι», (51%).



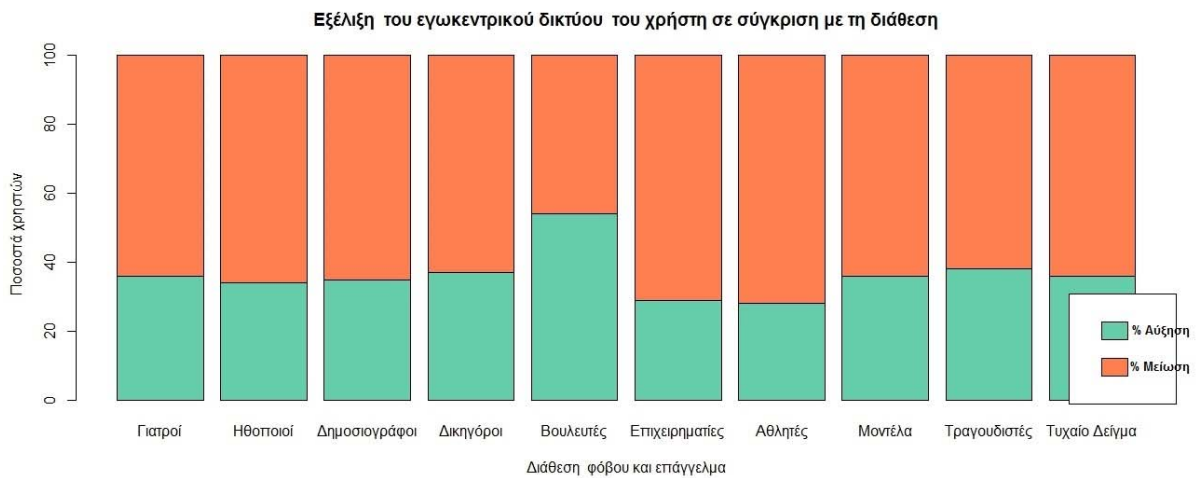
**Διάγραμμα 167:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση «αποστροφής» του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του. Στον άξονα χ τοποθετείται η «διάθεση» και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Όσον αφορά τη διάθεση «αποστροφής», όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 167, όλες οι κατηγορίες παρουσιάζουν μεγάλα ποσοστά χρηστών που καταγράφουν μείωση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν εκφράζονται με διάθεση «αποστροφής» στα μηνύματά τους στο Twitter και οι χρήστες της κατηγορίας «επιχειρηματίες» καταγράφουν το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (70%) σε σύγκριση με τις άλλες επαγγελματικές κατηγορίες αλλά και το «τυχαίο δείγμα» που παρουσιάζουν μείωση του εγωκεντρικού δικτύου τους, ενώ το μικρότερο ποσοστό σε σύγκριση με τις άλλες κατηγορίες χρηστών το καταγράφει η κατηγορία «δημοσιογράφοι», (55%).



**Διάγραμμα 168:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση «θυμού» του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του. Στον άξονα χ τοποθετείται η «διάθεση» και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Στα αποτελέσματά μας σχετικά με το κατά πόσο η διάθεση του «θυμού» στα μηνύματα του χρήστη στο Twitter επηρεάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του (διάγραμμα 168), προκύπτει ότι η κατηγορία των δικηγόρων καταγράφει μεγάλο ποσοστό (70%) χρηστών, σε σύγκριση με τις άλλες επαγγελματικές κατηγορίες αλλά και το «τυχαίο δείγμα» που παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν εκφράζονται με διάθεση «θυμού», όπως επίσης και η κατηγορία των βουλευτών, όπου το 68% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση. Σε γενικές γραμμές οι περισσότερες κατηγορίες παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν εκφράζονται με διάθεση «θυμού» στο Twitter, ενώ το μικρότερο ποσοστό χρηστών (43%) που παρουσιάζει αύξηση παρατηρείται στην κατηγορία των αθλητών.



**Διάγραμμα 169:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση «φόβου» του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του. Στον άξονα χ τοποθετείται η «διάθεση» και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

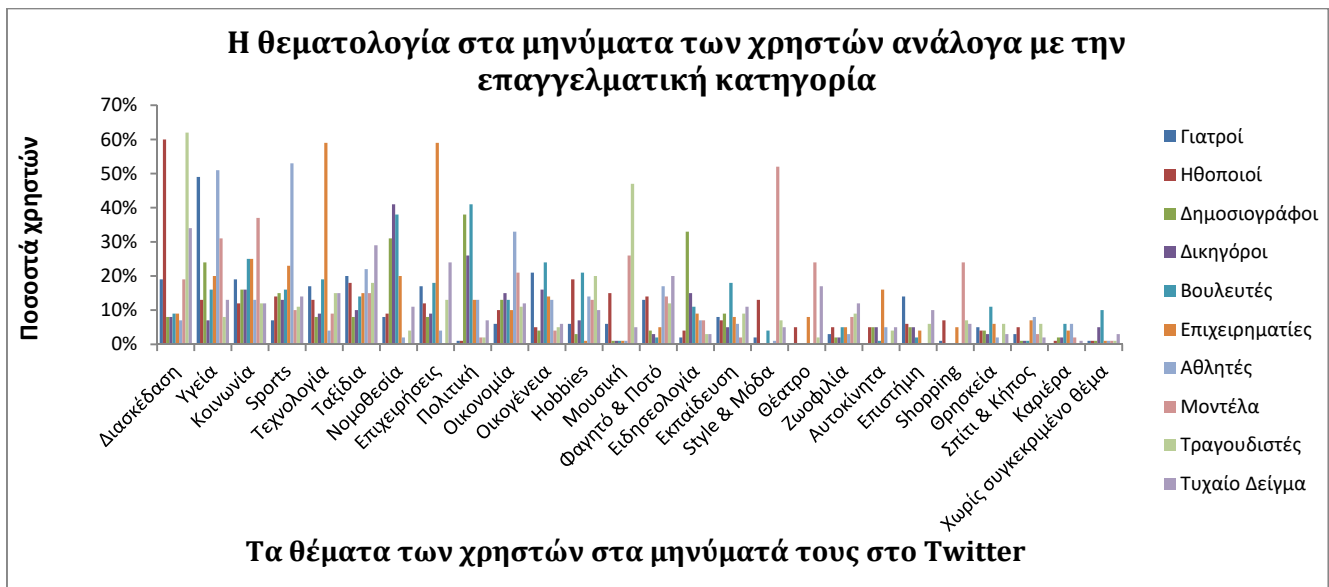
Τέλος, εξετάζοντας κατά πόσο η διάθεση «φόβου» όταν εκφράζεται στα μηνύματα των χρηστών στο Twitter επηρεάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου τους, όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 169, σε όλες τις κατηγορίες χρηστών καταγράφεται μείωση εκτός από την κατηγορία των βουλευτών, στην οποία το 54% των χρηστών παρουσιάζει αύξηση. Ωστόσο το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών που παρουσιάζει μείωση (72%) του εγωκεντρικού δικτύου τους σε σύγκριση με τις άλλες επαγγελματικές κατηγορίες αλλά και το «τυχαίο δείγμα χρηστών» καταγράφεται στην κατηγορία των αθλητών.

Επομένως από τα παραπάνω αποτελέσματα συμπεραίνουμε ότι οι χρήστες με επαγγέλματα, τα οποία ασχολούνται με τη ψυχαγωγία, τη διασκέδαση και το θέαμα, όπως οι τραγουδιστές και τα μοντέλα παρουσιάζουν μεγαλύτερη αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν εκφράζονται με χαρούμενη διάθεση στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ αντίθετα επαγγέλματα, όπως οι δικηγόροι και οι βουλευτές παρουσιάζουν μεγαλύτερη αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν εκφράζονται με διάθεση «θυμού» στα μηνύματά τους στο Twitter.

### 5.2.4 Ανάλυση του θέματος των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του.

Θεματολογία ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του χρήστη										
Θέμα	Γιατροί	Ηθοποιοί	Δημοσιο-γράφοι	Δικηγόροι	Βουλευτές	Επιχ/τίες	Αθλητές	Μοντέλα	Τραγουδιστές	Τυχαίο Δείγμα
Διασκέδαση	19%	60%	8%	8%	9%	9%	7%	19%	62%	34%
Υγεία	49%	13%	24%	7%	16%	20%	51%	31%	8%	13%
Κοινωνία	19%	12%	16%	16%	25%	25%	13%	37%	12%	12%
Sports	7%	14%	15%	13%	16%	23%	53%	10%	11%	14%
Τεχνολογία	17%	13%	8%	9%	19%	59%	4%	9%	15%	15%
Ταξίδια	20%	18%	8%	10%	14%	15%	22%	15%	18%	29%
Νομοθεσία	8%	9%	31%	40%	38%	20%	2%	1%	4%	11%
Επιχειρήσεις	17%	12%	8%	9%	18%	59%	4%	1%	13%	23%
Πολιτική	1%	1%	38%	26%	41%	13%	13%	2%	2%	7%
Οικονομία	6%	10%	13%	15%	13%	10%	33%	21%	11%	12%
Οικογένεια	21%	5%	4%	16%	24%	14%	13%	4%	5%	6%
Hobbies	6%	19%	3%	7%	21%	1%	14%	13%	20%	10%
Μουσική	6%	15%	1%	1%	1%	1%	1%	26%	47%	5%
Φαγητό & Ποτό	13%	14%	4%	3%	2%	5%	17%	14%	12%	20%
Ειδησεολογία	2%	4%	33%	15%	11%	9%	7%	7%	3%	3%
Εκπαίδευση	8%	7%	9%	5%	18%	8%	6%	2%	9%	11%
Style & Μόδα	2%	12%	1%	1%	4%	1%	1%	50%	7%	5%
Θέατρο	1%	4%	1%	1%	1%	8%	1%	22%	2%	15%
Ζωοφιλία	3%	5%	2%	2%	5%	5%	3%	8%	9%	12%
Αυτοκίνητα	1%	5%	5%	5%	1%	14%	5%	1%	4%	5%
Επιστήμη	13%	6%	5%	5%	2%	4%	1%	1%	6%	9%
Shopping	1%	7%	1%	1%	1%	5%	1%	20%	7%	6%
Θρησκεία	5%	4%	4%	3%	10%	6%	2%	1%	6%	3%
Σπίτι & Κήπος	3%	5%	1%	1%	1%	7%	8%	3%	6%	2%
Καριέρα	1%	1%	2%	2%	5%	4%	5%	2%	1%	1%
Χωρίς συγκεκριμένο θέμα	1%	1%	1%	5%	10%	1%	1%	1%	1%	3%

Πίνακας 3: Η θεματολογία των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία.

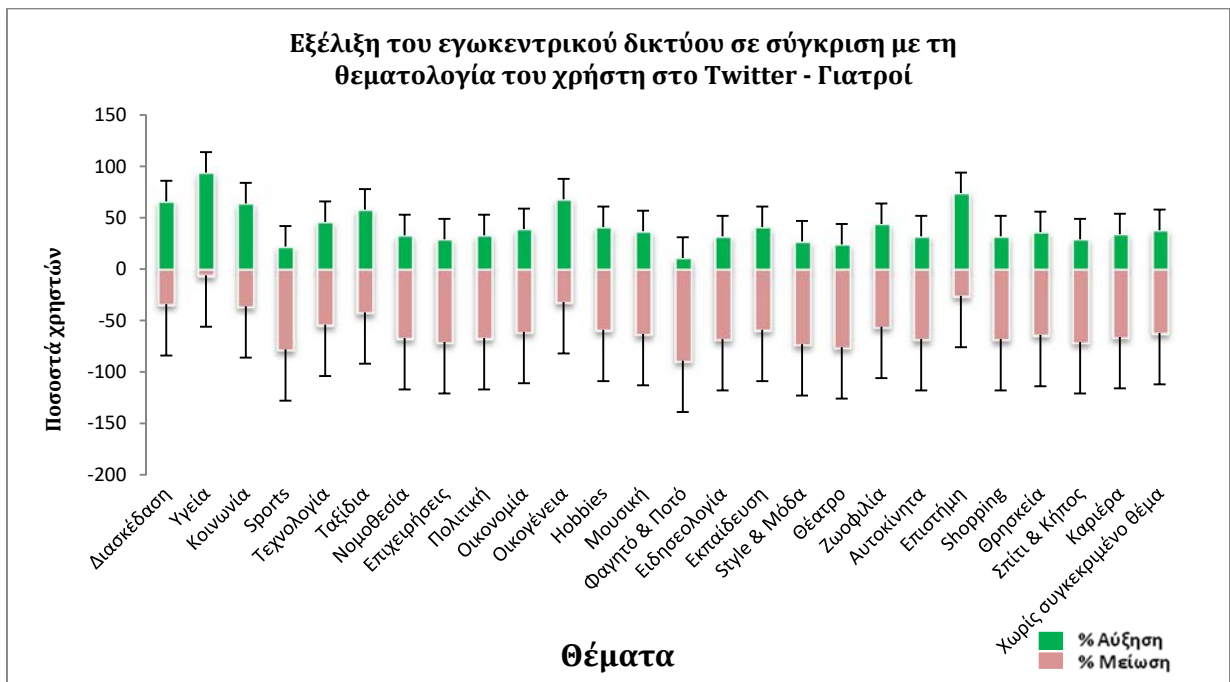


**Διάγραμμα 170:** Ραβδόγραμμα (bar chart), το οποίο παρουσιάζει τη θεματολογία στα μηνύματα στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του χρήστη. Στον άξονα χ έχουμε τα θέματα ανά κατηγορία χρήστη και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών, οι οποίοι αναφέρονται στα αντίστοιχα θέματα στο Twitter.

Εξετάζοντας τη θεματολογία των χρηστών όπως αυτή καταγράφεται στην καθημερινή δραστηριότητά τους στο Twitter, τα αποτελέσματα ήταν κατ' αρχήν αναμενόμενα αφού οι χρήστες ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία στην οποία ανήκουν αναφέρονται κυρίως σε θέματα του επαγγελματικού τους ενδιαφέροντος. Ενδεικτικά το 49% της κατηγορίας των γιατρών αναφέρεται σε θέματα *υγείας*, ενώ μόλις το 7% για παράδειγμα ασχολείται με θέματα *sports*. Ωστόσο ενδιαφέρον αποτελεί το ποσοστό (37%) της κατηγορίας των μοντέλων που αναφέρεται σε θέματα της *κοινωνίας*, ενώ το τυχαίο δείγμα χρηστών καταγράφει μεγάλα ποσοστά στα θέματα *διασκέδαση* (34%) και *ταξίδια* (29%).

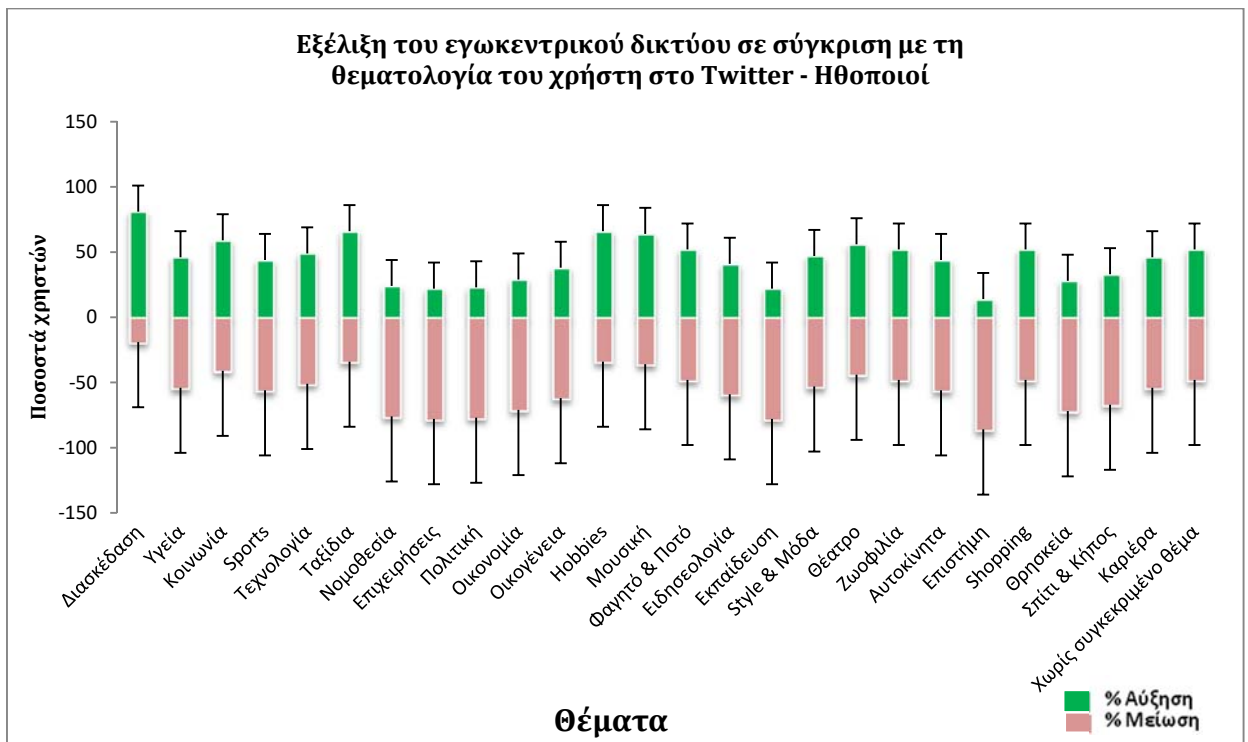
#### 5.2.4.1 Η εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το θέμα των μηνυμάτων του στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία.

Εξετάσαμε στη συνέχεια την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το θέμα των μηνυμάτων του στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q40.



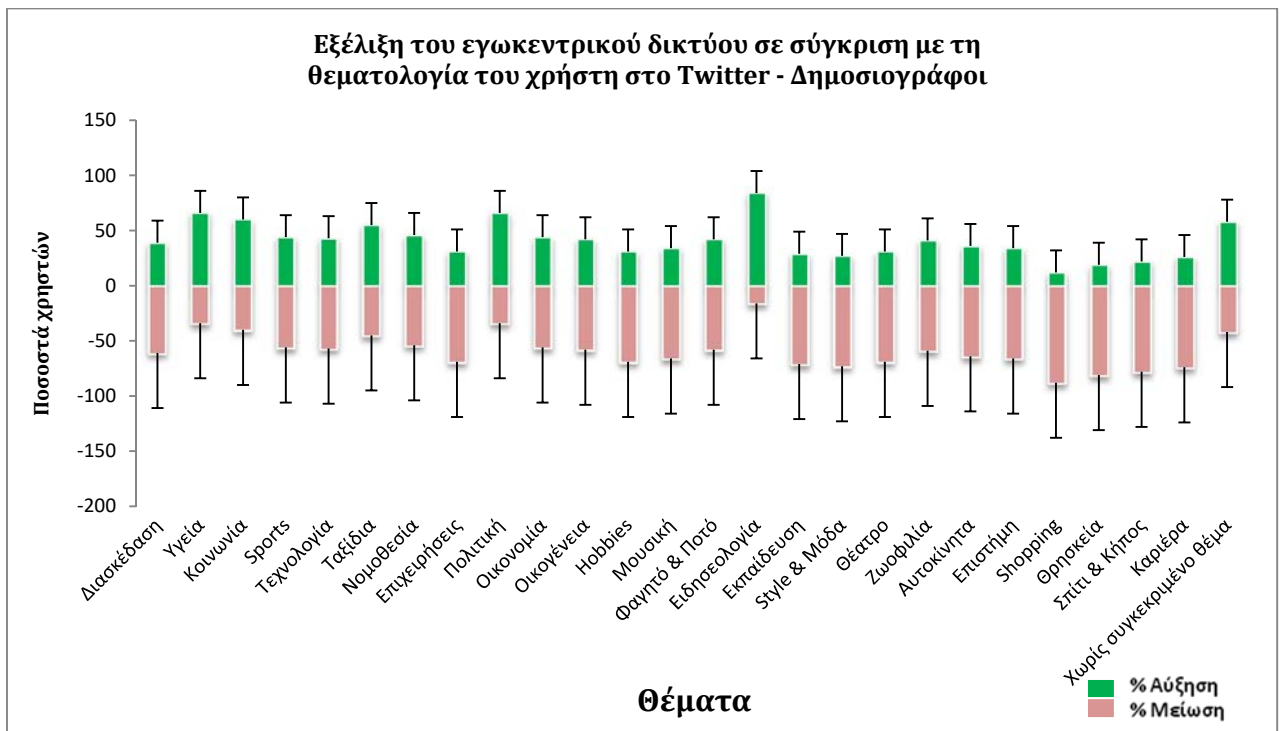
**Διάγραμμα 171:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Γιατροί». Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Στο διάγραμμα 171 παρατηρούμε ότι στην επαγγελματική κατηγορία χρηστών «Γιατροί» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (94%) παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν αναφέρονται στο θέμα υγεία και το 74% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα επιστήμη στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το 89% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα φαγητό & ποτό.



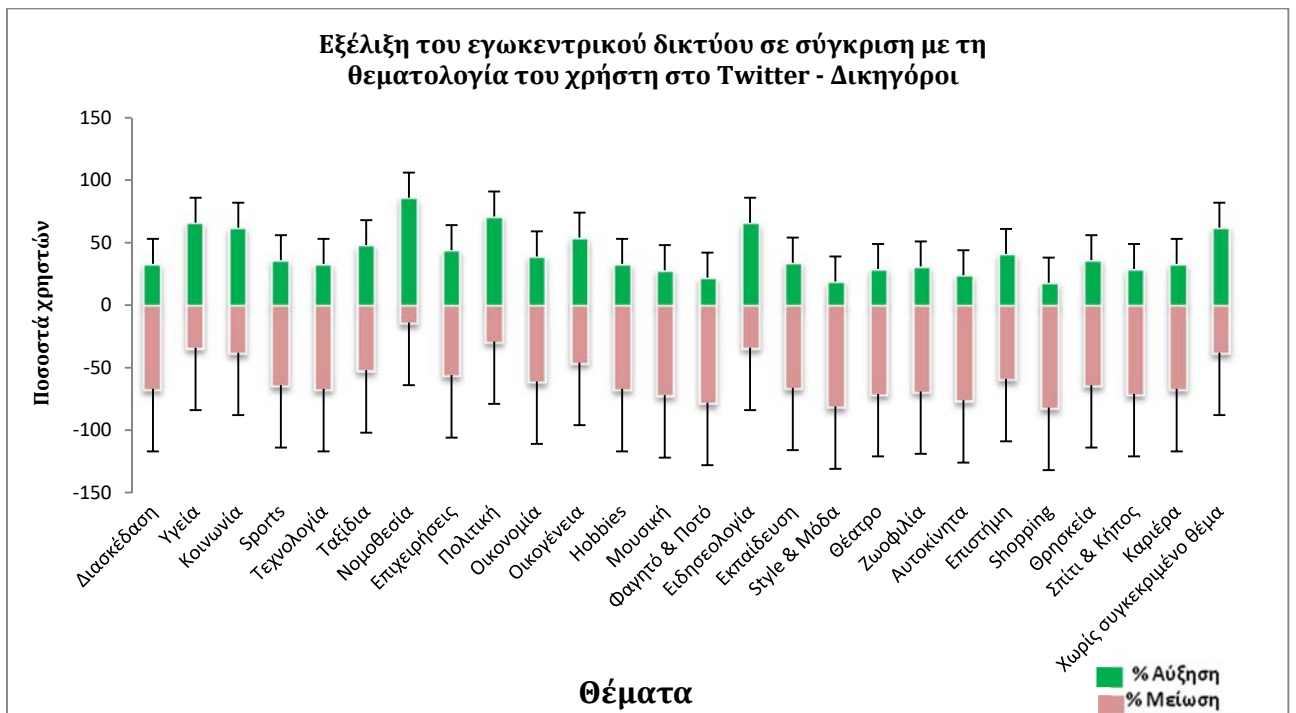
**Διάγραμμα 172:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Ηθοποιοί». Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 172, στην επαγγελματική κατηγορία χρηστών «Ηθοποιοί» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (81%) παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν αναφέρονται στο θέμα διασκέδαση και το 66% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στα θέματα hobbies και ταξίδια, ενώ το 86% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα επιστήμη.



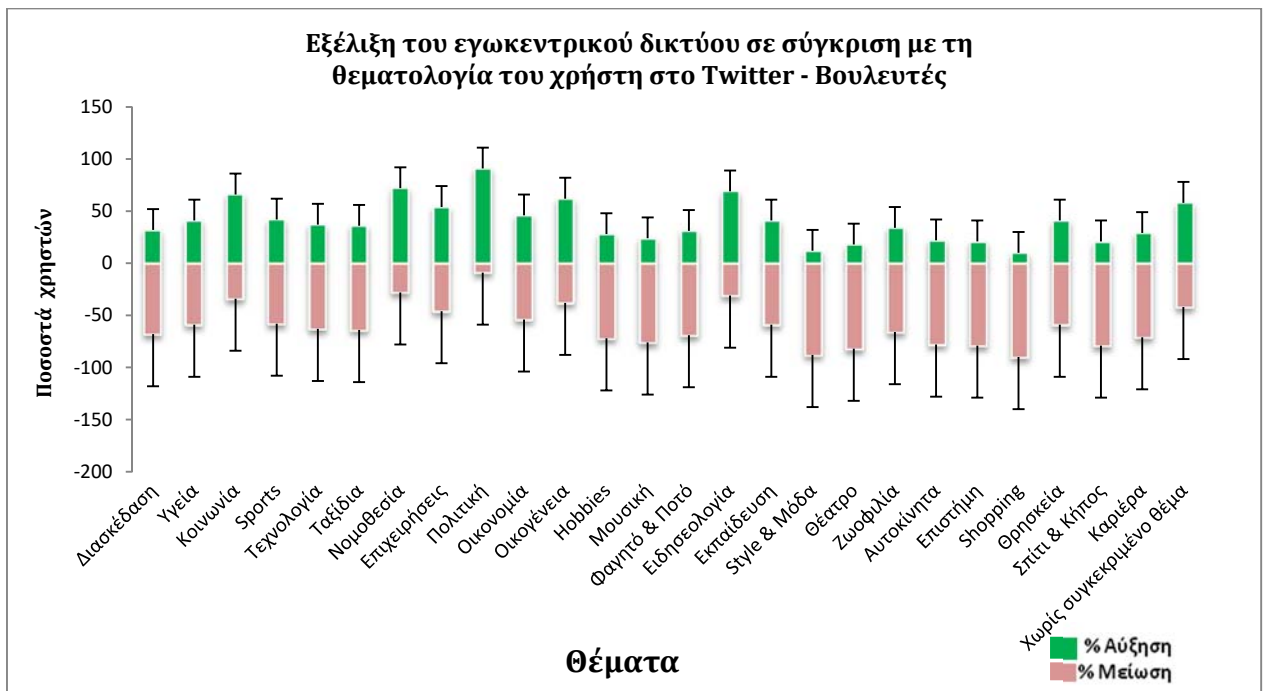
**Διάγραμμα 173:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Δημοσιογράφοι». Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Στο διάγραμμα 173 παρατηρούμε ότι στην επαγγελματική κατηγορία χρηστών «Δημοσιογράφοι» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (84%) παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν αναφέρονται στο θέμα *ειδησεολογία* και το 66% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στα θέματα *υγεία* και *πολιτική*, ενώ το 88% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *shopping*.



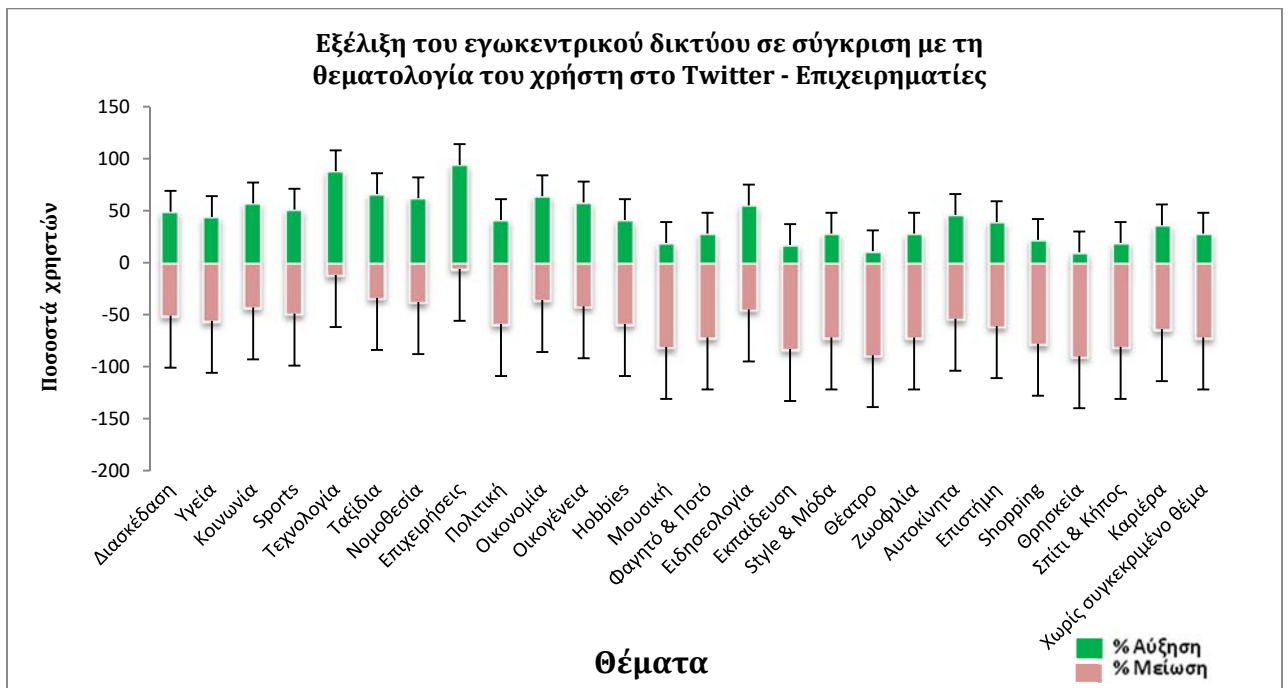
**Διάγραμμα 174:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Δικηγόροι». Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 174, στην επαγγελματική κατηγορία χρηστών «Δικηγόροι» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (86%) παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν αναφέρονται στο θέμα *νομοθεσία* και το 71% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα *πολιτική*, ενώ το 82% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *shopping*.



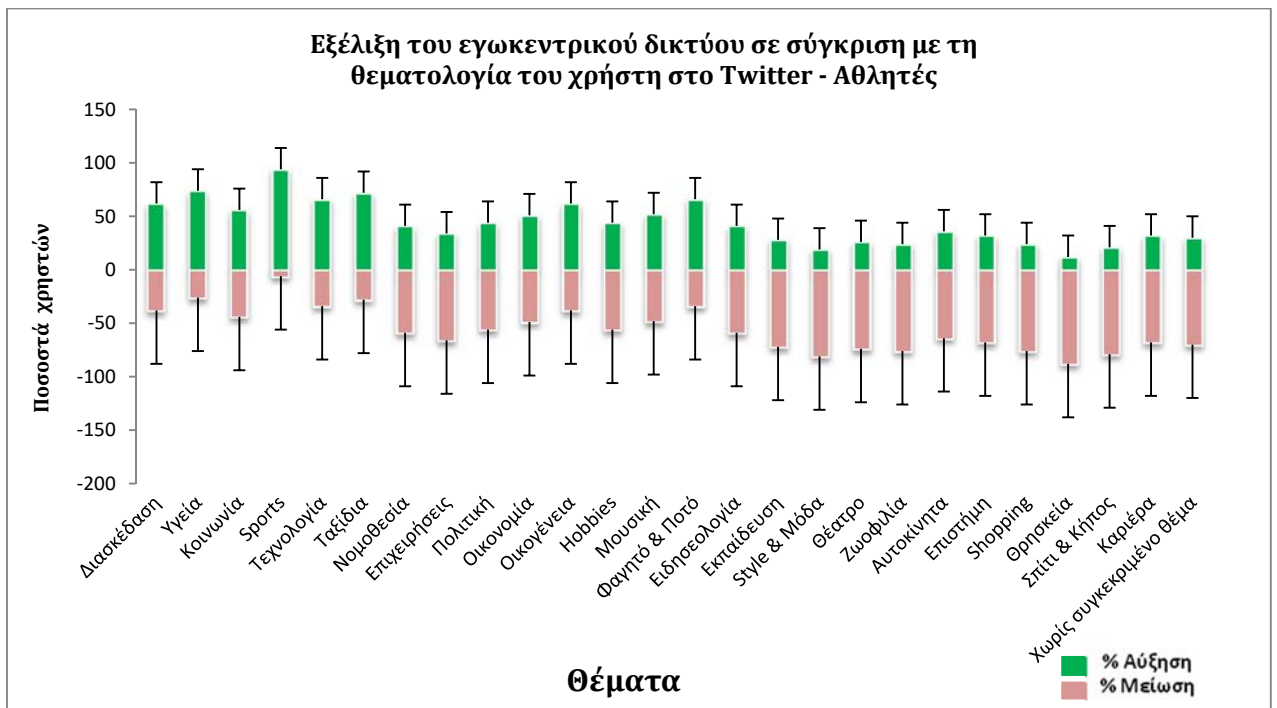
**Διάγραμμα 175:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Βουλευτές». Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Στο διάγραμμα 175 παρατηρούμε ότι στην επαγγελματική κατηγορία χρηστών «Βουλευτές» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (91%) παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν αναφέρονται στο θέμα *πολιτική* και το 72% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα *νομοθεσία*, ενώ το 90% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *shopping*.



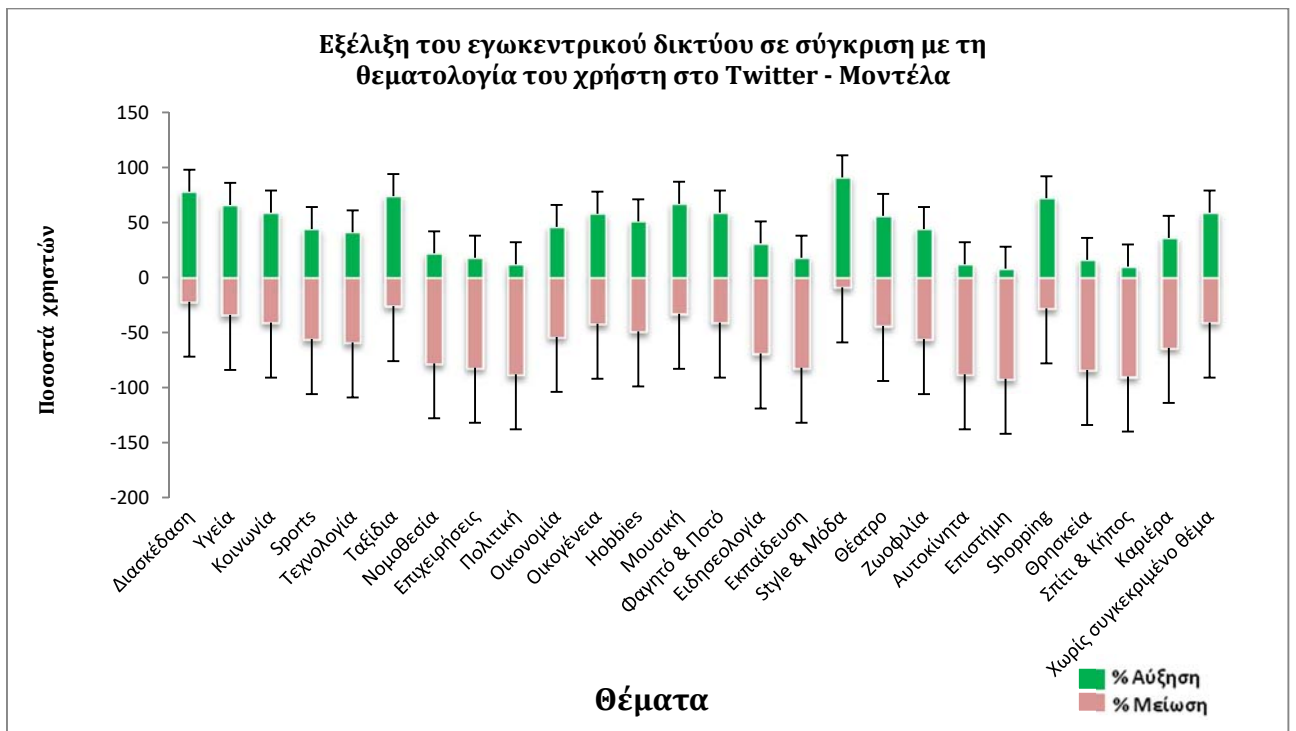
**Διάγραμμα 176:** Ραβδόγραμμα σφαλάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Επιχειρηματίες». Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 176 στην επαγγελματική κατηγορία χρηστών «Επιχειρηματίες» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (94%) παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν αναφέρονται στο θέμα *επιχειρήσεις* και το 88% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα *τεχνολογία*, ενώ το 89% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *θέατρο*.



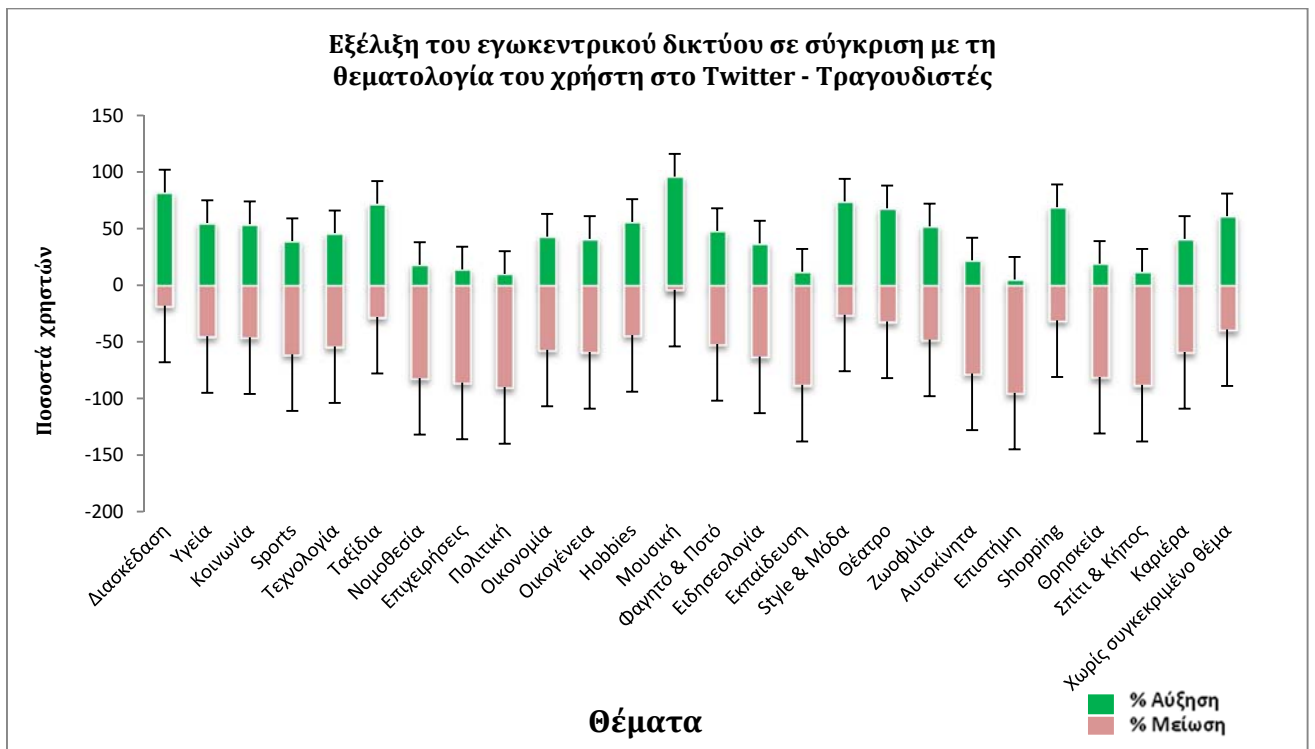
**Διάγραμμα 177:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Αθλητές». Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Στο διάγραμμα 177 παρατηρούμε ότι στην επαγγελματική κατηγορία χρηστών «Αθλητές» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (94%) παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν αναφέρονται στο θέμα *sports* και το 72% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα *ταξίδια*, ενώ το 81% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *style & μόδα*.



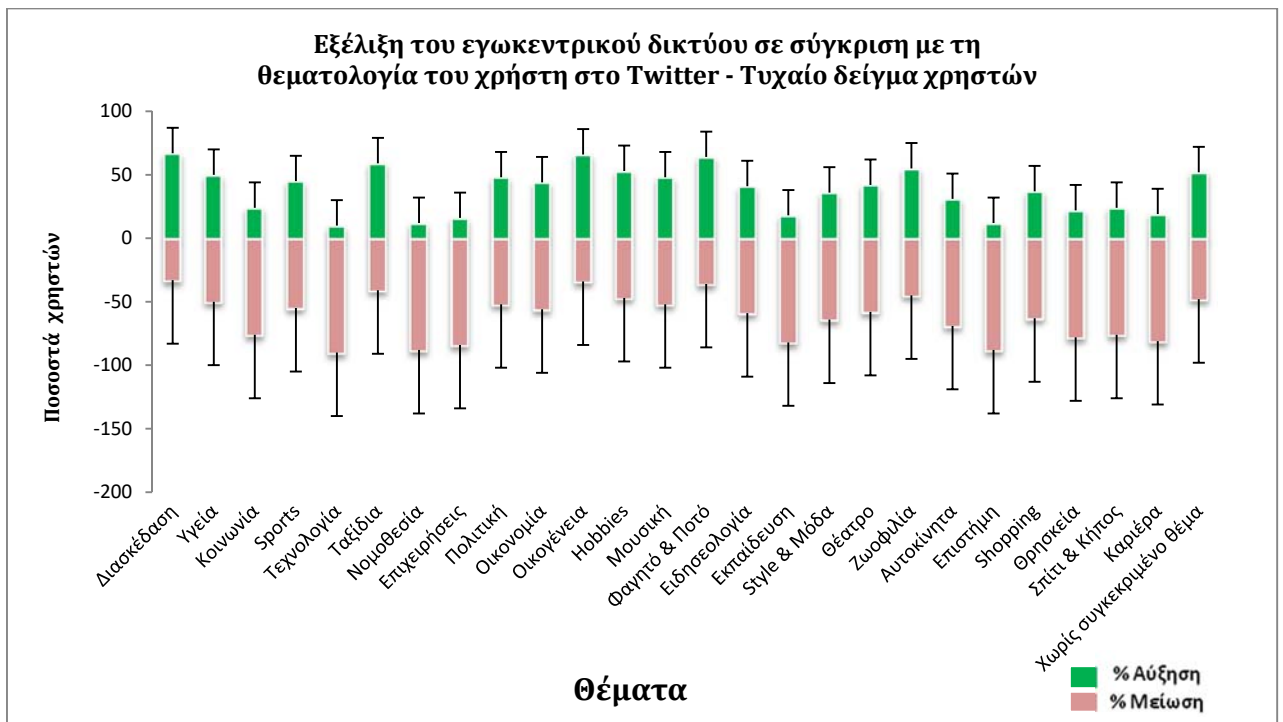
**Διάγραμμα 178:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Μοντέλα». Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 178 στην επαγγελματική κατηγορία χρηστών «Μοντέλα» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (91%) παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν αναφέρονται στο θέμα *style & μόδα* και το 78% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα *διασκέδαση*, ενώ το 92% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *επιστήμη*.



**Διάγραμμα 179:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Τραγουδιστές». Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Στο διάγραμμα 179 παρατηρούμε ότι στην επαγγελματική κατηγορία χρηστών «Τραγουδιστές» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (96%) παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν αναφέρονται στο θέμα *μουσική* και το 72% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα *ταξίδια*, ενώ το 82% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *επιστήμη*.



**Διάγραμμα 180:** Ραβδόγραμμα σφαλαμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία «Τυχαίο δείγμα χρηστών». Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

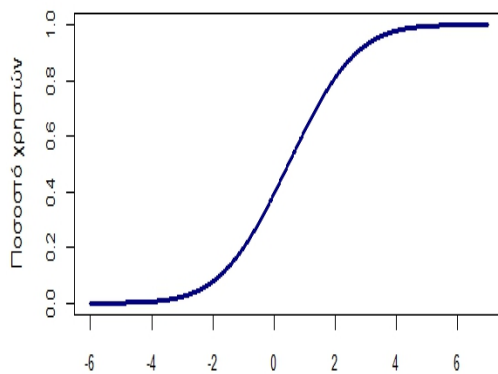
Στο διάγραμμα 180 παρατηρούμε ότι στην κατηγορία «Τυχαίο δείγμα χρηστών» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (67%) παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν αναφέρονται στο θέμα *διασκέδαση* και το 66% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα *οικογένεια*, ενώ το 90% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *τεχνολογία*.

Από τα παραπάνω αποτελέσματα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι όσον αφορά τις διάφορες επαγγελματικές κατηγορίες τα θέματα στα οποία αναφέρονται οι χρήστες στα μηνύματά τους στο Twitter οδηγούν σε διαφορετική εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου τους καθώς τα κοινά θέματα ενδιαφέροντος των χρηστών κάθε επαγγελματικής κατηγορίας οδηγούν σε αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους στην πάροδο του χρόνου, ενώ η αναφορά σε διαφορετικά θέματα προκαλεί συνήθως μείωση του εγωκεντρικού δικτύου τους. Όσον αφορά την κατηγορία του «τυχαίου δείγματος χρηστών», παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν αναφέρονται στα πιο δημοφιλή θέματα στα μηνύματά τους όπως είναι η *διασκέδαση*, ενώ έχουν αρνητική εξέλιξη όταν ασχολούνται με πιο εξειδικευμένα θέματα, όπως είναι η *τεχνολογία*.

### 5.2.5 Η εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του.

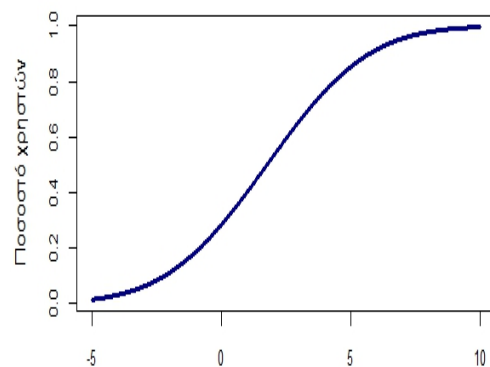
Στη συνέχεια εξετάσαμε πώς εξελίσσεται ο συντελεστής ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου των χρηστών ανάλογα με την επαγγελματική τους κατηγορία, αν δηλαδή με την πάροδο του χρόνου το εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη γίνεται πιο πυκνό ή πιο αραιό, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q6.

Εξέλιξη συντελεστή ομαδοποίησης - Γιατροί



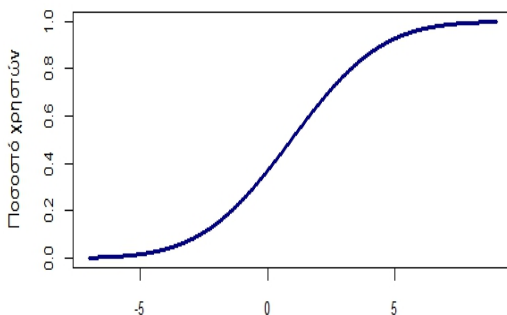
Ποσοστό ανάπτυξης συντελεστή ομαδοποίησης

Εξέλιξη συντελεστή ομαδοποίησης - Ηθοποιοί



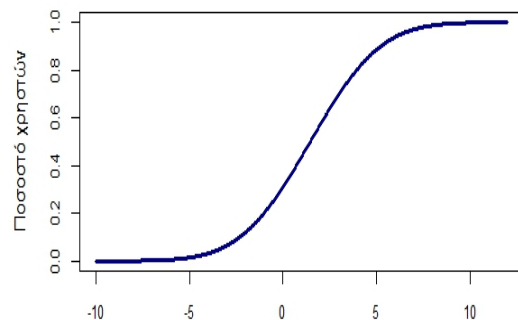
Ποσοστό ανάπτυξης συντελεστή ομαδοποίησης

Εξέλιξη συντελεστή ομαδοποίησης - Δημοσιογράφοι



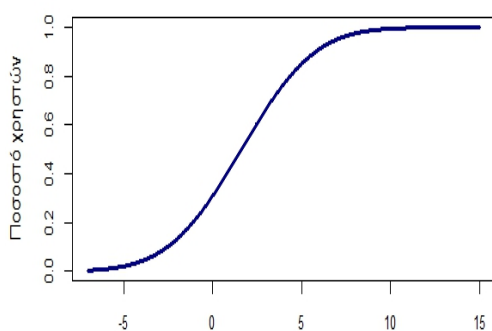
Ποσοστό ανάπτυξης συντελεστή ομαδοποίησης

Εξέλιξη συντελεστή ομαδοποίησης - Δικηγόροι



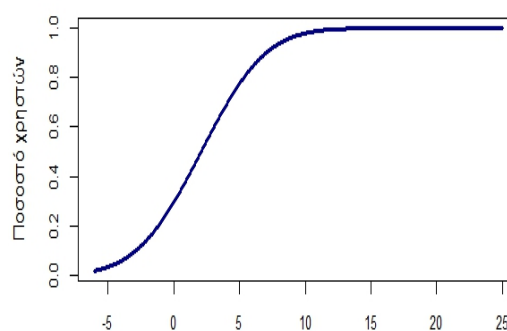
Ποσοστό ανάπτυξης συντελεστή ομαδοποίησης

Εξέλιξη συντελεστή ομαδοποίησης - Βουλευτές



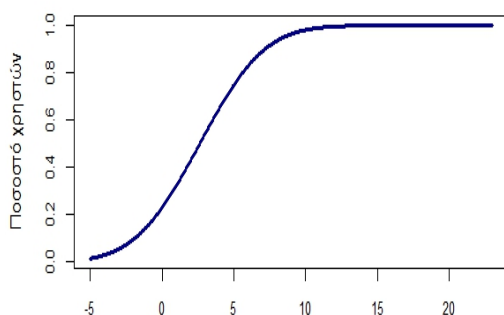
Ποσοστό ανάπτυξης συντελεστή ομαδοποίησης

Εξέλιξη συντελεστή ομαδοποίησης - Επιχειρηματίες



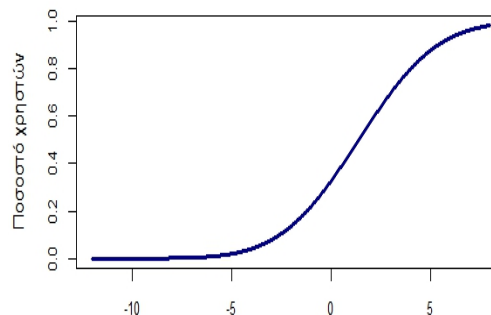
Ποσοστό ανάπτυξης συντελεστή ομαδοποίησης

Εξέλιξη συντελεστή ομαδοποίησης - Αθλητές



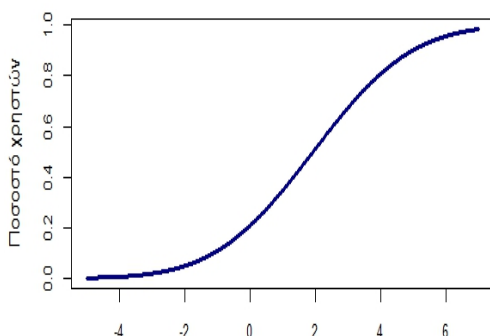
Ποσοστό ανάπτυξης συντελεστή ομαδοποίησης

Εξέλιξη συντελεστή ομαδοποίησης - Μοντέλα



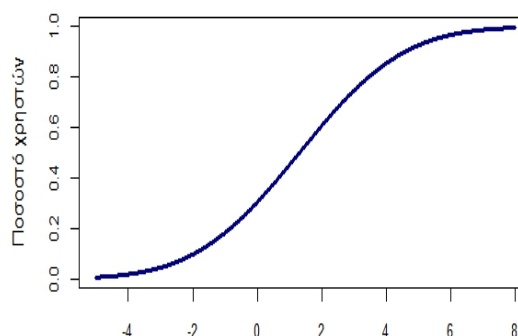
Ποσοστό ανάπτυξης συντελεστή ομαδοποίησης

Εξέλιξη συντελεστή ομαδοποίησης - Τραγουδιστές



Ποσοστό ανάπτυξης συντελεστή ομαδοποίησης

Εξέλιξη συντελεστή ομαδοποίησης - Τυχαίο δείγμα χρηστών



Ποσοστό ανάπτυξης συντελεστή ομαδοποίησης

**Διαγράμματα 181-190:** Σωρευτική συχνότητα κατανομής (CDF) του ποσοστού εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του χρήστη. Στον άξονα  $x$  τοποθετούμε το ποσοστό ανάπτυξης (αύξηση, μείωση ή καμία μεταβολή) του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου και στον άξονα  $y$  τοποθετούμε το ποσοστό των χρηστών.

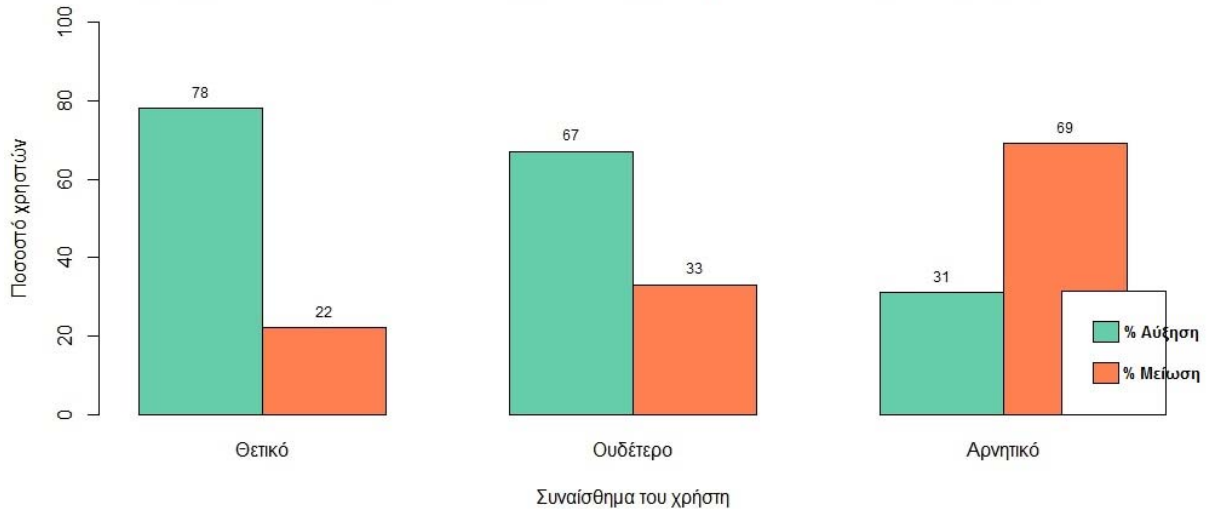
Εξετάζοντας την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης, κατά πόσο δηλαδή οι ακόλουθοι και οι φίλοι των χρηστών συνάπτουν ή διακόπτουν τις υπάρχουσες μεταξύ τους σχέσεις με αποτέλεσμα το εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη να γίνεται πιο πυκνό ή να αραιώνει, παρατηρούμε στα διαγράμματα 178-187, ότι τη μεγαλύτερη αύξηση παρουσιάζει η κατηγορία των τραγουδιστών αφού το 75% των χρηστών παρουσιάζει αύξηση 5%, και το 12% παρουσιάζει αύξηση 7% του συντελεστή ομαδοποίησης του δικτύου του. Ωστόσο σημαντική αύξηση παρουσιάζουν επίσης οι κατηγορίες των αθλητών και των ηθοποιών αφού το 17% και το 16% αντίστοιχα των χρηστών παρουσιάζουν αύξηση 10% του συντελεστή ομαδοποίησης. Τη μικρότερη αύξηση την καταγράφει η κατηγορία των γιατρών και των δημοσιογράφων καθώς το 37% και 36% των χρηστών αντίστοιχα δεν παρουσίασαν καμία μεταβολή.

Από τα παραπάνω αποτελέσματα παρατηρούμε ότι οι πιο προβεβλημένες επαγγελματικές κατηγορίες παρουσιάζουν μεγαλύτερη αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης κατά την πάροδο του χρόνου, αφού περισσότεροι ακόλουθοι και φίλοι τείνουν να συνάψουν και μεταξύ τους σχέσεις, σε σύγκριση με επαγγέλματα λιγότερο προβεβλημένα όπως είναι οι γιατροί.

#### **5.2.5.1 Εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με το συναίσθημα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία.**

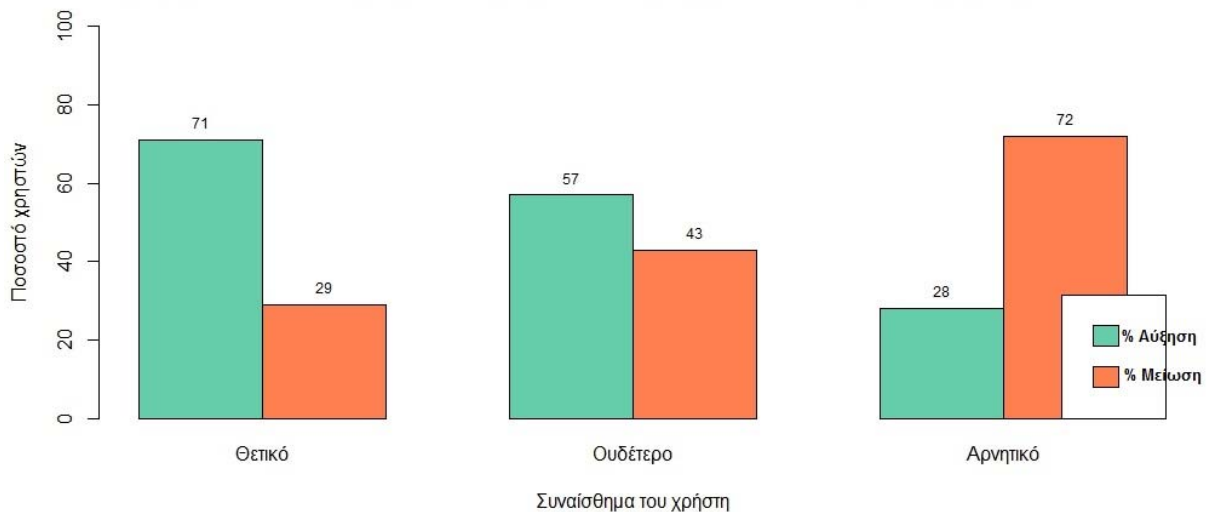
Σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q23, διερευνήσαμε την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με το συναίσθημα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με το επάγγελμα του χρήστη.

**Εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης σε σύγκριση με το συναίσθημα του χρήστη – Γιατροί**



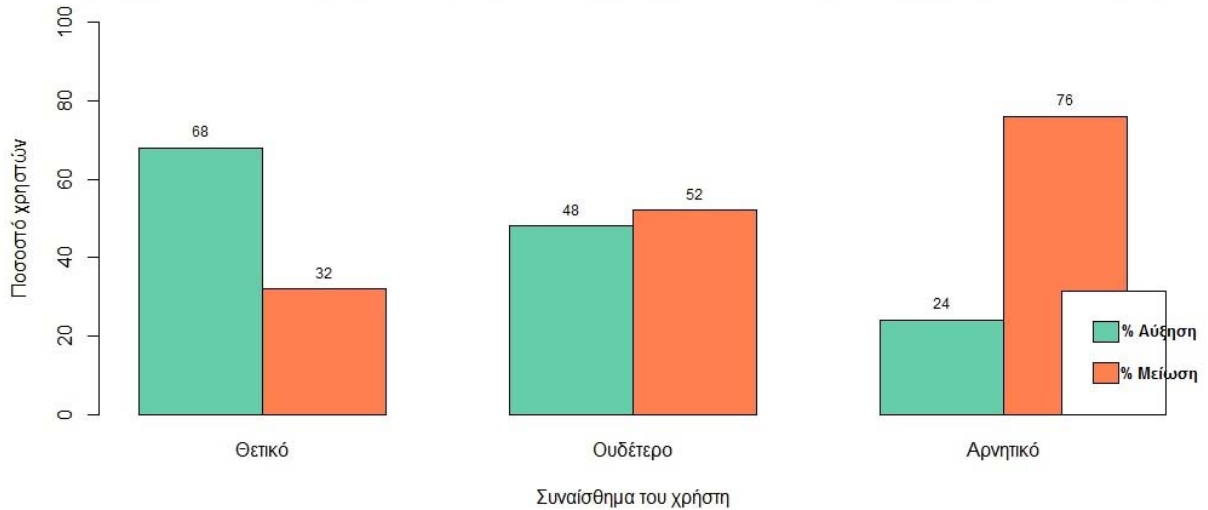
**Διάγραμμα 191:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες της επαγγελματικής κατηγορίας «Γιατροί». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

**Εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης σε σύγκριση με το συναίσθημα του χρήστη – Ηθοποιοί**



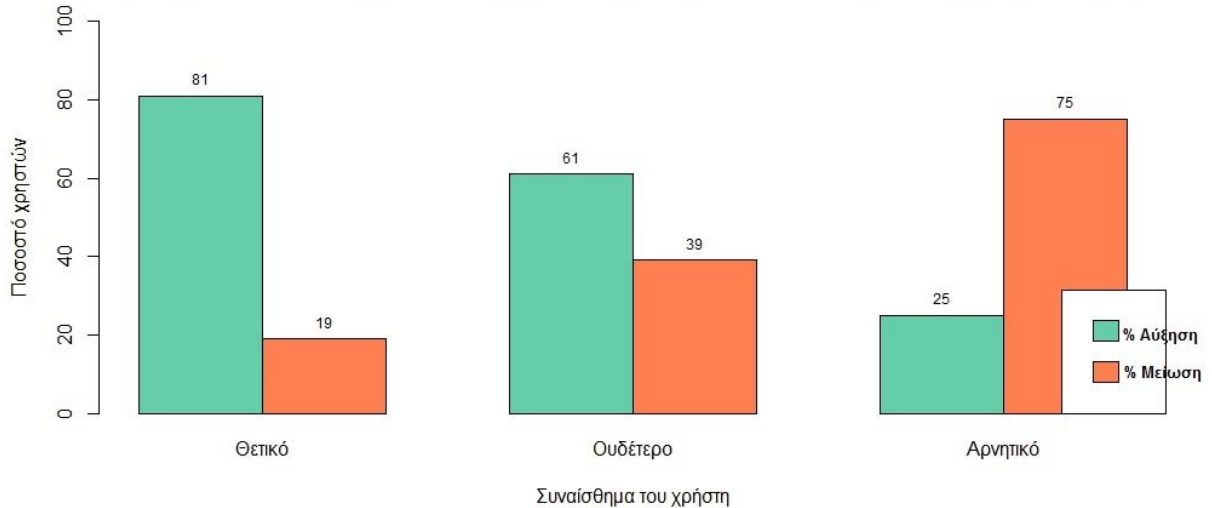
**Διάγραμμα 192:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες της επαγγελματικής κατηγορίας «Ηθοποιοί». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

**Εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης σε σύγκριση με το συναίσθημα του χρήστη – Δημοσιογράφοι**

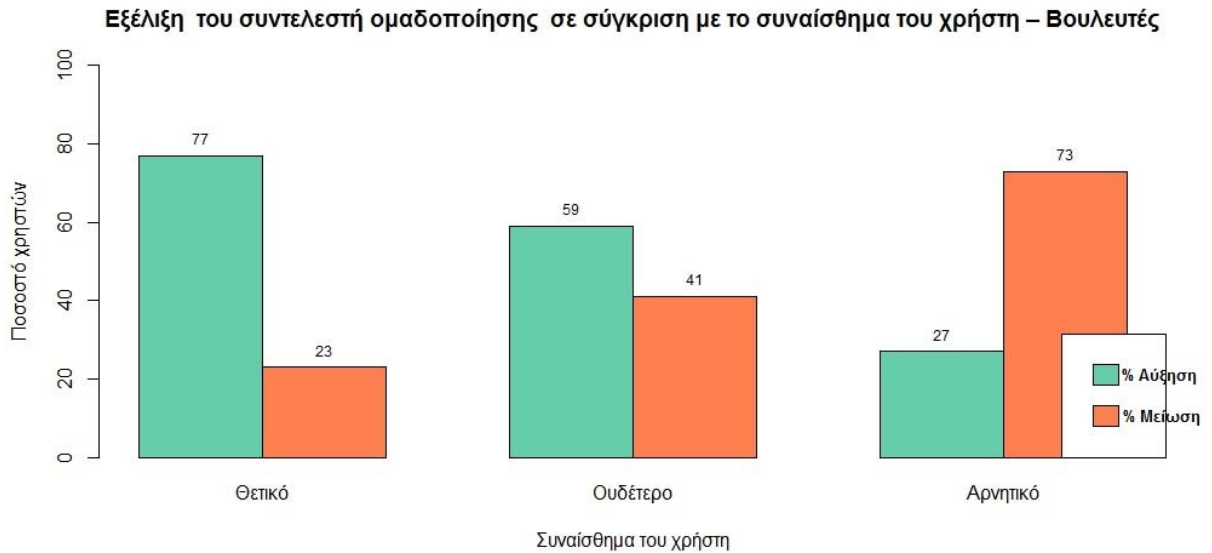


**Διάγραμμα 193:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες της επαγγελματικής κατηγορίας «Δημοσιογράφοι». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

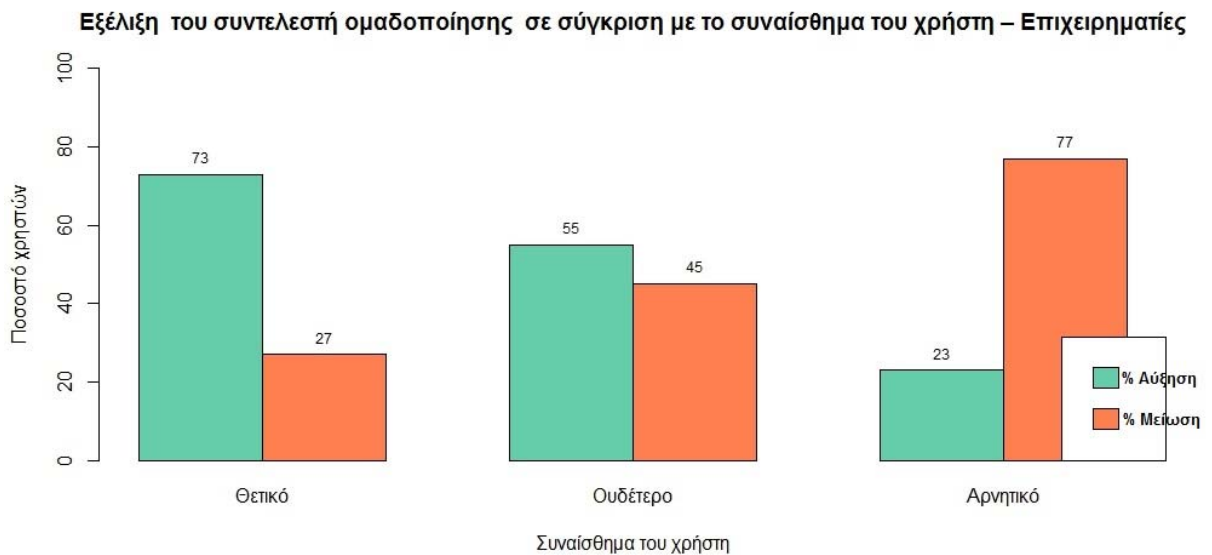
**Εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης σε σύγκριση με το συναίσθημα του χρήστη – Δικηγόροι**



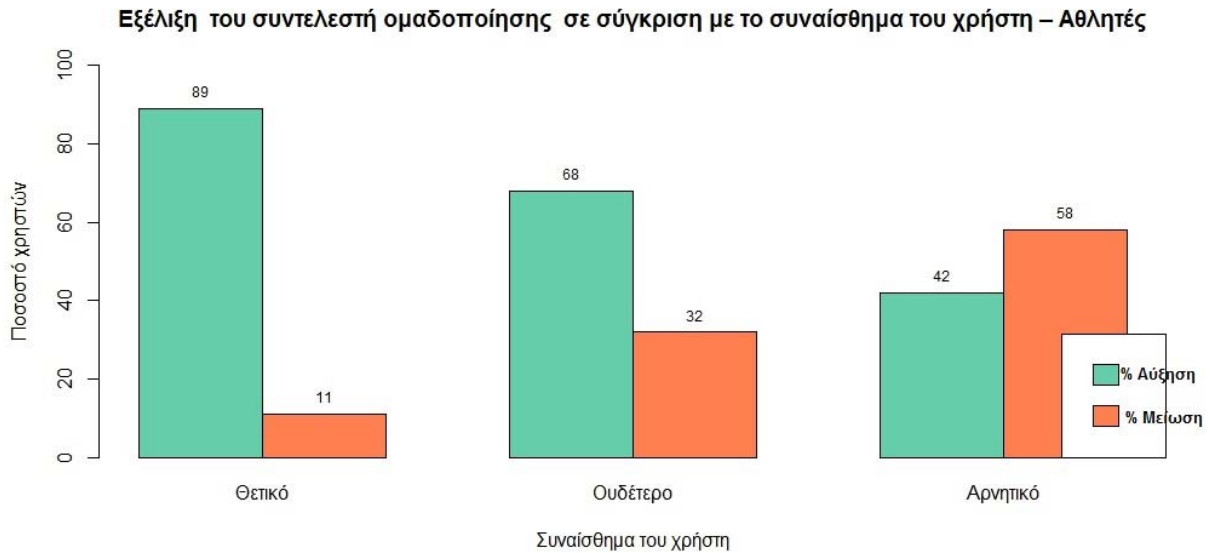
**Διάγραμμα 194:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες της επαγγελματικής κατηγορίας «Δικηγόροι». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.



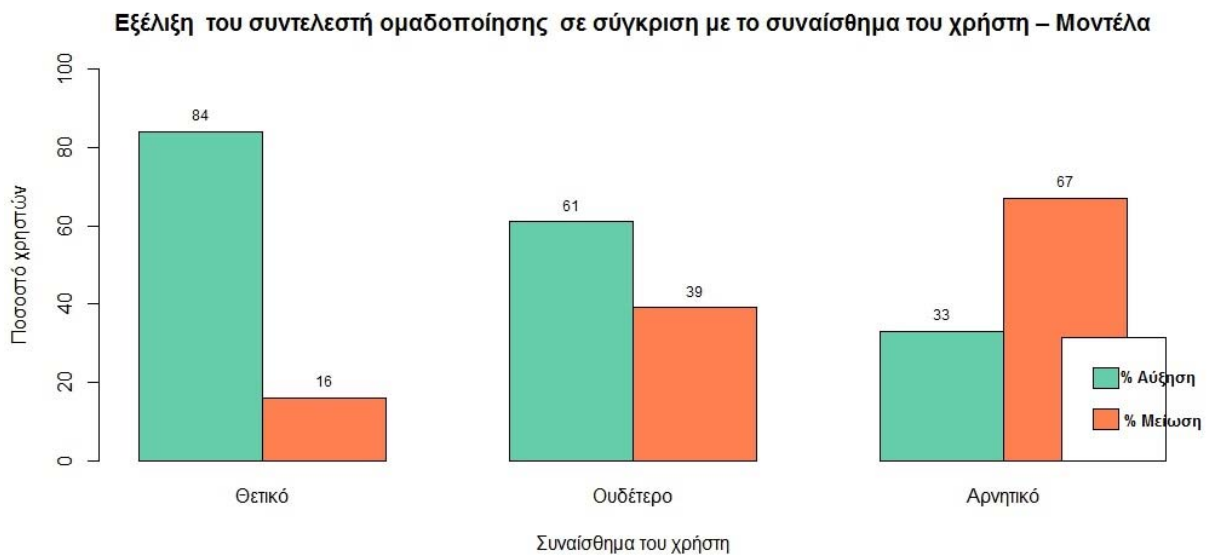
**Διάγραμμα 195:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες της επαγγελματικής κατηγορίας «Βουλευτές». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.



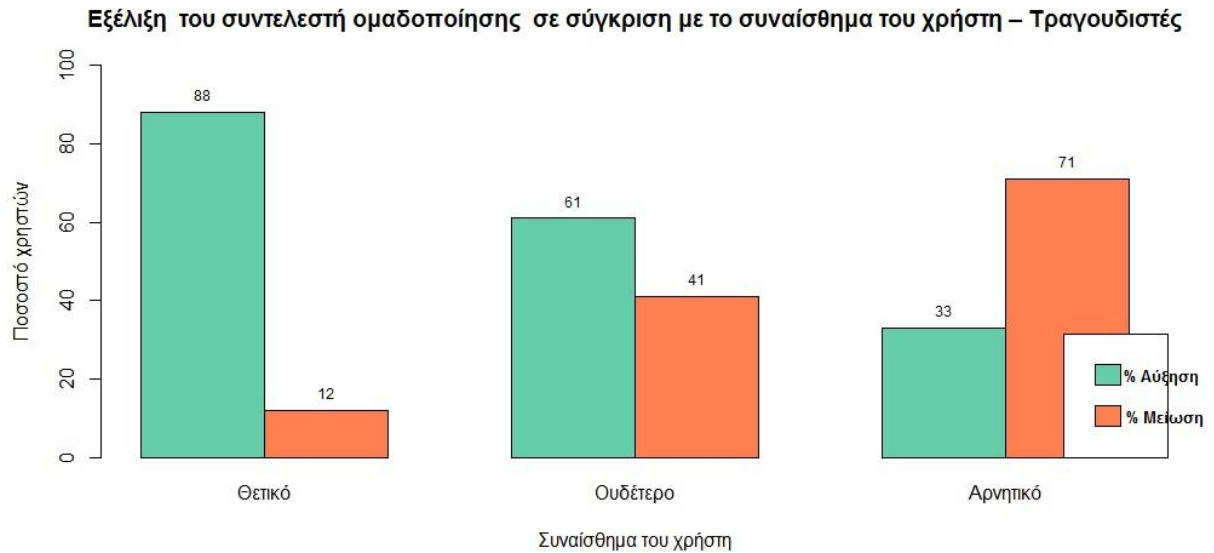
**Διάγραμμα 196:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες της επαγγελματικής κατηγορίας «Επιχειρηματίες». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.



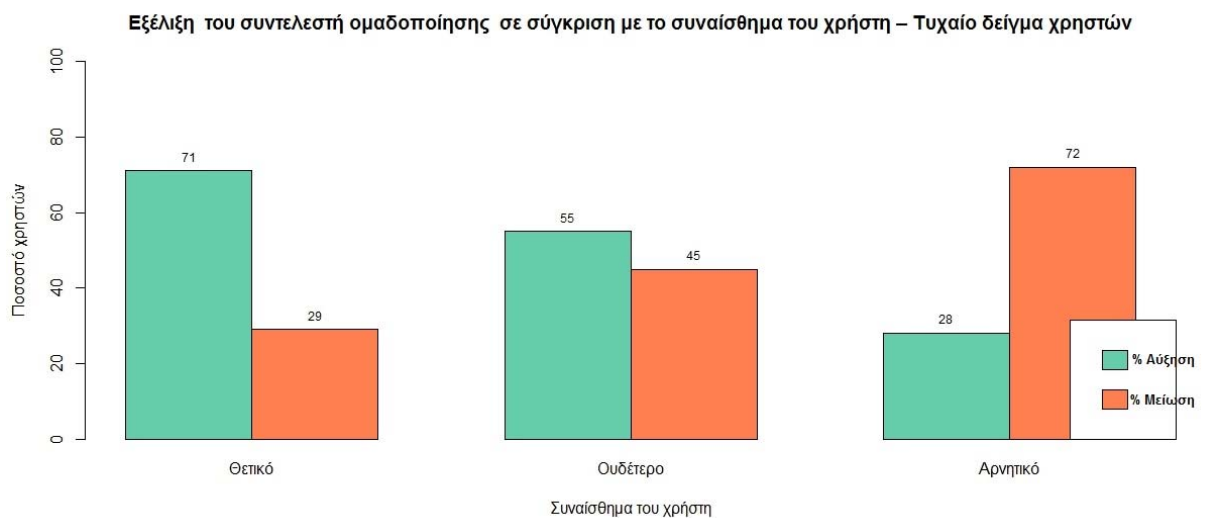
**Διάγραμμα 197:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες της επαγγελματικής κατηγορίας «Αθλητές». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.



**Διάγραμμα 198:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες της επαγγελματικής κατηγορίας «Μοντέλα». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.



**Διάγραμμα 199:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για χρήστες της επαγγελματικής κατηγορίας «Τραγουδιστές». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.



**Διάγραμμα 200:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης (clustering coefficient) του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για το «Τυχαίο δείγμα χρηστών». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό της άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Από την ανάλυση των δεδομένων μας σχετικά με την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα των μηνυμάτων του στο Twitter όσον αφορά τις διάφορες επαγγελματικές κατηγορίες, προκύπτει ότι στην κατηγορία των αθλητών (διάγραμμα 197) καταγράφεται το μεγαλύτερο ποσοστό (89%) των χρηστών που παρουσιάζουν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης, όταν στα μηνύματά τους στο Twitter εκφράζονται με θετικό συναίσθημα. Το μικρότερο ποσοστό (68%) των χρηστών, το οποίο ωστόσο καταγράφει αύξηση παρουσιάζει η κατηγορία των δημοσιογράφων (διάγραμμα 193). Όσον αφορά το ουδέτερο συναίσθημα, όλες οι κατηγορίες χρηστών παρουσιάζουν αύξηση και οι χρήστες της κατηγορίας των αθλητών και πάλι καταγράφει το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (68%) (διάγραμμα 197). Το μικρότερο ποσοστό χρηστών (48%) που παρουσιάζει επίσης αύξηση καταγράφεται και πάλι στην κατηγορία των δημοσιογράφων (διάγραμμα 193). Τέλος όσον αφορά το αρνητικό συναίσθημα, όλες οι κατηγορίες παρουσιάζουν μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης, και το μεγαλύτερο ποσοστό καταγράφεται στην κατηγορία των επιχειρηματιών, όπου το 77% των χρηστών παρουσιάζει μείωση (διάγραμμα 196), ενώ το μικρότερο ποσοστό χρηστών (58%) που καταγράφει μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης αντιστοιχεί στην κατηγορία «αθλητές» (διάγραμμα 197).

Από τα παραπάνω αποτελέσματα συμπεραίνουμε ότι το συναίσθημα με το οποίο εκφράζονται οι χρήστες στο Twitter επηρεάζει άμεσα την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου των χρηστών σε όλες τις επαγγελματικές κατηγορίες όσο και στο τυχαίο δείγμα χρηστών, καθώς για το σύνολο των χρηστών όταν εκφράζονται με θετικό συναίσθημα στα μηνύματά τους στο Twitter, καταγράφεται αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης ως απόρροια της δημιουργίας νέων σχέσεων μεταξύ των ακόλουθων και των φίλων των χρηστών, ενώ στην περίπτωση που ο χρήστης εκφράζεται με αρνητικό συναίσθημα παρατηρείται μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης, προφανώς από τη διακοπή υφιστάμενων σχέσεων μεταξύ των ακόλουθων και των φίλων των χρηστών.

Στη συνέχεια συγκρίναμε το μέσο όρο του ποσοστού των χρηστών όλων των επαγγελματικών κατηγοριών που παρουσίασαν αύξηση ή μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης ανάλογα με το συναίσθημα των μηνυμάτων τους στο Twitter, με το ποσοστό του τυχαίου δείγματος χρηστών που παρουσίασαν αύξηση ή μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης.

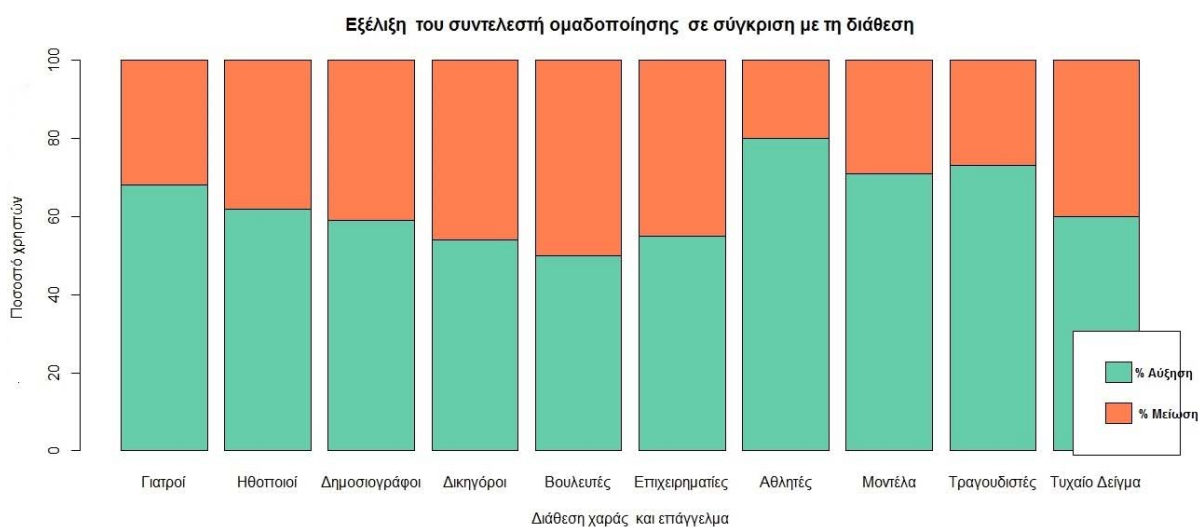


**Διάγραμμα 201:** Οριζόντιο ραβδόγραμμα (horizontal bar chart), της εξέλιξης του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για το μέσο όρο των χρηστών όλων των επαγγελματικών κατηγοριών σε σύγκριση με την κατηγορία «Τυχαίο δείγμα χρηστών». Στον άξονα χ τοποθετείται το ποσοστό των χρηστών και στον άξονα ψ το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 201, ο μέσος όρος των χρηστών όλων των επαγγελματικών κατηγοριών που παρουσίασαν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν εκφράζονται με θετικό συναίσθημα στα μηνύματά τους στο Twitter είναι μεγαλύτερος (79%) σε σύγκριση με το ποσοστό του τυχαίου δείγματος χρηστών (71%). Επίσης ο μέσος όρος των χρηστών όλων των επαγγελματικών κατηγοριών που παρουσίασαν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν εκφράζονται με ουδέτερο συναίσθημα είναι σχετικά μεγαλύτερος (59%) σε σχέση με το ποσοστό των χρηστών του τυχαίου δείγματος (55%). Τέλος ελάχιστη διαφορά παρατηρούμε στο ποσοστό του μέσου όρου των χρηστών (71%), όλων των επαγγελματικών κατηγοριών οι οποίοι παρουσιάζουν μείωση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν εκφράζονται με αρνητικό συναίσθημα σε σύγκριση με το ποσοστό του τυχαίου δείγματος χρηστών (72%). Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι σε γενικές γραμμές η επίδραση του συναισθήματος στην εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου για το μέσο όρο των χρηστών όλων των επαγγελματικών κατηγοριών εμφανίζει παρόμοια ποσοστά αύξησης ή μείωσης με το τυχαίο δείγμα χρηστών.

### 5.2.5.2 Εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία.

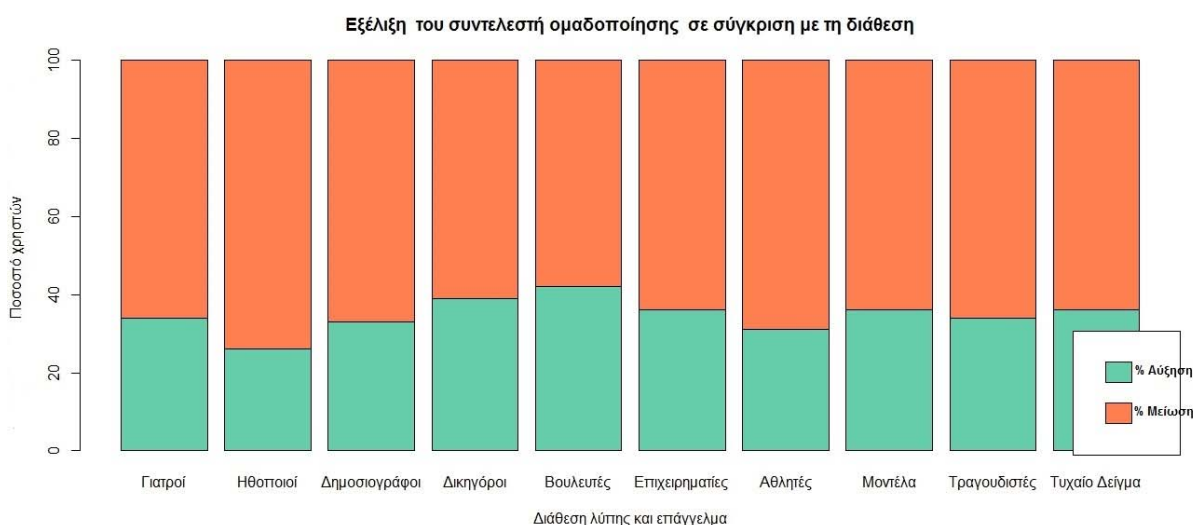
Εξετάσαμε στη συνέχεια την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q32.



**Διάγραμμα 202:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη «χαρούμενη» διάθεση του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του. Στον άξονα χ τοποθετείται η «διάθεση» ανά επαγγελματική κατηγορία και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

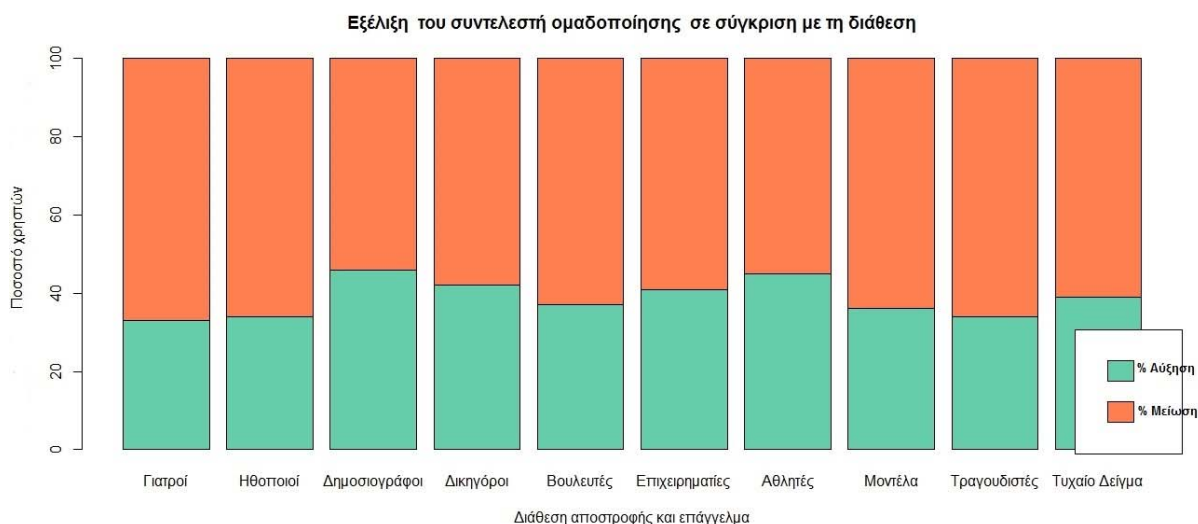
Αναλύοντας τα αποτελέσματα σχετικά με το κατά πόσο η διάθεση «χαράς» με την οποία εκφράζεται ο χρήστης στα μηνύματά του στο Twitter, επηρεάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία (διάγραμμα 202), παρατηρούμε καταρχήν ότι σε όλες τις κατηγορίες καταγράφονται μεγάλα ποσοστά χρηστών οι οποίοι παρουσιάζουν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης και επιπλέον στην κατηγορία των «αθλητών» καταγράφεται το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (80%), σε σχέση με τις άλλες επαγγελματικές κατηγορίες αλλά και το «τυχαίο δείγμα», οι οποίοι παρουσιάζουν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης, ενώ στην κατηγορία των «βουλευτών»

καταγράφεται το μικρότερο ποσοστό χρηστών (50%), που παρουσιάζει αύξηση σε σύγκριση με τις άλλες κατηγορίες χρηστών.



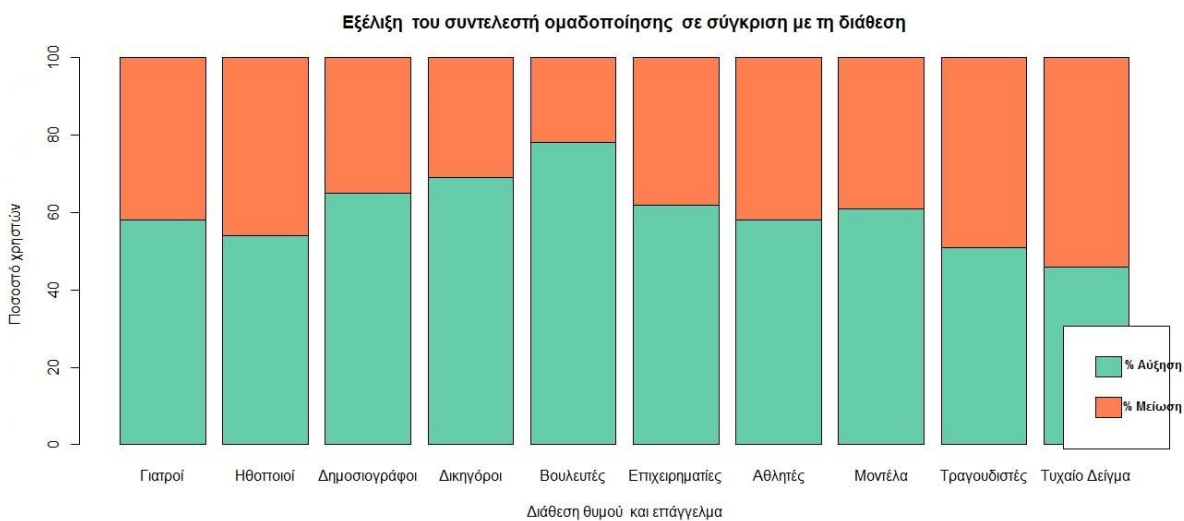
**Διάγραμμα 203:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση «λύπης» του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του. Στον άξονα χ τοποθετείται η «διάθεση» ανά επαγγελματική κατηγορία και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Όσον αφορά τη διάθεση «λύπης», όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 203, όλες οι κατηγορίες παρουσιάζουν μεγάλα ποσοστά χρηστών που καταγράφουν μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν εκφράζονται με διάθεση λύπης στα μηνύματά τους στο Twitter και οι χρήστες της κατηγορίας «ηθοποιοί» καταγράφουν το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (74%) σε σύγκριση με τις άλλες επαγγελματικές κατηγορίες αλλά και το «τυχαίο δείγμα» που παρουσιάζουν μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης, ενώ το μικρότερο ποσοστό σε σύγκριση με τις άλλες κατηγορίες χρηστών το καταγράφει η κατηγορία «βουλευτές» (58%).



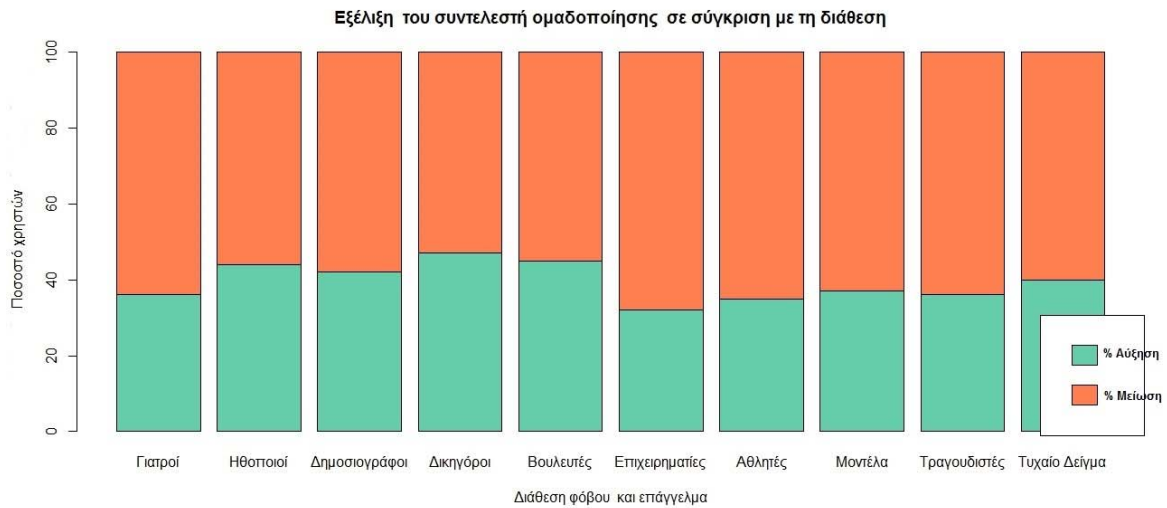
**Διάγραμμα 204:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση «αποστροφής» του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του. Στον άξονα χ τοποθετείται η «διάθεση» ανά επαγγελματική κατηγορία και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Όσον αφορά τη διάθεση «αποστροφής», όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 204, όλες οι κατηγορίες παρουσιάζουν μεγάλα ποσοστά χρηστών που καταγράφουν μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν εκφράζονται με διάθεση «αποστροφής» στα μηνύματά τους στο Twitter και οι χρήστες της κατηγορίας «γιατροί» καταγράφουν το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (67%) σε σύγκριση με τις άλλες επαγγελματικές κατηγορίες αλλά και το «τυχαίο δείγμα» που παρουσιάζουν μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης, ενώ το μικρότερο ποσοστό σε σύγκριση με τις άλλες κατηγορίες χρηστών το καταγράφει η κατηγορία «δημοσιογράφοι» (54%).



**Διάγραμμα 205:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση «θυμού» του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του. Στον άξονα χ τοποθετείται η «διάθεση» ανά επαγγελματική κατηγορία και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Εξετάζοντας την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης σε σύγκριση με τη διάθεση του «θυμού», όταν αυτή εκφράζεται στα μηνύματα των χρηστών στο Twitter, παρατηρούμε στο διάγραμμα 205 ότι οι χρήστες όλων των κατηγοριών παρουσιάζουν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης, ενώ οι χρήστες της κατηγορίας «βουλευτές» παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη αύξηση (78%) σε σύγκριση με τις υπόλοιπες κατηγορίες αλλά οι χρήστες του τυχαίου δείγματος παρουσιάζουν τη μικρότερη αύξηση (46%) του συντελεστή ομαδοποίησης σε σύγκριση με τις υπόλοιπες κατηγορίες.



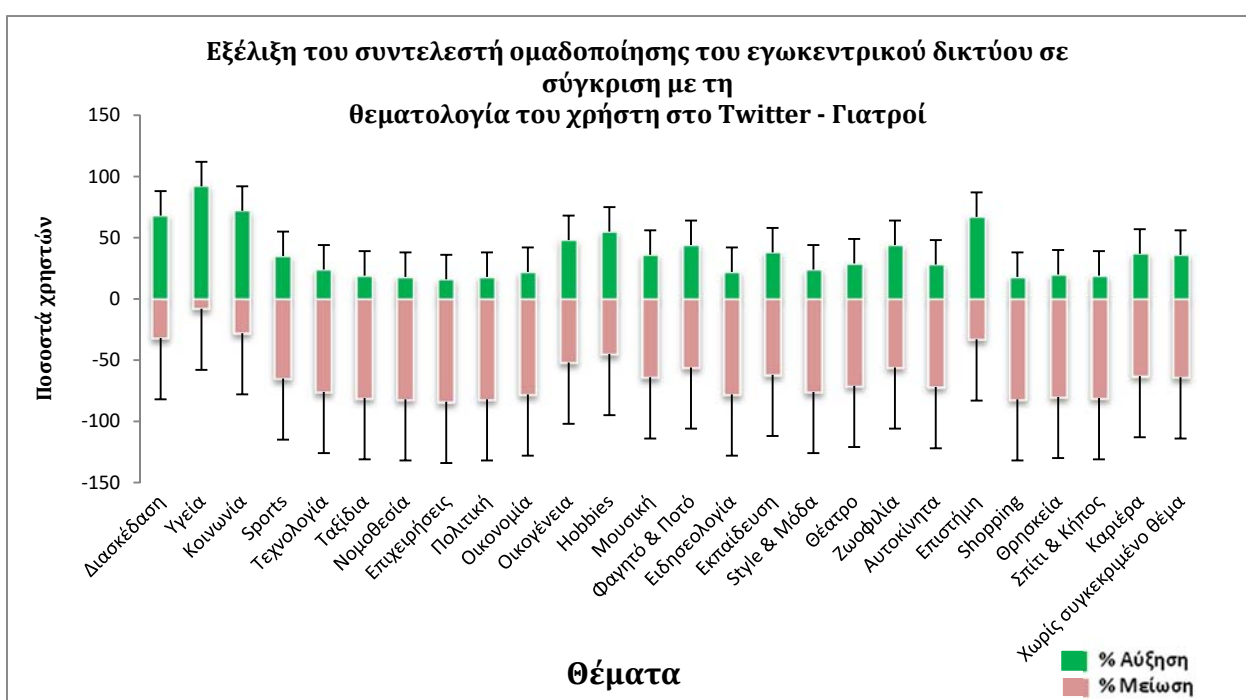
**Διάγραμμα 206:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση «φόβου» του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του. Στον άξονα χ τοποθετείται η «διάθεση» ανά επαγγελματική κατηγορία και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Τέλος, εξετάζοντας κατά πόσο η διάθεση «φόβου» όταν εκφράζεται στα μηνύματα των χρηστών στο Twitter επηρεάζει την εξέλιξη συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου τους, όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 206, όλες οι κατηγορίες παρουσιάζουν μείωση και οι χρήστες της κατηγορίας «επιχειρηματίες» καταγράφουν το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (68%) σε σύγκριση με τις άλλες επαγγελματικές κατηγορίες αλλά και το «τυχαίο δείγμα» που παρουσιάζουν μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης, ενώ το μικρότερο ποσοστό σε σύγκριση με τις άλλες κατηγορίες χρηστών το καταγράφει η κατηγορία «δικηγόροι» (53%).

Επομένως μπορούμε να συμπεράνουμε ότι οι χρήστες όλων των επαγγελματικών κατηγοριών καθώς και το τυχαίο δείγμα χρηστών παρουσιάζουν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης όταν εκφράζονται με διάθεση «χαράς» στα μηνύματά τους στο Twitter, συνήθως παρουσιάζουν μείωση όταν εκφράζονται με διαθέσεις «λύπης», «αποστροφής» και «φόβου», ενώ οι περισσότερες κατηγορίες χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης όταν εκφράζονται με διάθεση «θυμού».

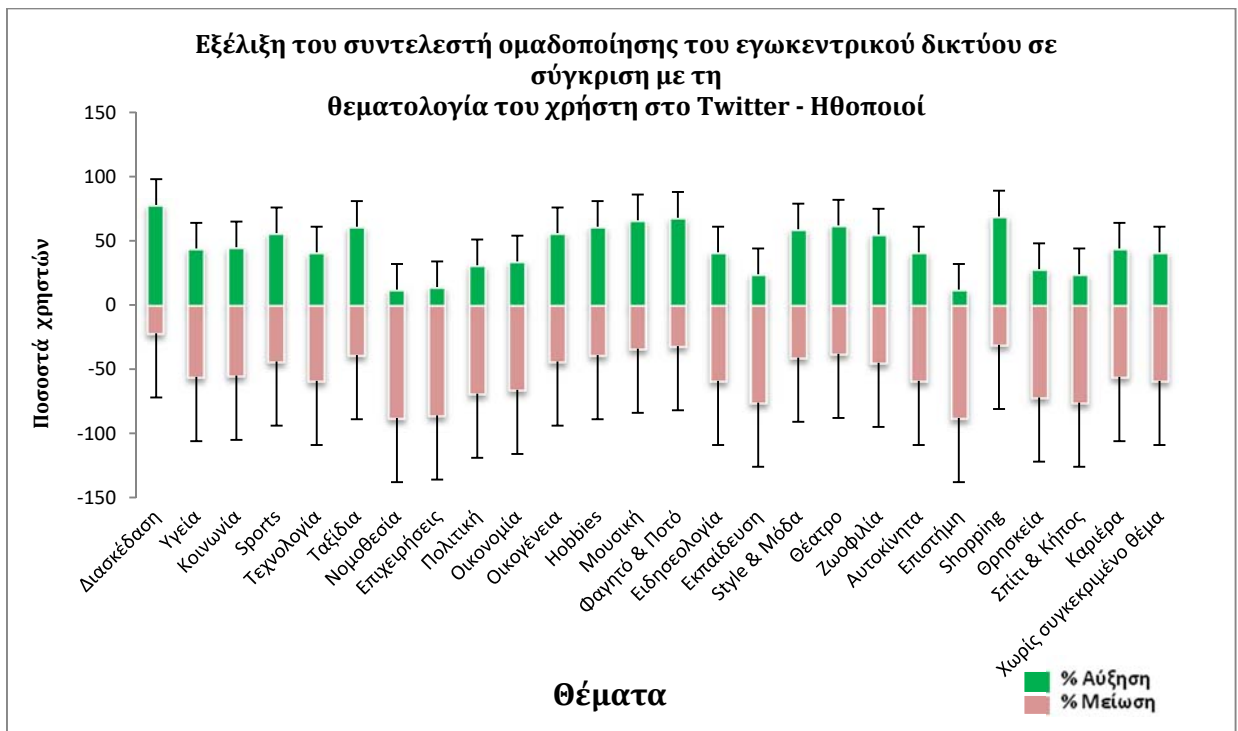
### 5.2.5.3 Εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το θέμα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία.

Διερευνήσαμε στη συνέχεια την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το θέμα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q41.



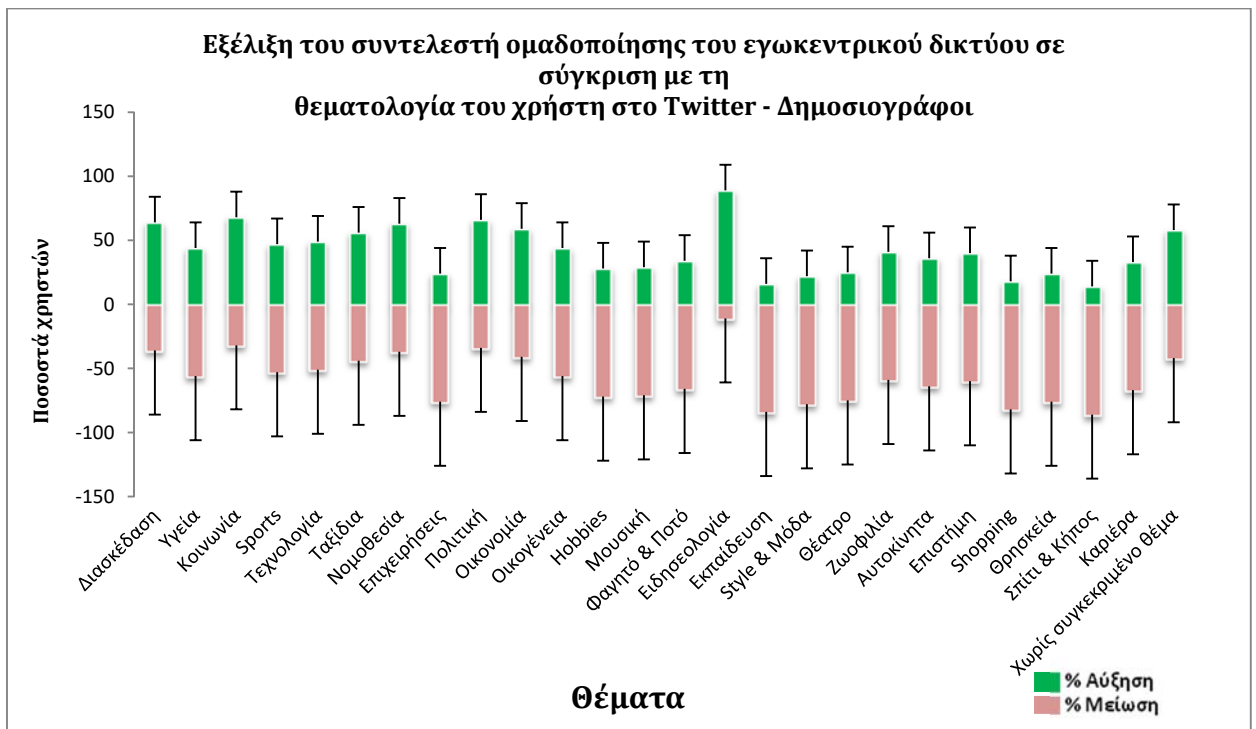
**Διάγραμμα 207:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Γιατροί». Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 207, στην επαγγελματική κατηγορία χρηστών «Γιατροί» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (92%) παρουσιάζουν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης όταν αναφέρονται στο θέμα υγεία και το 72% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα κοινωνία, ενώ το 84% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα επιχειρήσεις.



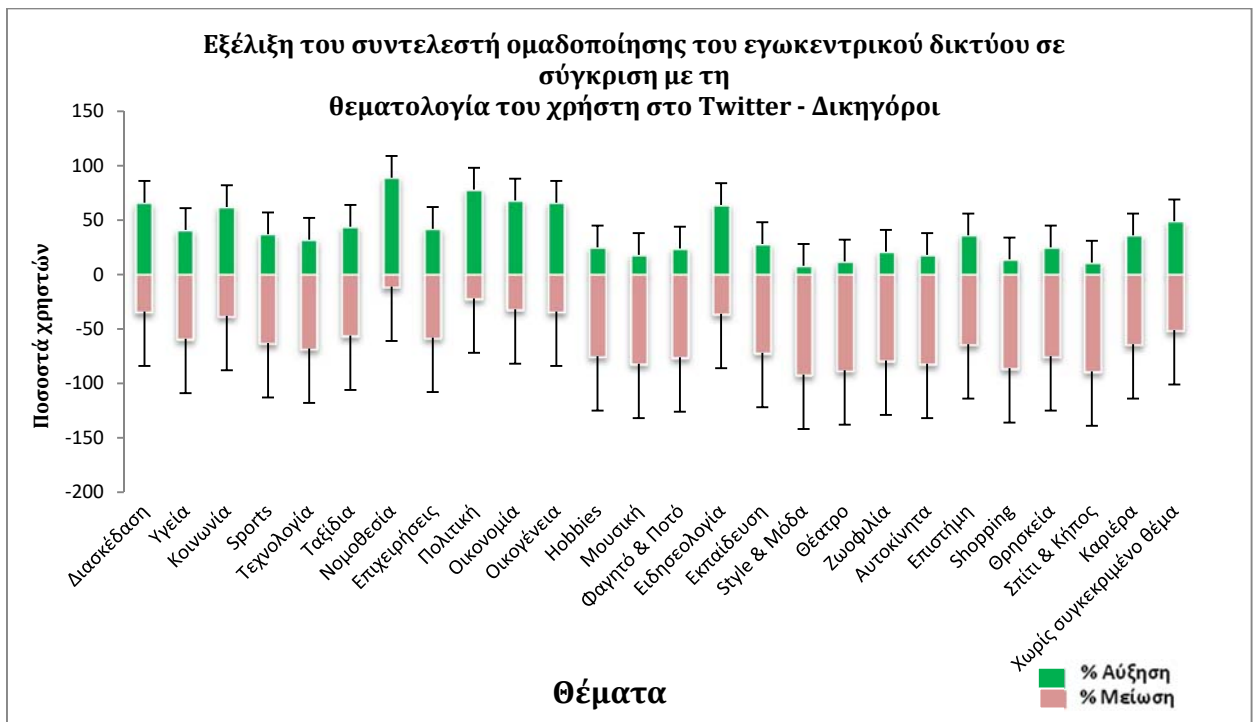
**Διάγραμμα 208:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Ηθοποιοί». Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 208, στην επαγγελματική κατηγορία χρηστών «Ηθοποιοί» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (78%) παρουσιάζουν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης όταν αναφέρονται στο θέμα *διασκέδαση* και το 69% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα *shopping*, ενώ το 88% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στα θέματα *νομοθεσία* και *επιστήμη*.



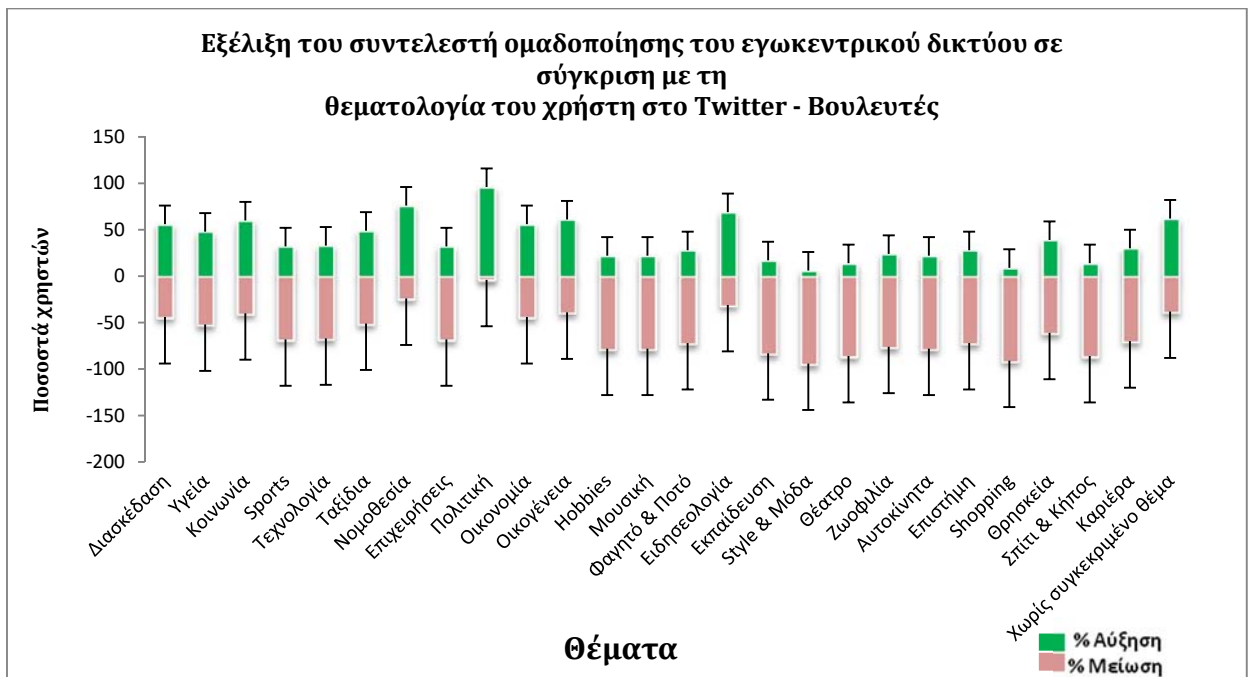
**Διάγραμμα 209:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Δημοσιογράφοι». Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 209, στην επαγγελματική κατηγορία χρηστών «Δημοσιογράφοι» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (89%) παρουσιάζουν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης όταν αναφέρονται στο θέμα *ειδησεολογία* και το 66% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα *πολιτική*, ενώ το 86% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *σπίτι & κήπος*.



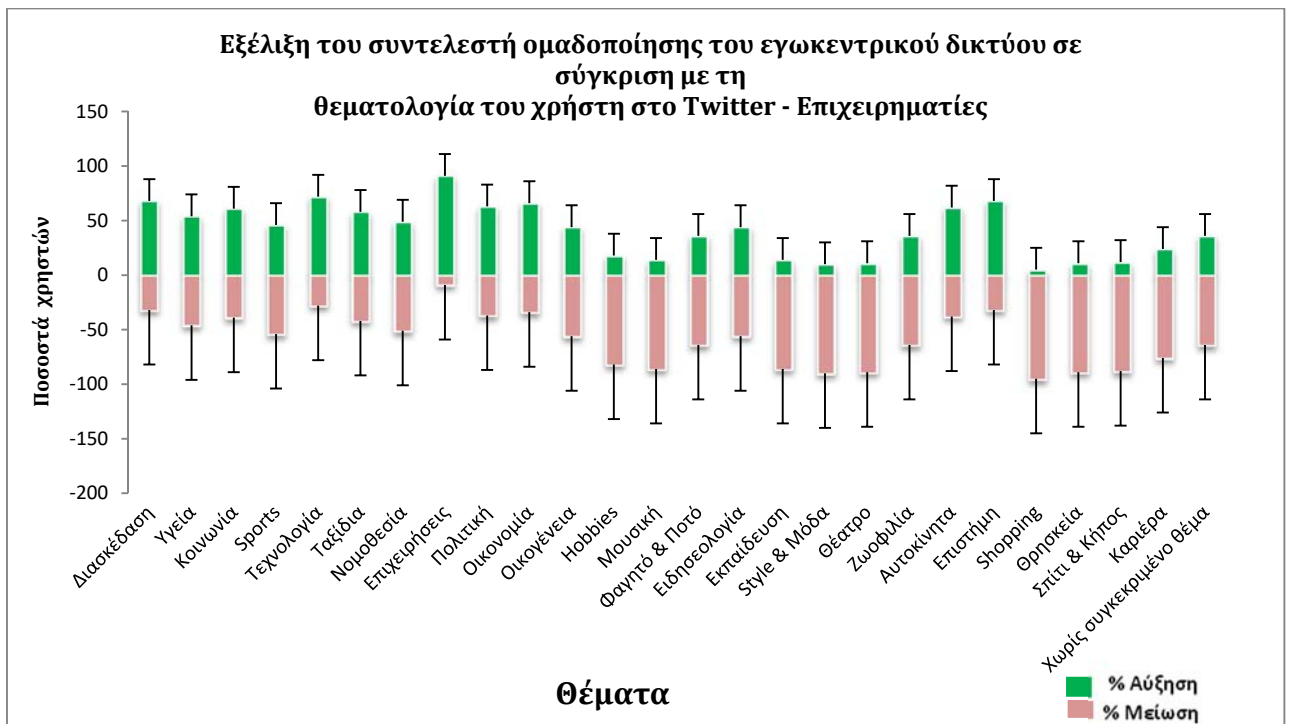
**Διάγραμμα 210:** Ραβδόγραμμα σφαλαμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Δικηγόροι». Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 210, στην επαγγελματική κατηγορία χρηστών «Δικηγόροι» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (89%) παρουσιάζουν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης όταν αναφέρονται στο θέμα *νομοθεσία* και το 68% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα *οικονομία*, ενώ το 89% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *σπίτι & κήπος*.



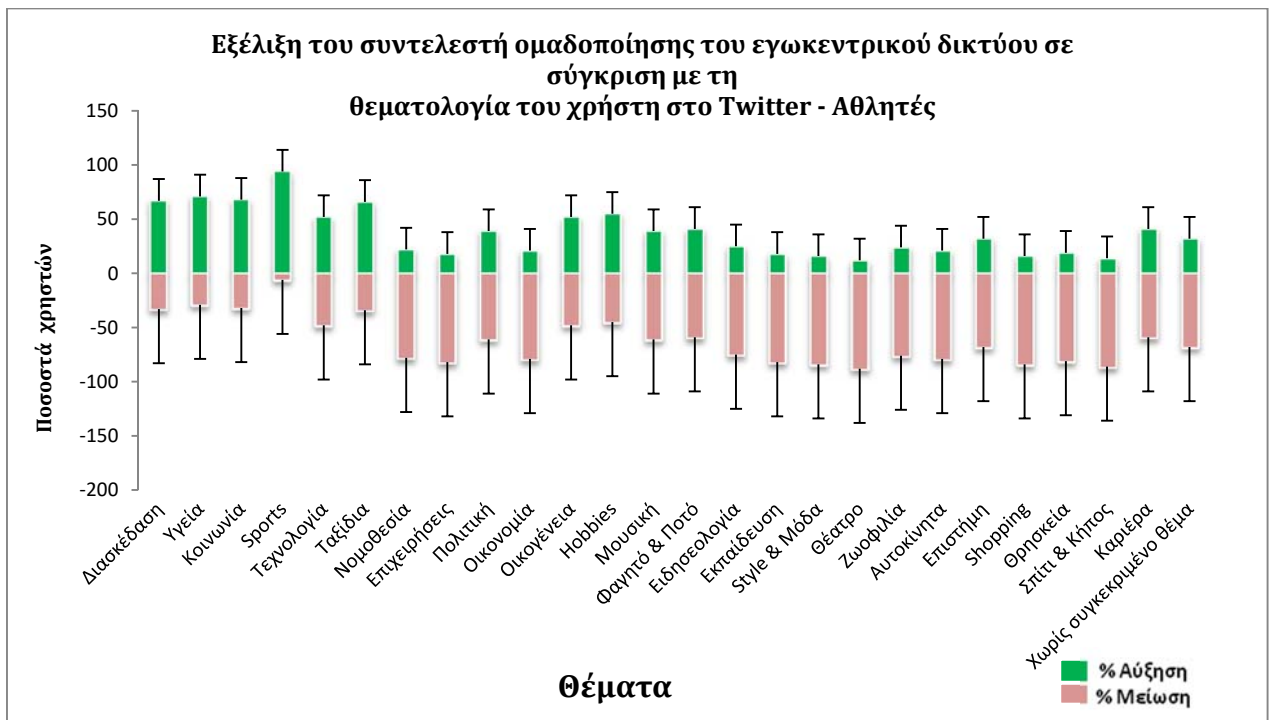
**Διάγραμμα 211:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Βουλευτές». Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 211, στην επαγγελματική κατηγορία χρηστών «Βουλευτές» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (96%) παρουσιάζουν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης όταν αναφέρονται στο θέμα *πολιτική* και το 76% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα *νομοθεσία*, ενώ το 91% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *shopping*.



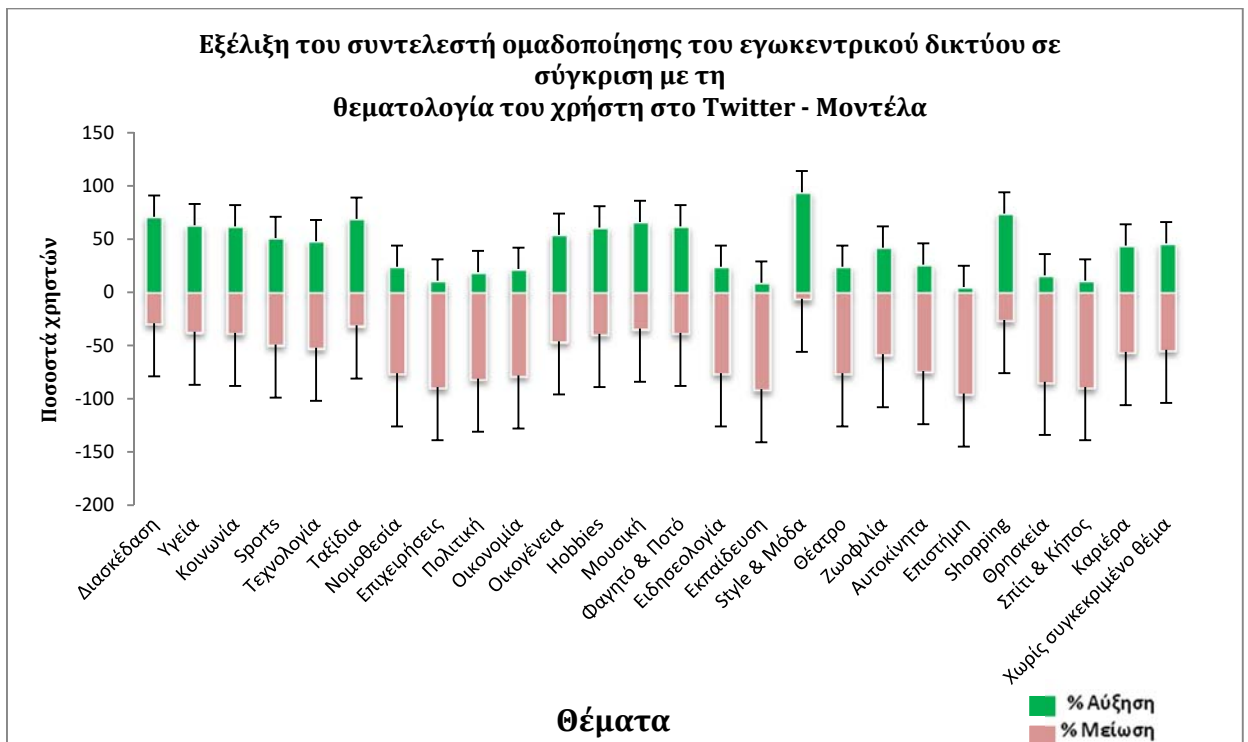
**Διάγραμμα 212:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Επιχειρηματίες». Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 212, στην επαγγελματική κατηγορία χρηστών «Επιχειρηματίες» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (91%) παρουσιάζουν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης όταν αναφέρονται στο θέμα *επιχειρήσεις* και το 72% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα *τεχνολογία*, ενώ το 95% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *shopping*.



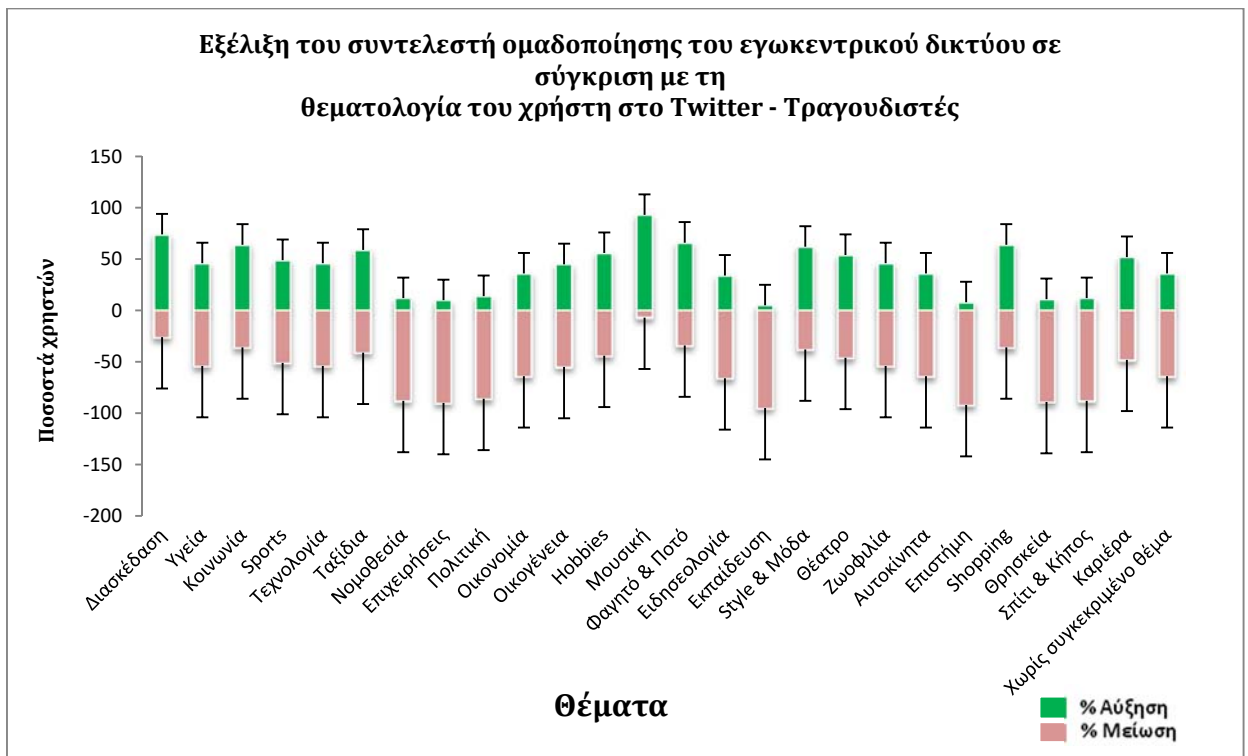
**Διάγραμμα 213:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Αθλητές». Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 213, στην επαγγελματική κατηγορία χρηστών «Αθλητές» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (94%) παρουσιάζουν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης όταν αναφέρονται στο θέμα *sports* και το 71% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα *υγεία*, ενώ το 88% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *θέατρο*.



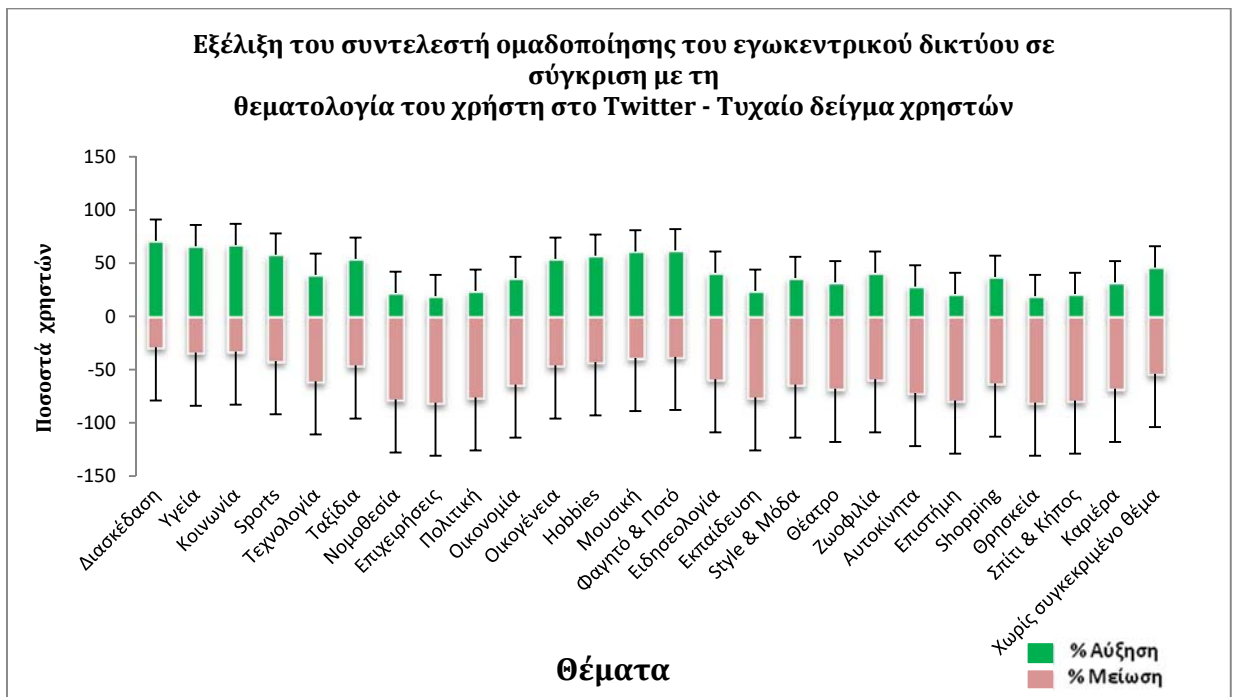
**Διάγραμμα 214:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Μοντέλα». Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 214, στην επαγγελματική κατηγορία χρηστών «Μοντέλα» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (94%) παρουσιάζουν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης όταν αναφέρονται στο θέμα *style & μόδα* και το 74% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα *shopping*, ενώ το 91% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *εκπαίδευση*.



**Διάγραμμα 215:** Ραβδόγραμμα σφαλαμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Τραγουδιστές». Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 215, στην επαγγελματική κατηγορία χρηστών «Τραγουδιστές» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (93%) παρουσιάζουν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης όταν αναφέρονται στο θέμα *μουσική* και το 74% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα *διασκέδαση*, ενώ το 95% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *εκπαίδευση*.



**Διάγραμμα 216:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για τη κατηγορία «Τυχαίο δείγμα χρηστών». Στον άξονα χ τοποθετούνται τα θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

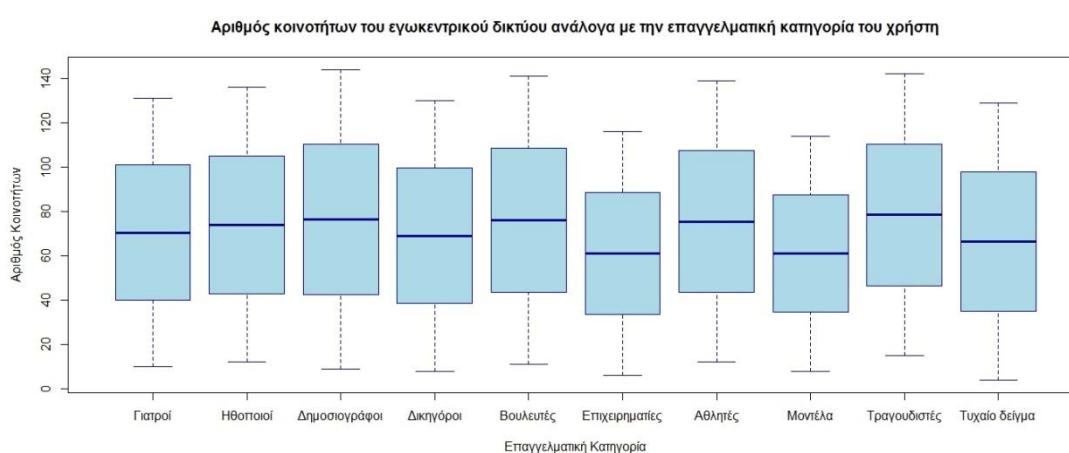
Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 216, στην κατηγορία του «Τυχαίου δείγματος χρηστών» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (71%) παρουσιάζουν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης όταν αναφέρονται στο θέμα *διασκέδαση* και το 67% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα *κοινωνία*, ενώ το 81% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στα θέματα *επιχειρήσεις* και *θρησκεία*.

Επομένως από τα παραπάνω αποτελέσματα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι όσον αφορά τις διάφορες επαγγελματικές κατηγορίες τα θέματα στα οποία αναφέρονται οι χρήστες στα μηνύματά τους στο Twitter οδηγούν σε διαφορετική εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου τους καθώς τα κοινά θέματα ενδιαφέροντος των χρηστών κάθε επαγγελματικής κατηγορίας συντελούν στη σύναψη σχέσεων μεταξύ των ακόλουθων και των φίλων του χρήστη και οδηγούν σε αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης στην πάροδο του χρόνου, ενώ η αναφορά σε διαφορετικά θέματα προκαλεί συνήθως μείωση του συντελεστή ομαδοποίησης. Όσον αφορά την κατηγορία του «τυχαίου δείγματος χρηστών», παρατηρούμε ότι οι χρήστες της κατηγορίας παρουσιάζουν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης όταν αναφέρονται στα πιο δημοφιλή θέματα όλων των χρηστών, όπως είναι η *διασκέδαση* και η *κοινωνία*,

ενώ καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται σε εξειδικευμένα θέματα όπως είναι οι επιχειρήσεις και στα λιγότερο δημοφιλή θέματα όπως είναι η θρησκεία.

### 5.2.6 Αριθμός κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία.

Στη συγκεκριμένη ανάλυση εξετάσαμε και παραθέτουμε πόσες κοινότητες σχηματίζουν οι ακόλουθοι και οι φίλοι του χρήστη, ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q13.



**Διάγραμμα 217:** Θηκόγραμμα (boxplot) του αριθμού των κοινοτήτων που σχηματίζουν οι ακόλουθοι και οι φίλοι στο εγωκεντρικού δίκτυο του χρήστη ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του. Στον άξονα χ τοποθετούνται οι επαγγελματικές κατηγορίες και στον άξονα ψ ο αριθμός των κοινοτήτων των χρηστών.

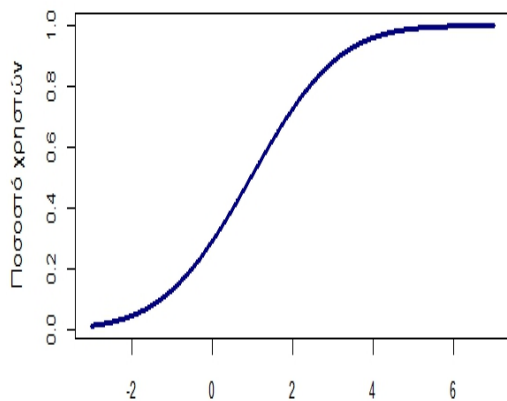
Αριθμός κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου ανάλογα με το επάγγελμα του χρήστη	
Επαγγελματική κατηγορία	Αριθμός κοινοτήτων
Γιατροί	10-122
Ηθοποιοί	12-136
Δημοσιογράφοι	9-144
Δικηγόροι	8-130
Βουλευτές	11-141
Επιχειρηματίες	6-116
Αθλητές	12-139
Μοντέλα	8-114
Τραγουδιστές	15-142
Τυχαίο δείγμα χρηστών	4-129

**Πίνακας 4:** Αριθμός κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία.

### 5.2.6.1 Εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία.

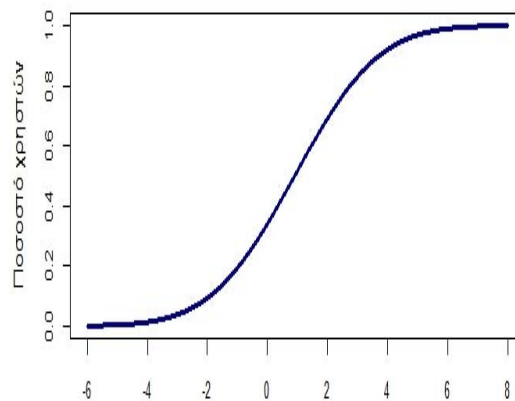
Εξετάσαμε στη συνέχεια την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q14.

Εξέλιξη αριθμού κοινοτήτων εγωκεντρικού δικτύου –Γιατροί



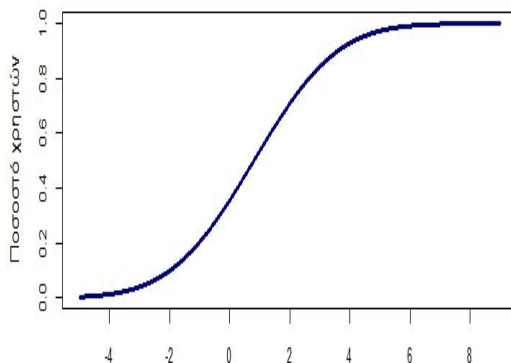
Ποσοστό ανάπτυξης κοινοτήτων

Εξέλιξη αριθμού κοινοτήτων εγωκεντρικού δικτύου –Ηθοποιοί



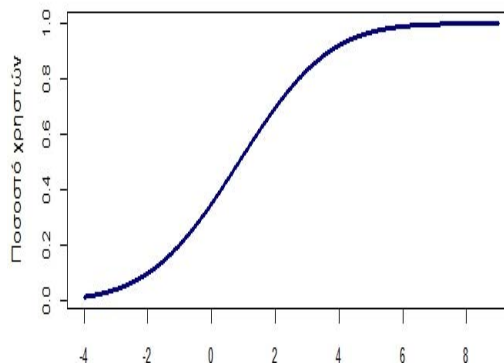
Ποσοστό ανάπτυξης κοινοτήτων

Εξέλιξη αριθμού κοινοτήτων εγωκεντρικού δικτύου –Δημοσιογράφοι



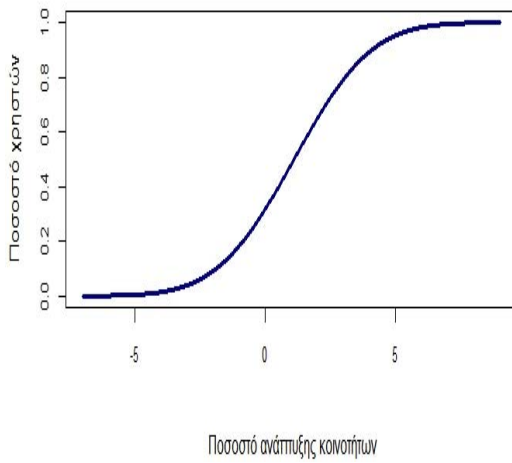
Ποσοστό ανάπτυξης κοινοτήτων

Εξέλιξη αριθμού κοινοτήτων εγωκεντρικού δικτύου –Δικηγόροι

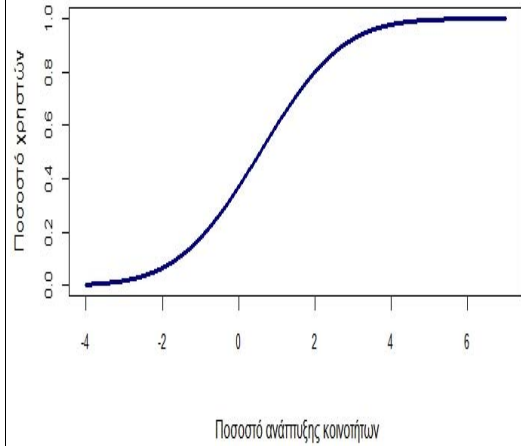


Ποσοστό ανάπτυξης κοινοτήτων

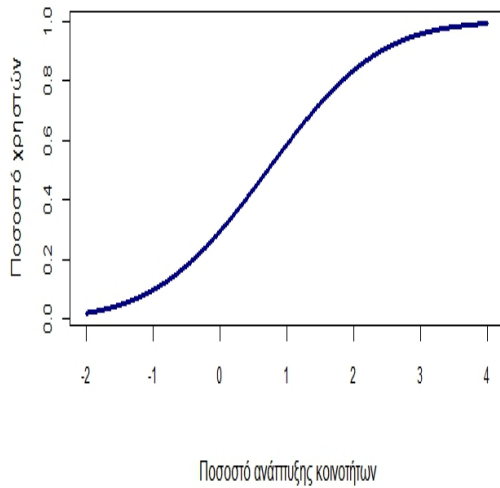
Εξέλιξη αριθμού κοινοτήτων εγωκεντρικού δικτύου –Βουλευτές



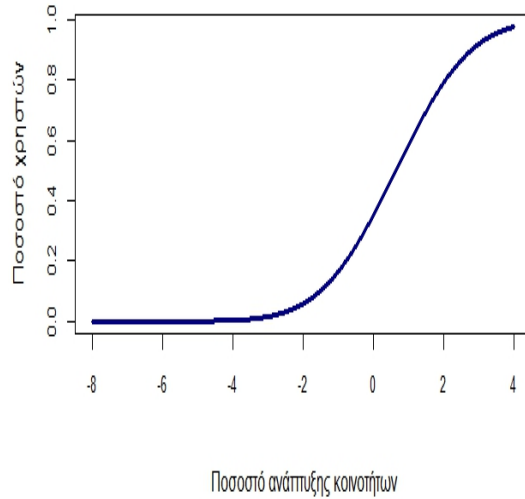
Εξέλιξη αριθμού κοινοτήτων εγωκεντρικού δικτύου –Επιχειρηματίες



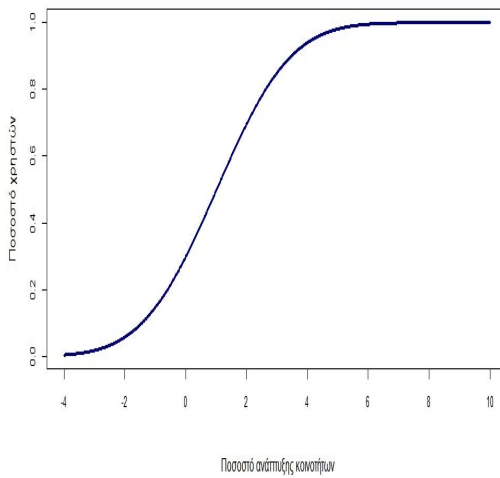
Εξέλιξη αριθμού κοινοτήτων εγωκεντρικού δικτύου –Αθλητές



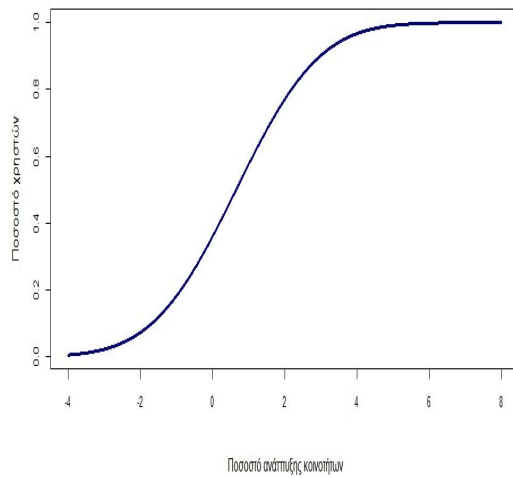
Εξέλιξη αριθμού κοινοτήτων εγωκεντρικού δικτύου –Μοντέλα



Εξέλιξη αριθμού κοινοτήτων εγωκεντρικού δικτύου –Τραγουδιστές



Εξέλιξη αριθμού κοινοτήτων εγωκεντρικού δικτύου –Τυχαίο δείγμα χρηστών

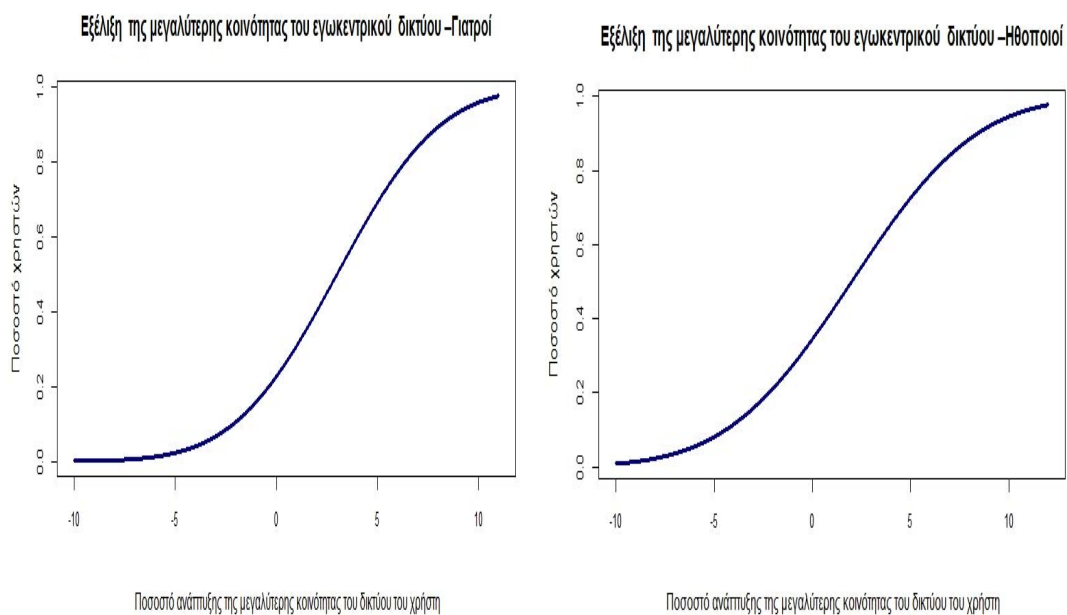


**Διαγράμματα 218-227:** Σωρευτική συχνότητα κατανομής (CDF) του ποσοστού εξέλιξης του αριθμού κοινοτήτων στο εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία. Στον άξονα  $x$  τοποθετούμε το ποσοστό ανάπτυξης (αύξηση, μείωση ή καμία μεταβολή) του αριθμού των κοινοτήτων και στον άξονα  $y$  τοποθετούμε το ποσοστό των χρηστών.

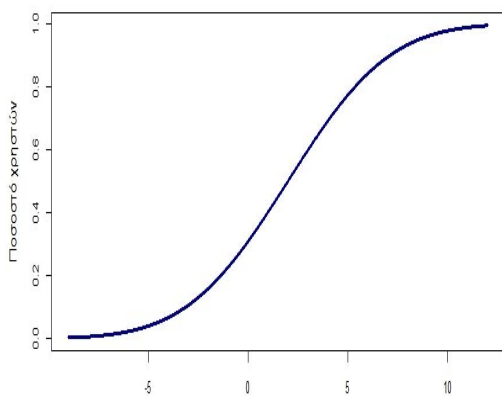
Εξετάζοντας την εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων που δημιουργούν οι ακόλουθοι και οι φίλοι των χρηστών για τις διάφορες επαγγελματικές κατηγορίες και παρουσιάζουμε στα διαγράμματα 218-227, παρατηρούμε ότι οι χρήστες της κατηγορίας «βουλευτές» παρουσίασαν τη μεγαλύτερη αύξηση, με το 60% των χρηστών να εμφανίζει αύξηση 5%, και ακολουθεί η κατηγορία των μοντέλων, με το 57% των χρηστών να παρουσιάζει αύξηση 5% του αριθμού των κοινοτήτων του δικτύου τους. Τη μικρότερη αύξηση την παρουσίασε η κατηγορία «αθλητές» με το 48% των χρηστών να εμφανίζει αύξηση 4%, αλλά και το 49% να μην εμφανίζει καμία μεταβολή.

### 5.2.6.2 Εξέλιξη του μεγέθους της μεγαλύτερης κοινότητας του εγωκεντρικού δικτύου ανάλογα με το επάγγελμα του χρήστη.

Επιπλέον εξετάσαμε πώς εξελίσσεται το μέγεθος της μεγαλύτερης κοινότητας του δικτύου ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του χρήστη, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q15.

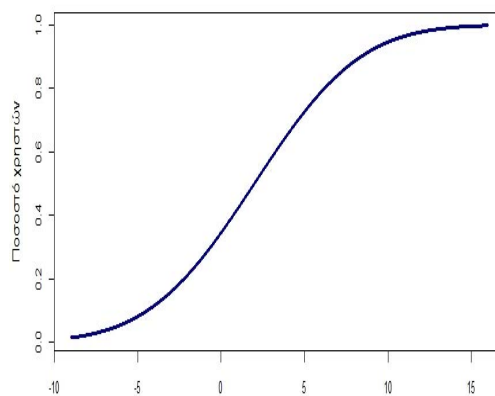


**Εξέλιξη της μεγαλύτερης κοινότητας του εγωκεντρικού δικτύου –Δημοσιογράφοι**



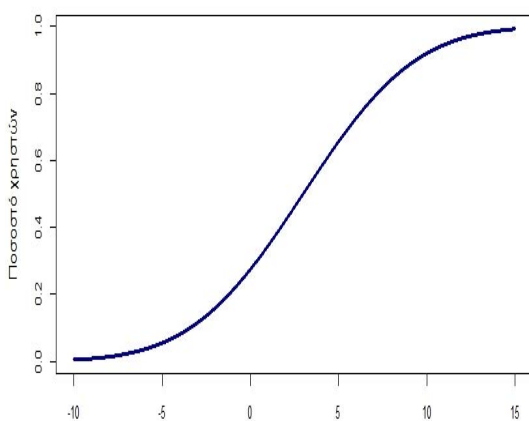
Ποσοστό απόκρισης της μεγαλύτερης κοινότητας του δικτύου του χρήστη

**Εξέλιξη της μεγαλύτερης κοινότητας του εγωκεντρικού δικτύου –Δικηγόροι**



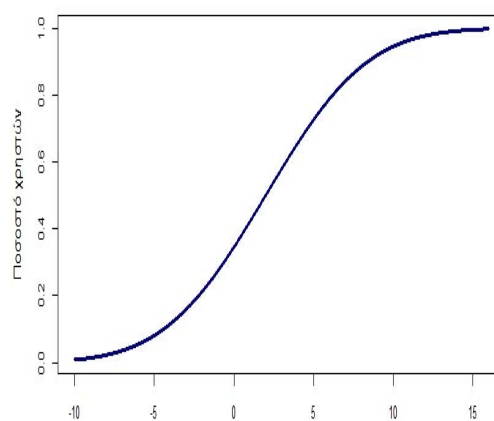
Ποσοστό απόκρισης της μεγαλύτερης κοινότητας του δικτύου του χρήστη

**Εξέλιξη της μεγαλύτερης κοινότητας του εγωκεντρικού δικτύου –Βουλευτές**



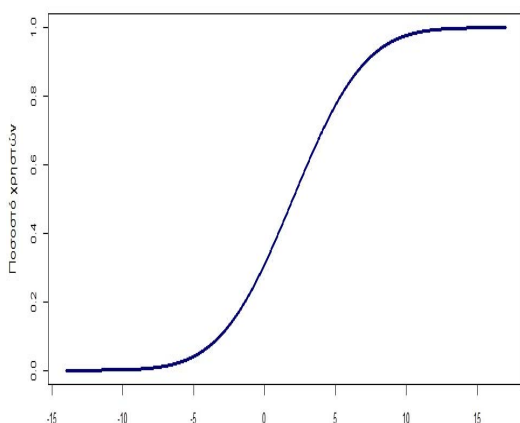
Ποσοστό απόκρισης της μεγαλύτερης κοινότητας του δικτύου του χρήστη

**Εξέλιξη της μεγαλύτερης κοινότητας του εγωκεντρικού δικτύου –Επιχειρηματίες**



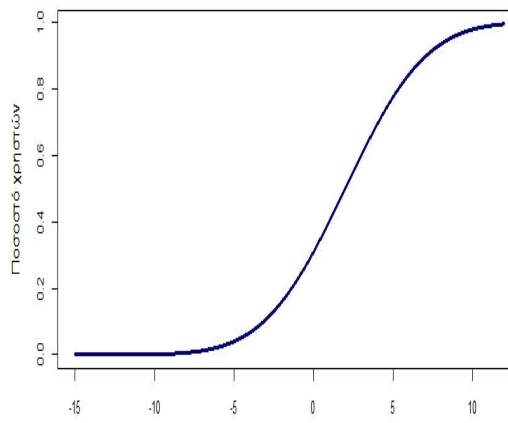
Ποσοστό απόκρισης της μεγαλύτερης κοινότητας του δικτύου του χρήστη

**Εξέλιξη της μεγαλύτερης κοινότητας του εγωκεντρικού δικτύου –Αθλητές**



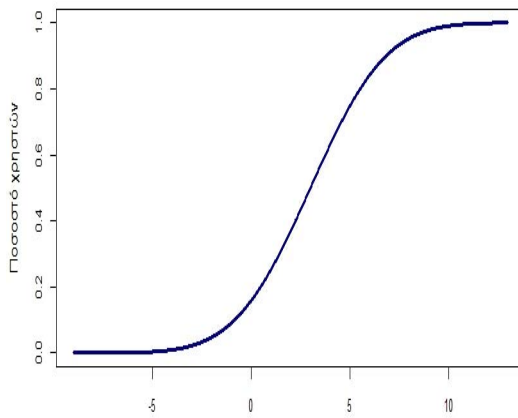
Ποσοστό απόκρισης της μεγαλύτερης κοινότητας του δικτύου του χρήστη

**Εξέλιξη της μεγαλύτερης κοινότητας του εγωκεντρικού δικτύου –Μοντέλα**



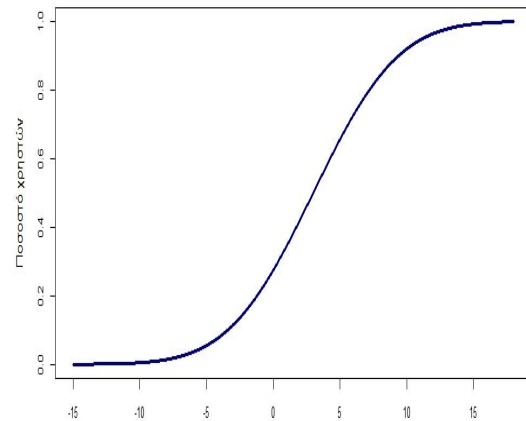
Ποσοστό απόκρισης της μεγαλύτερης κοινότητας του δικτύου του χρήστη

Εξέλιξη της μεγαλύτερης κοινότητας του εγωκεντρικού δικτύου –Τραγουδιστές



Ποσοστό ανάπτυξης της μεγαλύτερης κοινότητας του δικτύου του χρήστη

Εξέλιξη της μεγαλύτερης κοινότητας του εγωκεντρικού δικτύου –Τυχαίο δείγμα χρηστών



Ποσοστό ανάπτυξης της μεγαλύτερης κοινότητας του δικτύου του χρήστη

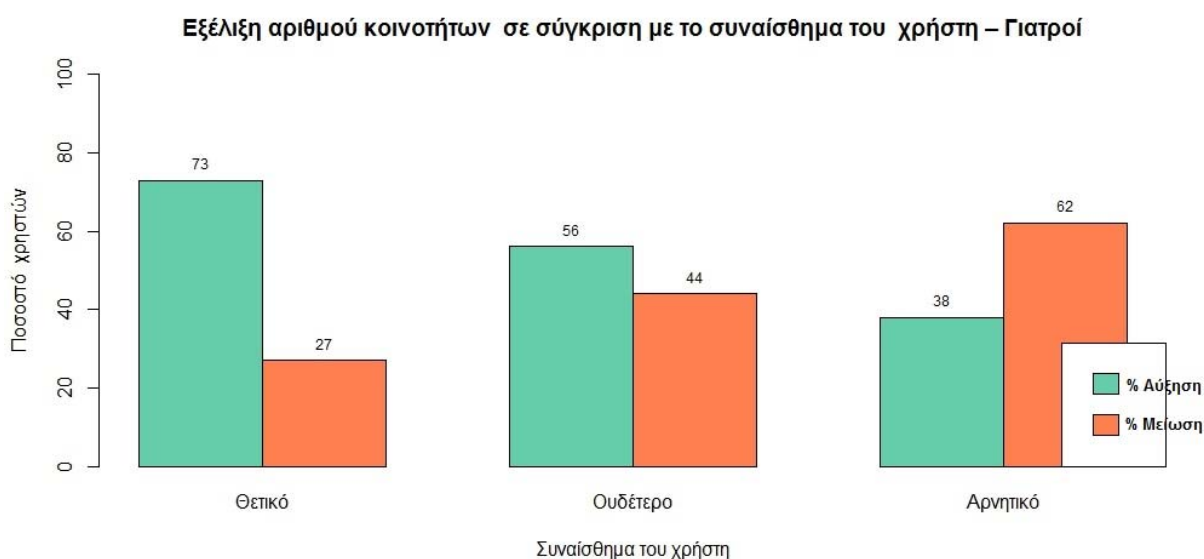
**Διαγράμματα 228-237:** Σωρευτική συχνότητα κατανομής (CDF) του ποσοστού εξέλιξης της μεγαλύτερης κοινότητας στο εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία του. Στον άξονα  $\chi$  τοποθετούμε το ποσοστό ανάπτυξης (αύξηση, μείωση ή καμία μεταβολή) της μεγαλύτερης κοινότητας και στον άξονα  $\psi$  τοποθετούμε το ποσοστό των χρηστών.

Από τα αποτελέσματα της έρευνας, τα οποία παρουσιάζονται στα διαγράμματα 228-237, παρατηρούμε ότι στην επαγγελματική κατηγορία των αθλητών, το 57% των χρηστών παρουσιάζει αύξηση 5% της μεγαλύτερης κοινότητας του δικτύου τους, ενώ το 24% παρουσιάζει αύξηση από 10% έως και 17% και είναι η κατηγορία με την μεγαλύτερη αύξηση της μεγαλύτερης κοινότητας που σχηματίζουν οι ακόλουθοι και οι φίλοι του χρήστη σε σύγκριση με τις άλλες κατηγορίες. Ακολουθεί η κατηγορία του τυχαίου δείγματος χρηστών, με το 55% των χρηστών να παρουσιάζει αύξηση 5% της μεγαλύτερης κοινότητας του δικτύου τους, και το 23% να παρουσιάζει αύξηση από 10% έως και 18%.

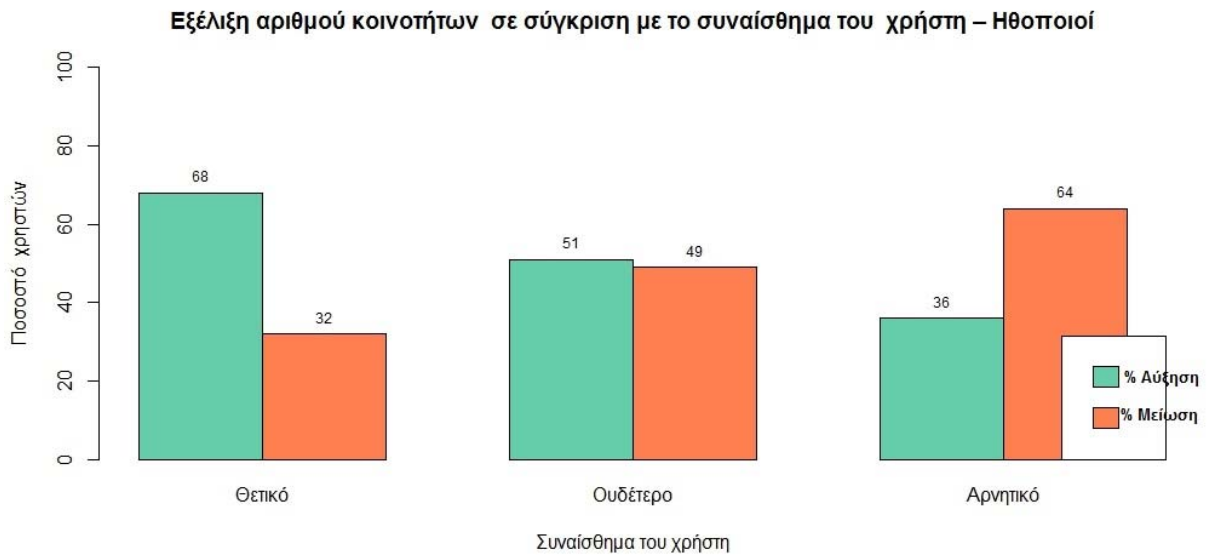
Αντίθετα στην επαγγελματική κατηγορία «επιχειρηματίες», το 50% των χρηστών παρουσιάζει αύξηση 5% της μεγαλύτερης κοινότητας του δικτύου τους, το 16% παρουσιάζει αύξηση 10%, αλλά το 11% των χρηστών παρουσιάζει μείωση από 5% έως και 10%.

### 5.2.6.3 Εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων σε σύγκριση με το συναίσθημα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία.

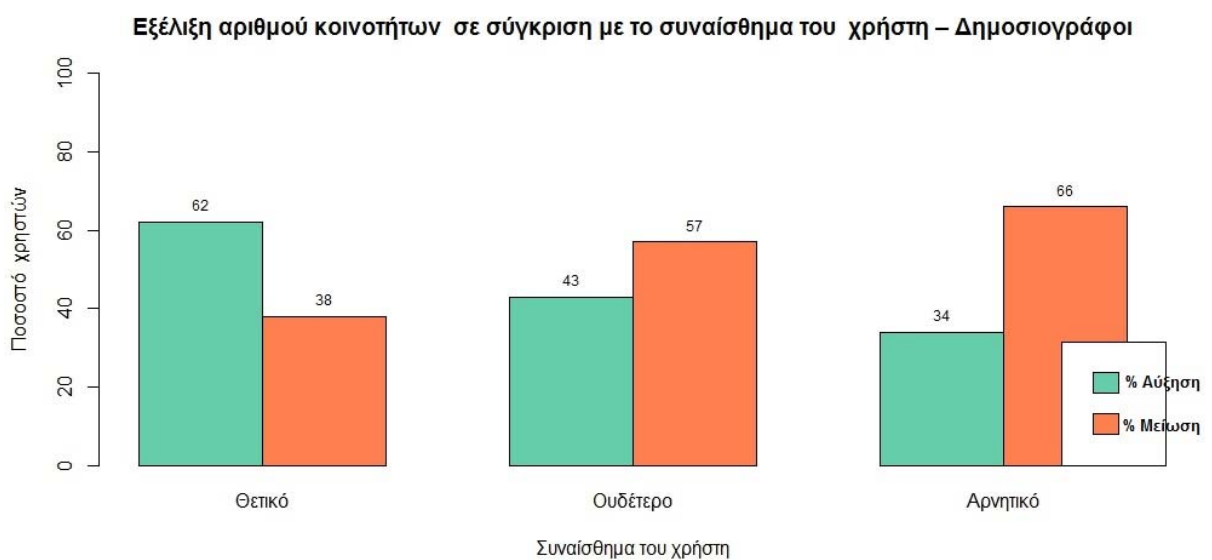
Εξετάσαμε στη συνέχεια την εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων σε σύγκριση με το συναίσθημα των μηνυμάτων του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q24.



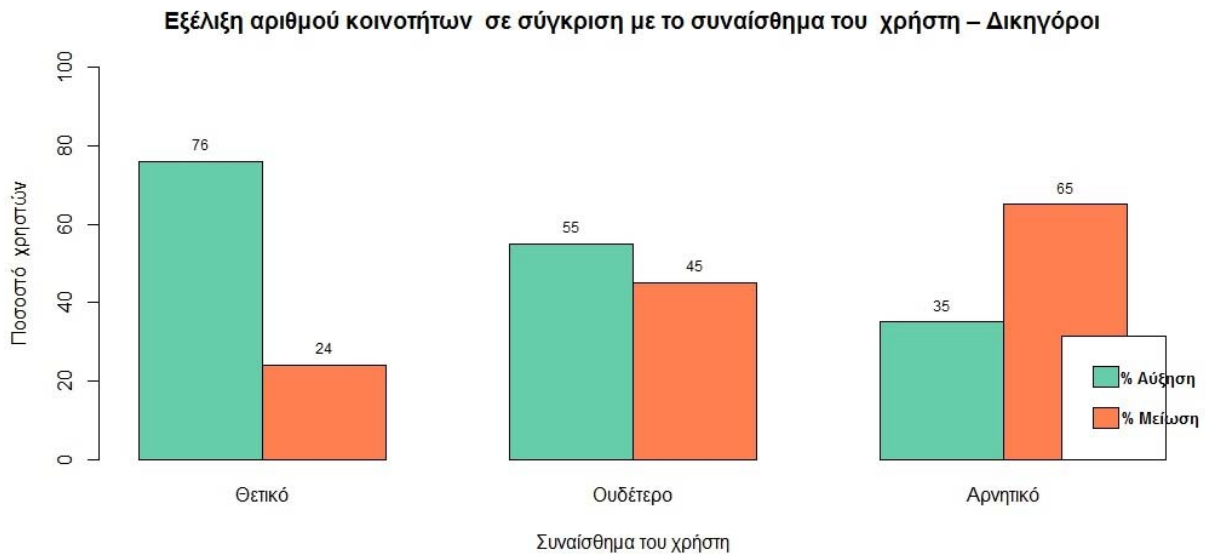
**Διάγραμμα 238:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Γιατροί». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.



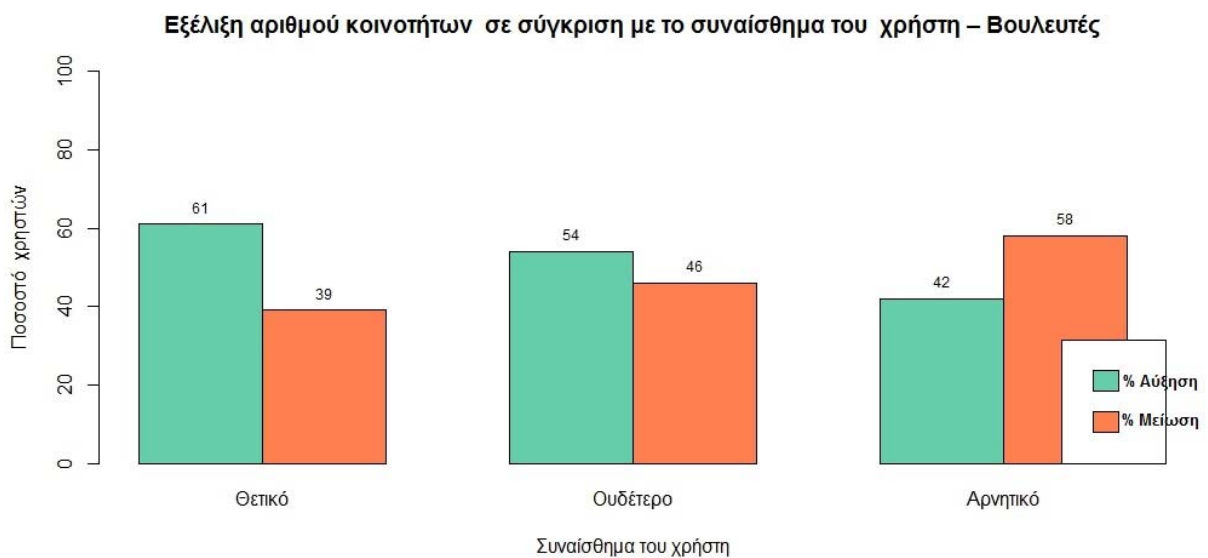
**Διάγραμμα 239:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Ηθοποιοί». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.



**Διάγραμμα 240:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Δημοσιογράφοι». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

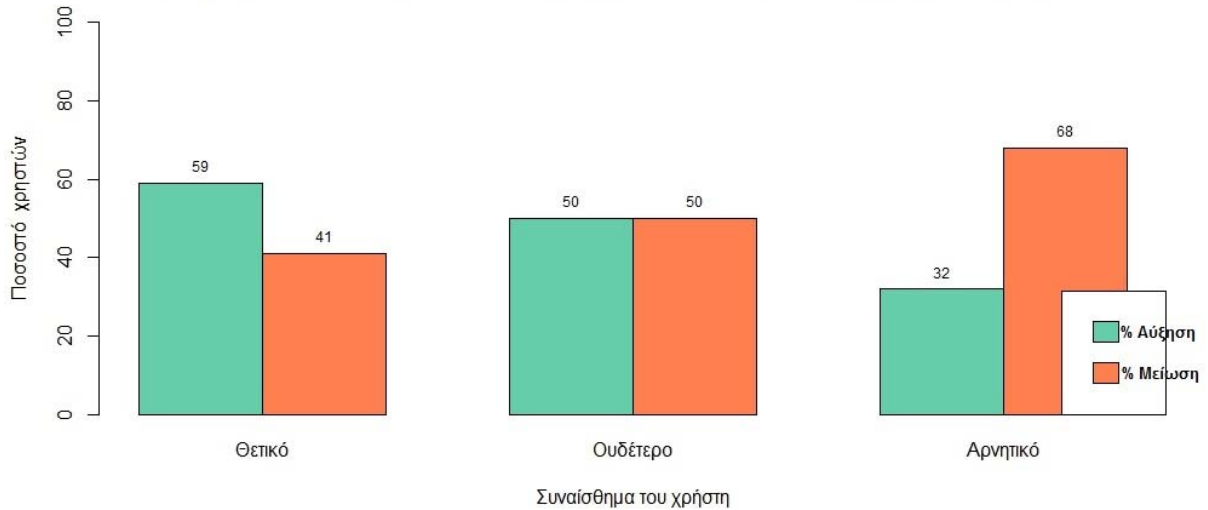


**Διάγραμμα 241:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Δικηγόροι». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.



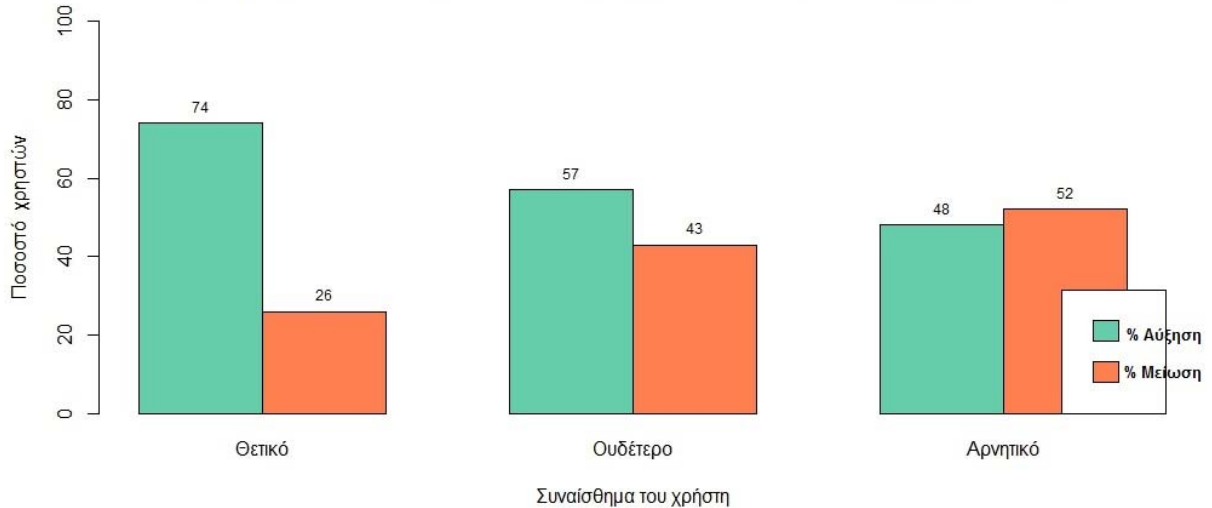
**Διάγραμμα 242:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Βουλευτές». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

**Εξέλιξη αριθμού κοινοτήτων σε σύγκριση με το συναίσθημα του χρήστη – Επιχειρηματίες**

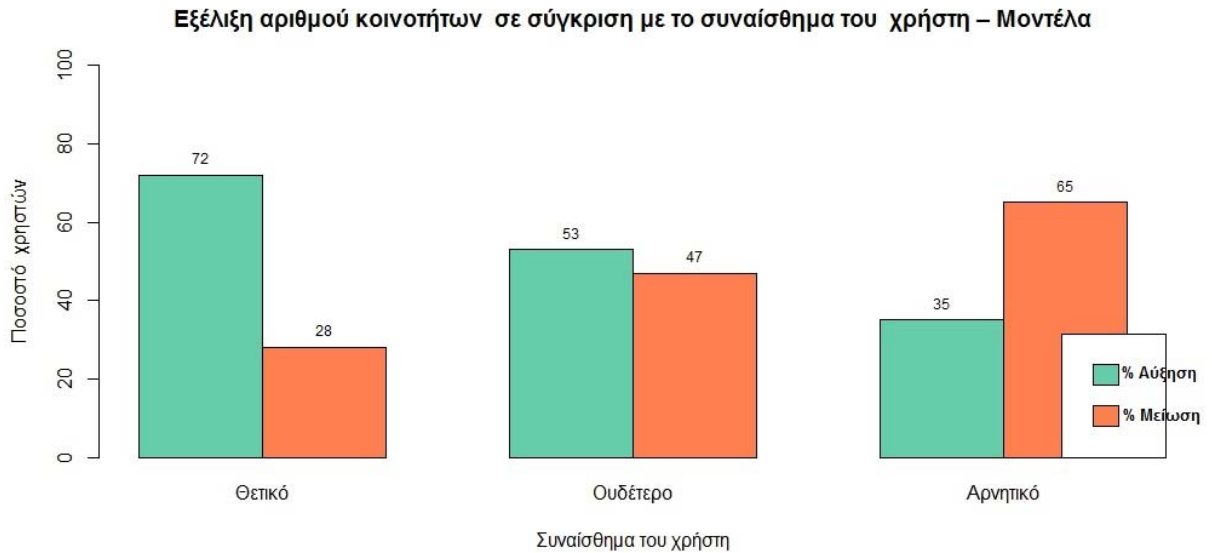


**Διάγραμμα 243:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Επιχειρηματίες». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

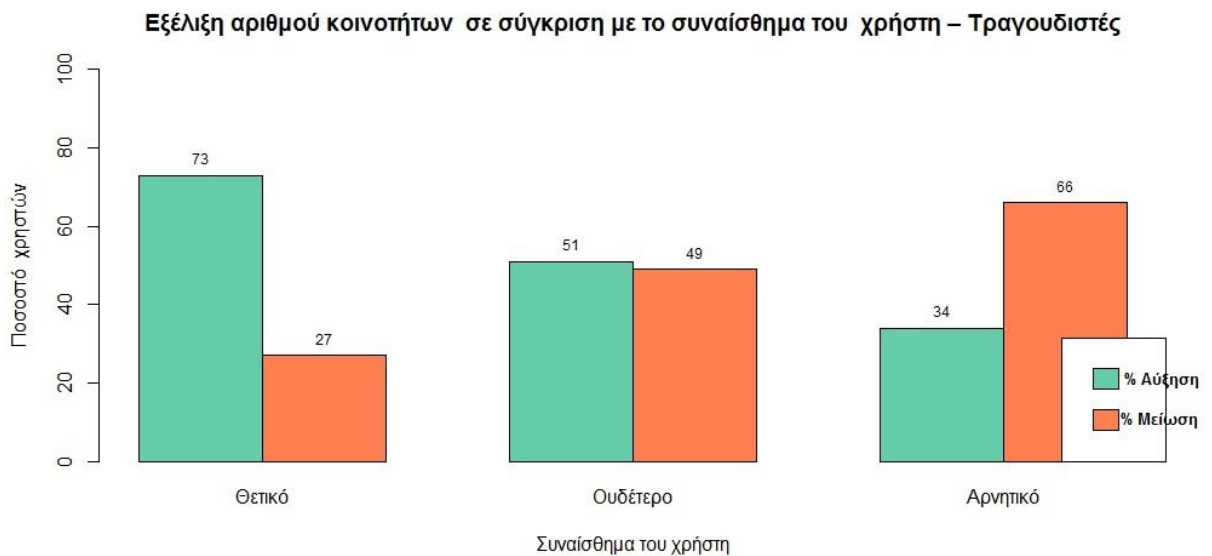
**Εξέλιξη αριθμού κοινοτήτων σε σύγκριση με το συναίσθημα του χρήστη – Αθλητές**



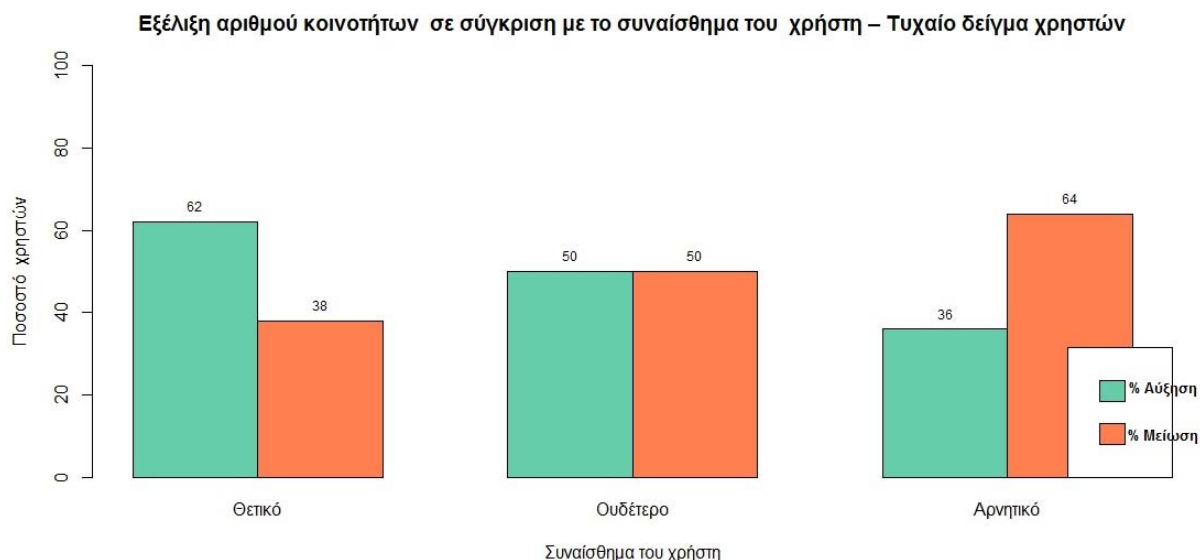
**Διάγραμμα 244:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Αθλητές». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.



**Διάγραμμα 245:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Μοντέλα». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη - θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.



**Διάγραμμα 246:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Τραγουδιστές». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη - θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.



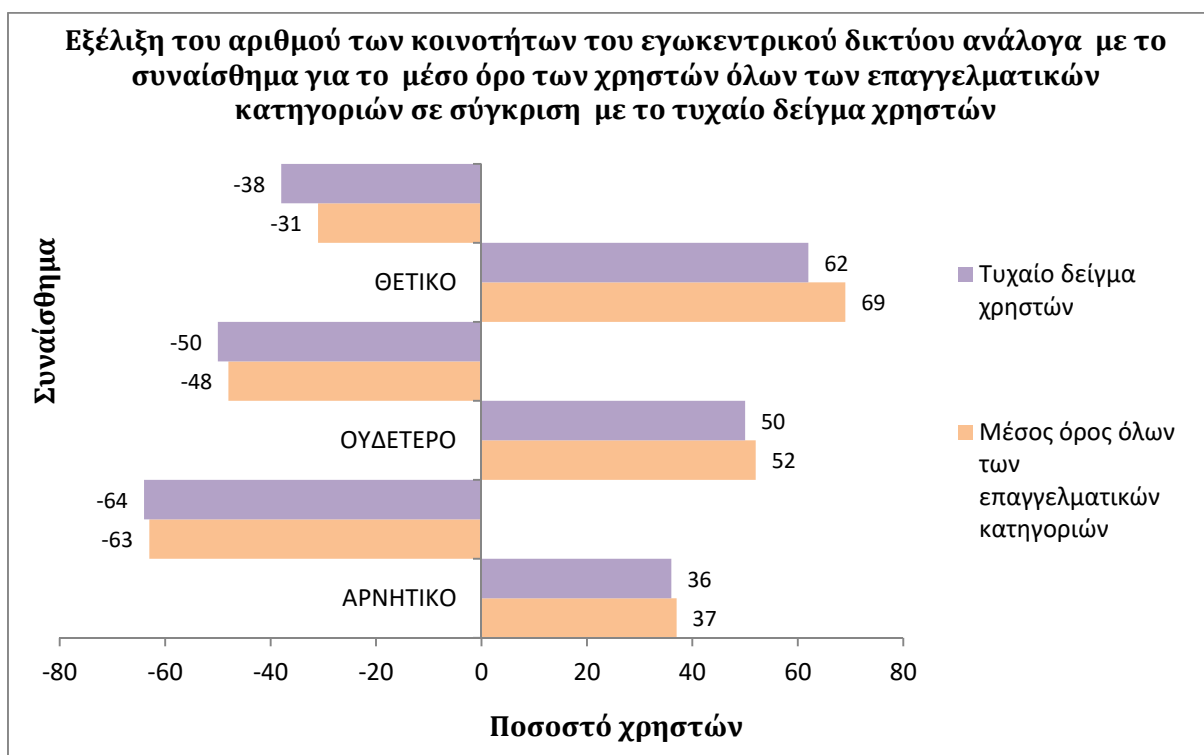
**Διάγραμμα 247:** Ραβδόγραμμα (bar chart), της εξέλιξης του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για την κατηγορία «Τυχαίο δείγμα χρηστών». Στον άξονα χ τοποθετείται το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό- και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Από την ανάλυση των δεδομένων μας σχετικά με την εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων που σχηματίζουν οι ακόλουθοι και οι φίλοι στο εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα των μηνυμάτων του στο Twitter για τις διάφορες επαγγελματικές κατηγορίες, προκύπτει ότι στην κατηγορία των δικηγόρων (διάγραμμα 241) καταγράφεται το μεγαλύτερο ποσοστό (76%) των χρηστών που παρουσιάζουν αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων, όταν στα μηνύματά τους στο Twitter εκφράζονται με θετικό συναίσθημα. Το μικρότερο ποσοστό (59%) των χρηστών, το οποίο ωστόσο καταγράφει αύξηση παρουσιάζει η κατηγορία των επιχειρηματιών (διάγραμμα 243). Όσον αφορά το ουδέτερο συναίσθημα, όλες σχεδόν οι κατηγορίες παρουσιάζουν αύξηση και οι χρήστες της κατηγορίας των αθλητών καταγράφουν το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (57%) που παρουσιάζουν αύξηση (διάγραμμα 244). Το μικρότερο ποσοστό χρηστών (43%) που παρουσιάζει επίσης αύξηση καταγράφεται στην κατηγορία των δημοσιογράφων (διάγραμμα 240). Τέλος όσον αφορά το αρνητικό συναίσθημα, όλες οι κατηγορίες παρουσιάζουν μείωση του αριθμού των κοινοτήτων, και το μεγαλύτερο ποσοστό καταγράφεται στην κατηγορία των επιχειρηματιών, όπου το 68% των χρηστών παρουσιάζει μείωση (διάγραμμα

243), ενώ το μικρότερο ποσοστό χρηστών (52%) που καταγράφει μείωση του αριθμού των κοινοτήτων αντιστοιχεί στην κατηγορία «αθλητές» (διάγραμμα 244).

Από τα παραπάνω αποτελέσματα συμπεραίνουμε ότι το συναίσθημα με το οποίο εκφράζονται οι χρήστες στο Twitter επηρεάζει άμεσα την εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων που σχηματίζουν οι ακόλουθοι και οι φίλοι στο εγωκεντρικό δίκτυο των χρηστών σε όλες τις επαγγελματικές κατηγορίες όσο και στο τυχαίο δείγμα χρηστών, καθώς για το σύνολο των χρηστών όταν εκφράζονται με θετικό συναίσθημα στα μηνύματά τους στο Twitter, καταγράφεται αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων ως απόρροια της δημιουργίας νέων σχέσεων μεταξύ των ακόλουθων και των φίλων των χρηστών, ενώ στην περίπτωση που ο χρήστης εκφράζεται με αρνητικό συναίσθημα παρατηρείται μείωση του αριθμού των κοινοτήτων, προφανώς από τη διακοπή υφιστάμενων σχέσεων μεταξύ των ακόλουθων και των φίλων των χρηστών.

Στη συνέχεια συγκρίναμε το μέσο όρο του ποσοστού των χρηστών όλων των επαγγελματικών κατηγοριών που παρουσίασαν αύξηση ή μείωση του αριθμού των κοινοτήτων ανάλογα με το συναίσθημα των μηνυμάτων τους στο Twitter, με το ποσοστό του τυχαίου δείγματος χρηστών που παρουσίασαν αύξηση ή μείωση του αριθμού των κοινοτήτων τους.

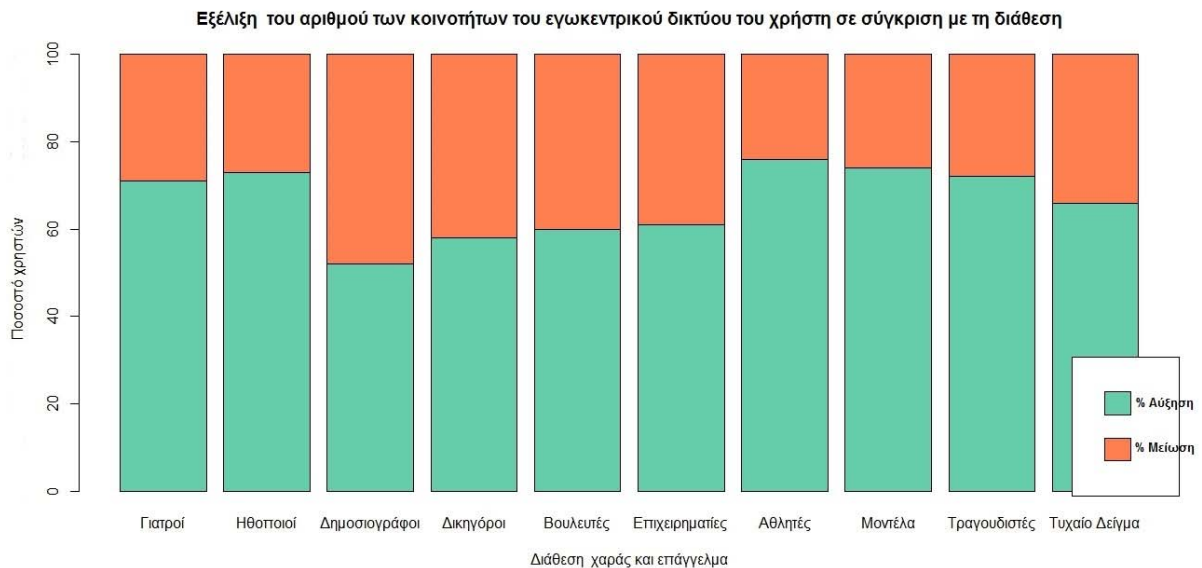


**Διάγραμμα 248:** Οριζόντιο ραβδόγραμμα (horizontal bar chart), της εξέλιξης του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter, για μέσο όρο των χρηστών όλων των επαγγελματικών κατηγοριών σε σχέση με την κατηγορία «Τυχαίο δείγμα χρηστών». Στον άξονα χ τοποθετείται το ποσοστό των χρηστών και στον άξονα ψ το συναίσθημα του χρήστη – θετικό, ουδέτερο ή αρνητικό.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 248, ο μέσος όρος των χρηστών όλων των επαγγελματικών κατηγοριών που παρουσίασαν αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν εκφράζονται με θετικό συναίσθημα στα μηνύματά τους στο Twitter είναι μεγαλύτερος (69%) σε σύγκριση με το ποσοστό του τυχαίου δείγματος χρηστών (62%). Επίσης ο μέσος όρος των χρηστών όλων των επαγγελματικών κατηγοριών που παρουσίασαν αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους όταν εκφράζονται με ουδέτερο συναίσθημα είναι σχετικά μεγαλύτερος (52%) σε σχέση με το ποσοστό των χρηστών του τυχαίου δείγματος (50%). Τέλος ελάχιστη διαφορά παρατηρούμε στο ποσοστό του μέσου όρου των χρηστών (37%), όλων των επαγγελματικών κατηγοριών οι οποίοι παρουσιάζουν μείωση του αριθμού των κοινοτήτων τους όταν εκφράζονται με αρνητικό συναίσθημα σε σύγκριση με το ποσοστό του τυχαίου δείγματος χρηστών (36%). Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι σε γενικές γραμμές η επίδραση του συναισθήματος στην εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου για το μέσο όρο των χρηστών όλων των επαγγελματικών κατηγοριών εμφανίζει παρόμοια ποσοστά αύξησης ή μείωσης με το τυχαίο δείγμα χρηστών.

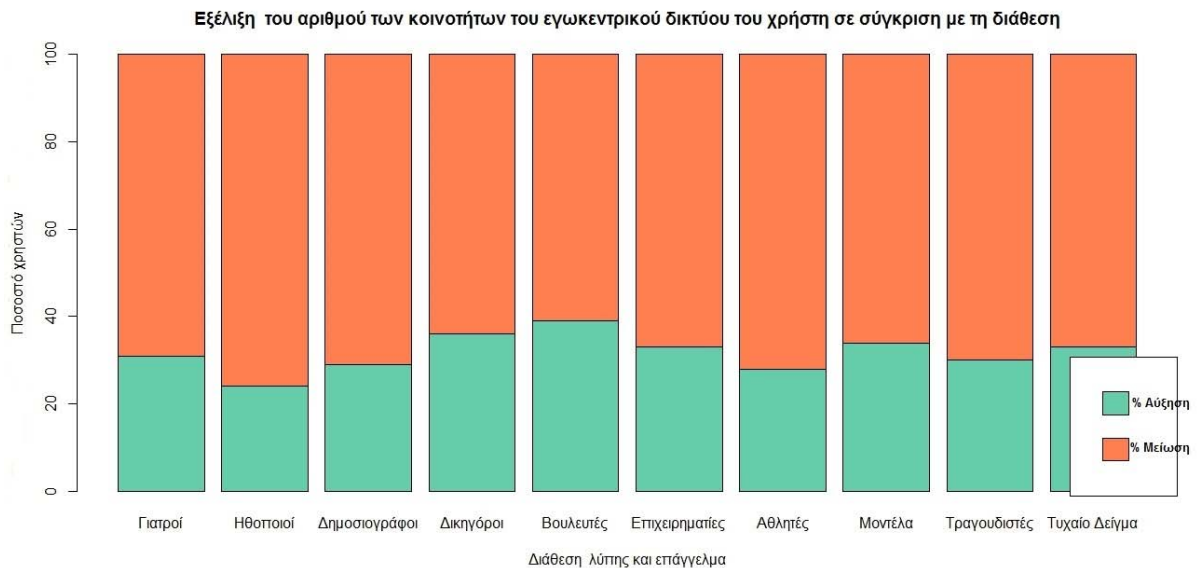
#### **5.2.6.4 Εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση στα μηνύματα του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία.**

Εξετάσαμε στη συνέχεια την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση στα μηνύματα του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q33.



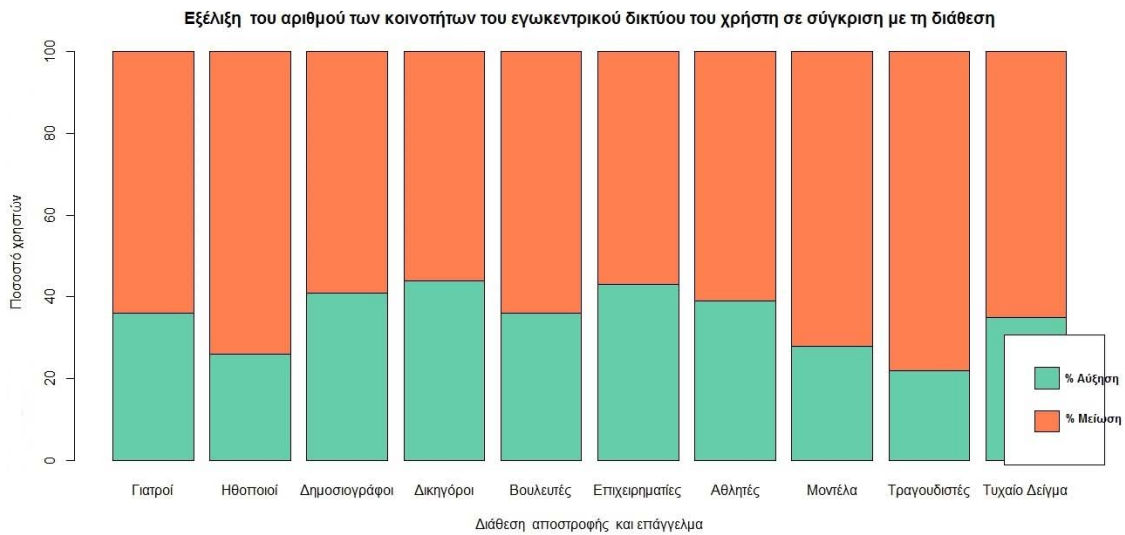
**Διάγραμμα 249:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση «χαράς» στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία. Στον άξονα χ τοποθετείται η «διάθεση» και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Αναλύοντας τα αποτελέσματα σχετικά με το κατά πόσο η διάθεση «χαράς» με την οποία εκφράζεται ο χρήστης στα μηνύματά του στο Twitter, επηρεάζει την εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία (διάγραμμα 249), παρατηρούμε καταρχήν ότι σε όλες τις κατηγορίες καταγράφονται μεγάλα ποσοστά χρηστών οι οποίοι παρουσιάζουν αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους και επιπλέον στην κατηγορία των «αθλητών» καταγράφεται το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (76%), σε σχέση με τις άλλες επαγγελματικές κατηγορίες αλλά και το «τυχαίο δείγμα», οι οποίοι παρουσιάζουν αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους, ενώ στην κατηγορία των «δημοσιογράφων» καταγράφεται το μικρότερο ποσοστό χρηστών (52%), που παρουσιάζει αύξηση σε σύγκριση με τις άλλες κατηγορίες χρηστών.



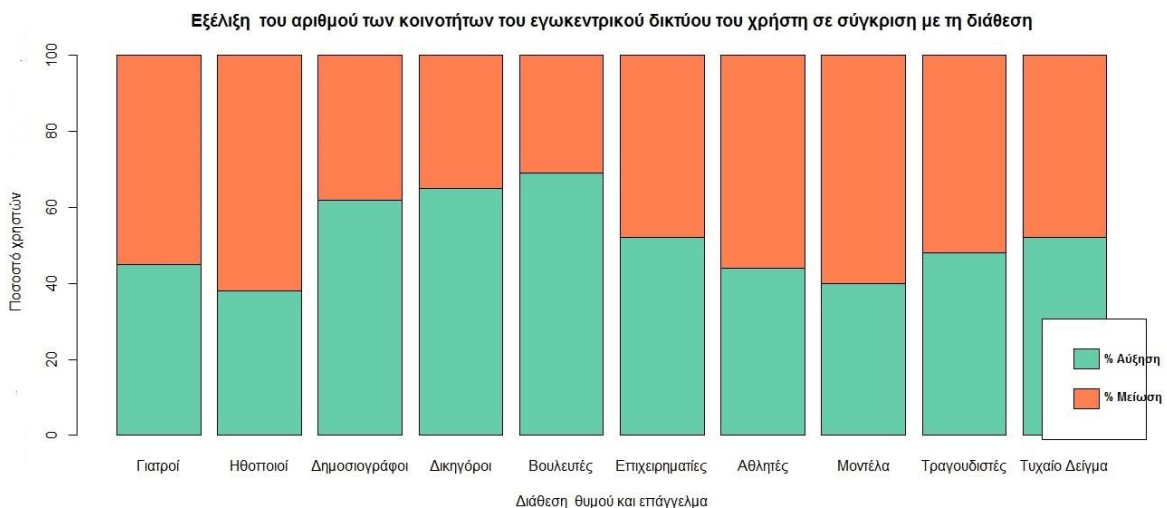
**Διάγραμμα 250:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση «λύπης» στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία. Στον άξονα χ τοποθετείται η «διάθεση» και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Όσον αφορά τη διάθεση «λύπης», όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 250, όλες οι κατηγορίες παρουσιάζουν μεγάλα ποσοστά χρηστών που καταγράφουν μείωση του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν εκφράζονται με διάθεση λύπης στα μηνύματά τους στο Twitter και οι χρήστες της κατηγορίας «ηθοποιοί» καταγράφουν το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (76%) σε σύγκριση με τις άλλες επαγγελματικές κατηγορίες αλλά και το «τυχαίο δείγμα» που παρουσιάζουν μείωση του αριθμού των κοινοτήτων τους, ενώ το μικρότερο ποσοστό σε σύγκριση με τις άλλες κατηγορίες χρηστών το καταγράφει η κατηγορία «βουλευτές» (61%).



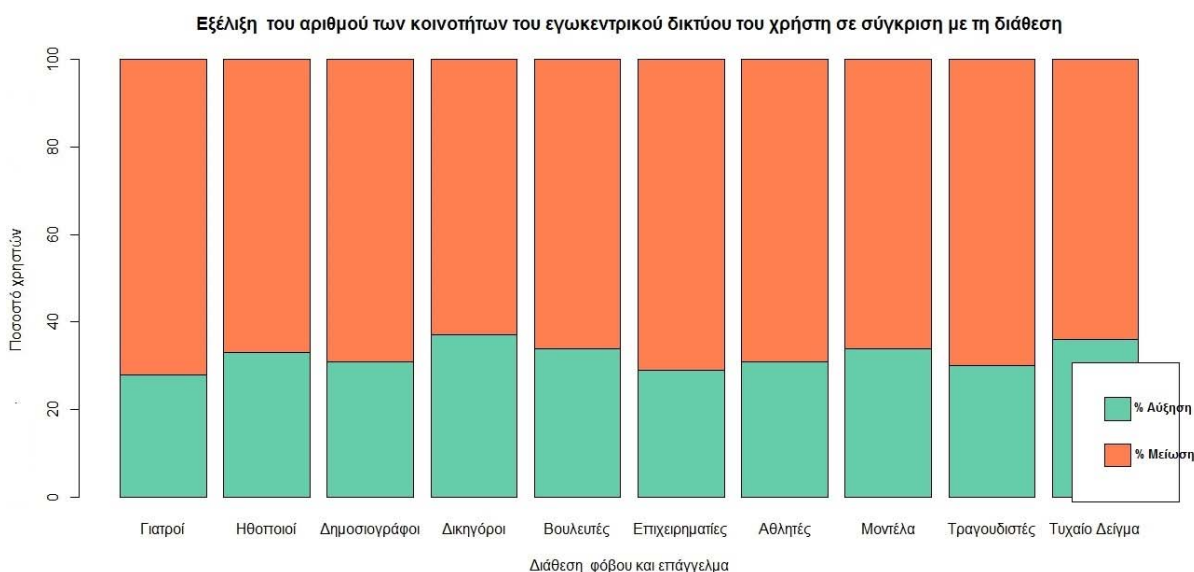
**Διάγραμμα 251:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση «αποστροφής» στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία. Στον άξονα χ τοποθετείται η «διάθεση» και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Όσον αφορά τη διάθεση «αποστροφής», όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 251, όλες οι κατηγορίες παρουσιάζουν μεγάλα ποσοστά χρηστών που καταγράφουν μείωση του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν εκφράζονται με διάθεση «αποστροφής» στα μηνύματά τους στο Twitter και οι χρήστες της κατηγορίας «τραγουδιστές» καταγράφουν το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (78%) σε σύγκριση με τις άλλες επαγγελματικές κατηγορίες αλλά και το «τυχαίο δείγμα» που παρουσιάζουν μείωση του αριθμού των κοινοτήτων τους, ενώ το μικρότερο ποσοστό σε σύγκριση με τις άλλες κατηγορίες χρηστών το καταγράφει η κατηγορία «δικηγόροι» (56%).



**Διάγραμμα 252:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση «θυμού» στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία. Στον άξονα χ τοποθετείται η «διάθεση» και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

Εξετάζοντας την εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων σε σύγκριση με τη διάθεση του «θυμού», όταν αυτή εκφράζεται στα μηνύματα των χρηστών στο Twitter, παρατηρούμε στο διάγραμμα 252, ότι οι χρήστες των περισσότερων επαγγελματικών κατηγοριών παρουσιάζουν αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους, ενώ οι χρήστες της κατηγορίας «βουλευτές» παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη αύξηση (74%) σε σύγκριση με τις άλλες επαγγελματικές κατηγορίες αλλά και το «τυχαίο δείγμα χρηστών», ωστόσο οι χρήστες της κατηγορίας «τραγουδιστές» παρουσιάζουν τη μικρότερη αύξηση (38%) του αριθμού των κοινοτήτων τους σε σύγκριση με τις υπόλοιπες κατηγορίες.



**Διάγραμμα 253:** Σωρευμένο ραβδόγραμμα (stacked bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με τη διάθεση «φόβου» στα μηνύματά του στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία. Στον άξονα χ τοποθετείται η «διάθεση» και στον άξονα ψ το ποσοστό των χρηστών.

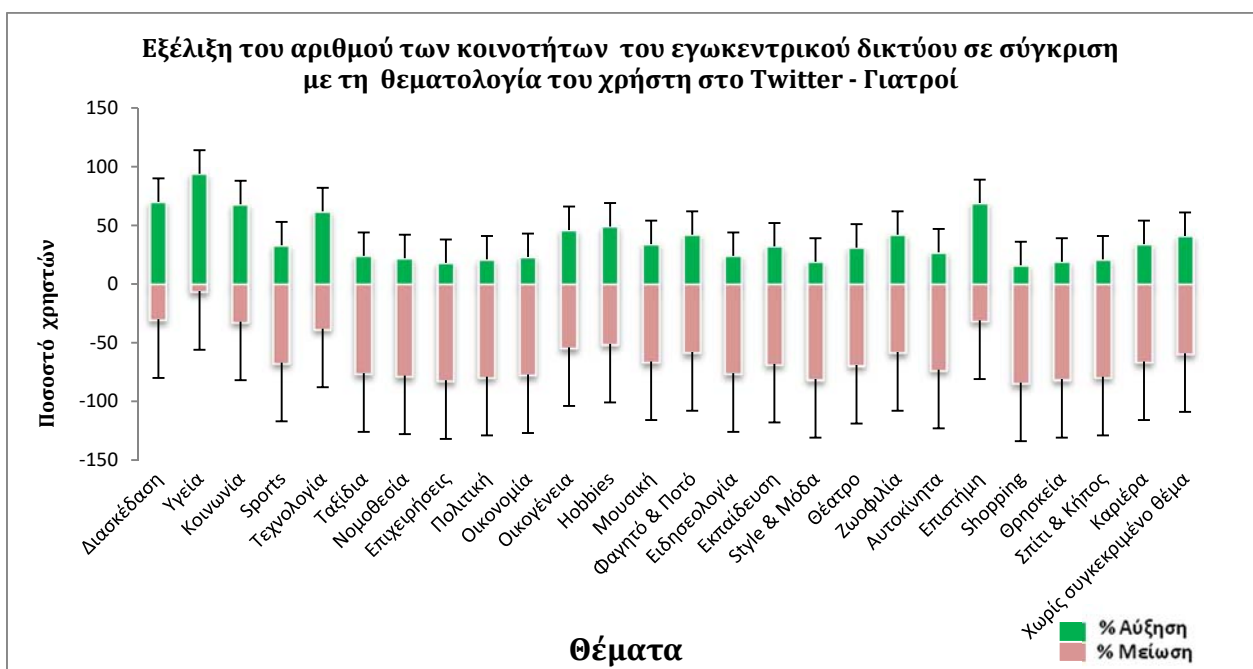
Τέλος, εξετάζοντας κατά πόσο η διάθεση «φόβου» όταν εκφράζεται στα μηνύματα των χρηστών στο Twitter επηρεάζει την εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου τους, όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 253, όλες οι κατηγορίες χρηστών παρουσιάζουν μείωση και οι χρήστες της κατηγορίας «γιατροί» καταγράφουν το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών (72%) σε σύγκριση με τις άλλες

επαγγελματικές κατηγορίες αλλά και το «τυχαίο δείγμα» που παρουσιάζουν μείωση του αριθμού των κοινοτήτων τους, ενώ το μικρότερο ποσοστό σε σύγκριση με τις άλλες κατηγορίες χρηστών το καταγράφει η κατηγορία «δικηγόροι» (63%).

Επομένως μπορούμε να συμπεράνουμε ότι οι χρήστες όλων των επαγγελματικών κατηγοριών καθώς και το «τυχαίο δείγμα» χρηστών παρουσιάζουν αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους όταν εκφράζονται με διάθεση «χαράς» στα μηνύματά τους στο Twitter, συνήθως παρουσιάζουν μείωση όταν εκφράζονται με διαθέσεις «λύπης», «αποστροφής» και «φόβου», ενώ οι περισσότερες κατηγορίες χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους όταν εκφράζονται με διάθεση «θυμού».

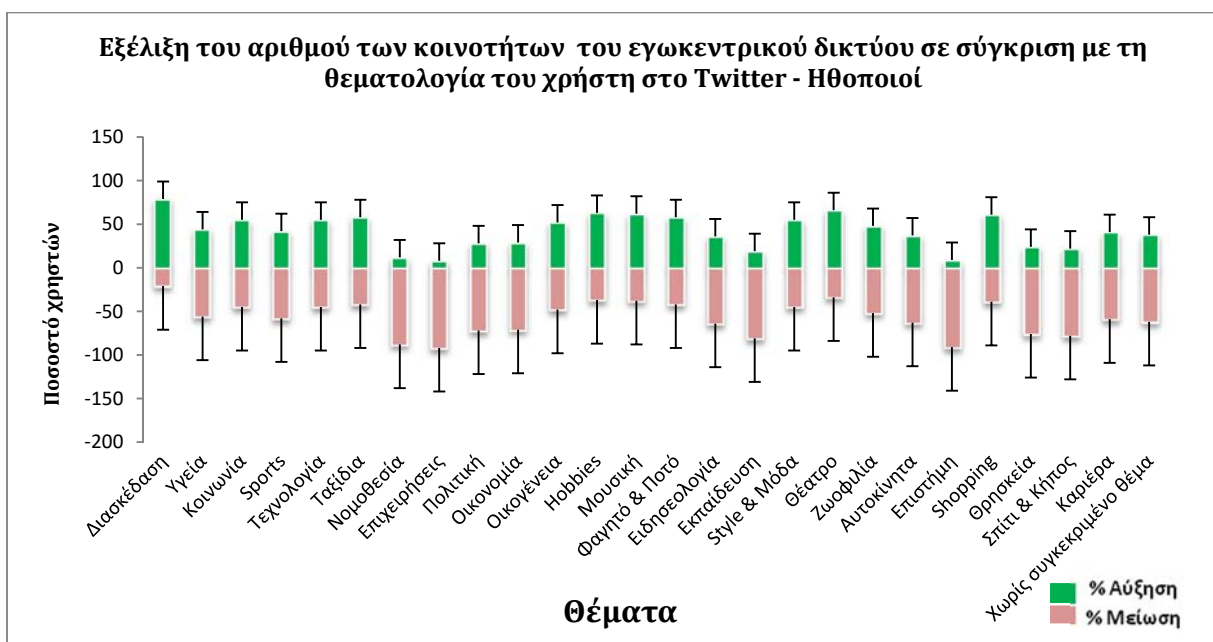
### 5.2.6.5 Εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με το θέμα στα μηνύματα του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία .

Επιπλέον εξετάσαμε την Εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου σε σύγκριση με το θέμα στα μηνύματα του χρήστη στο Twitter, ανάλογα με την επαγγελματική του κατηγορία, σύμφωνα με το ερευνητικό ερώτημα Q42.



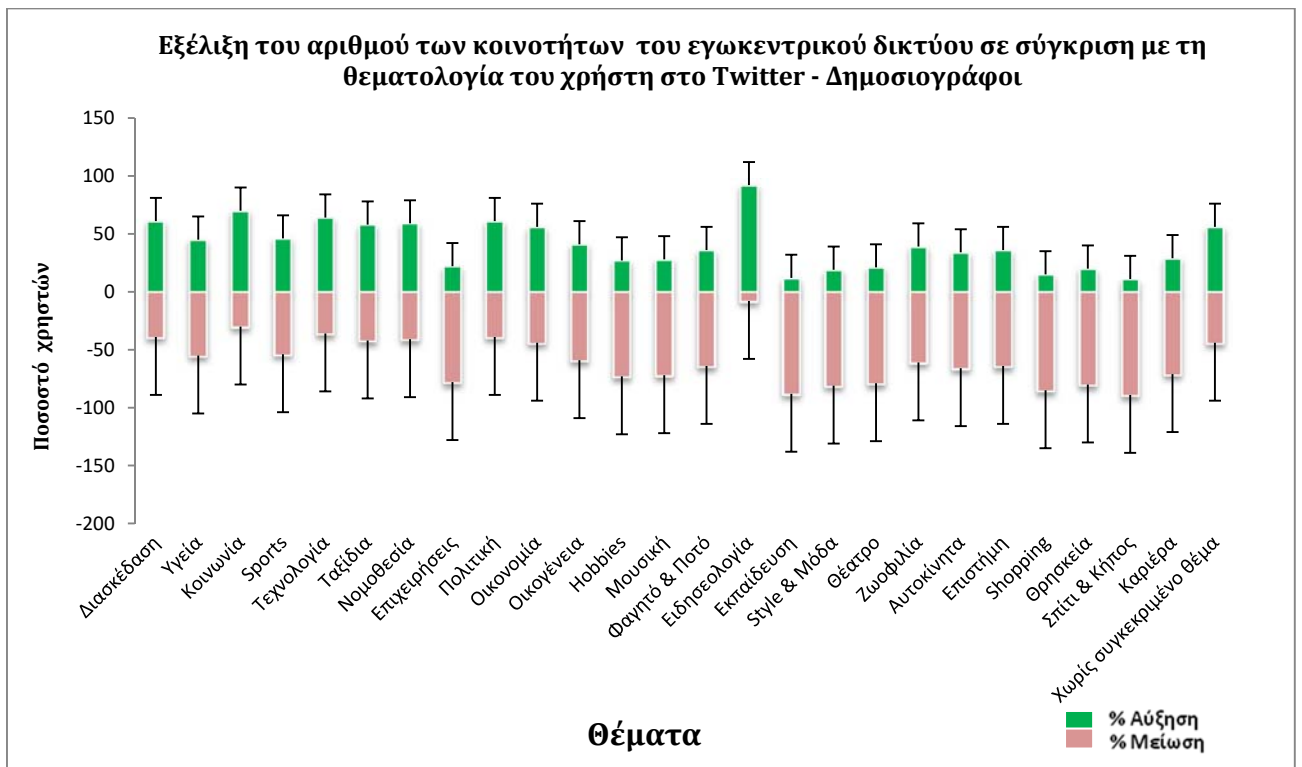
**Διάγραμμα 254:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Γιατροί». Στον άξονα χ τοποθετούνται θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 254, στην κατηγορία «Γιατροί» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (94%) παρουσιάζει αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους όταν αναφέρονται στο θέμα *υγεία* και το 70% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα *διασκέδαση*, ενώ το 84% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *shopping*.



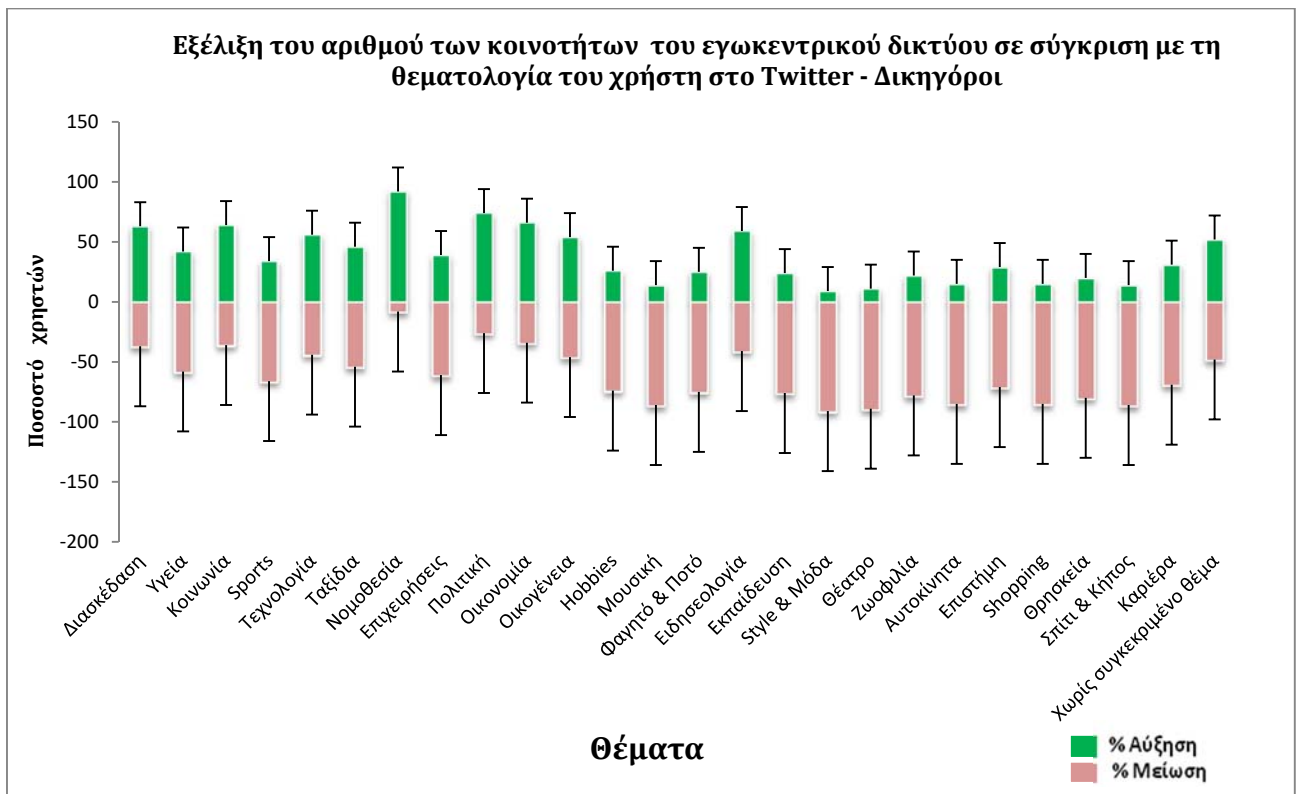
**Διάγραμμα 255:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Ηθοποιοί». Στον άξονα χ τοποθετούνται θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 255, στην κατηγορία «Ηθοποιοί» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (79%) παρουσιάζει αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους όταν αναφέρονται στο θέμα *διασκέδαση* και το 66% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα *θέατρο*, ενώ το 91% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *επιστήμη*.



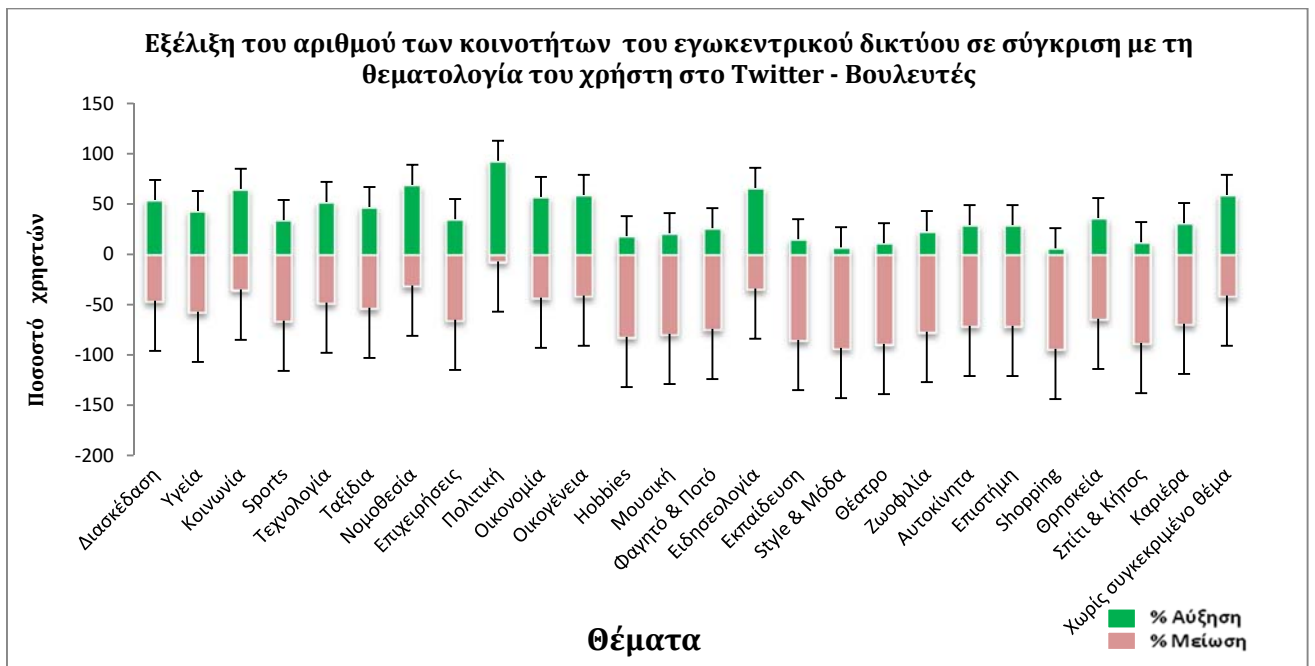
**Διάγραμμα 256:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Δημοσιογράφοι». Στον άξονα χ τοποθετούνται θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 256, στην κατηγορία «Δημοσιογράφοι» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (92%) παρουσιάζει αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους όταν αναφέρονται στο θέμα *ειδησεολογία* και το 70% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα *κοινωνία*, ενώ το 89% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *σπίτι & κήπος*.



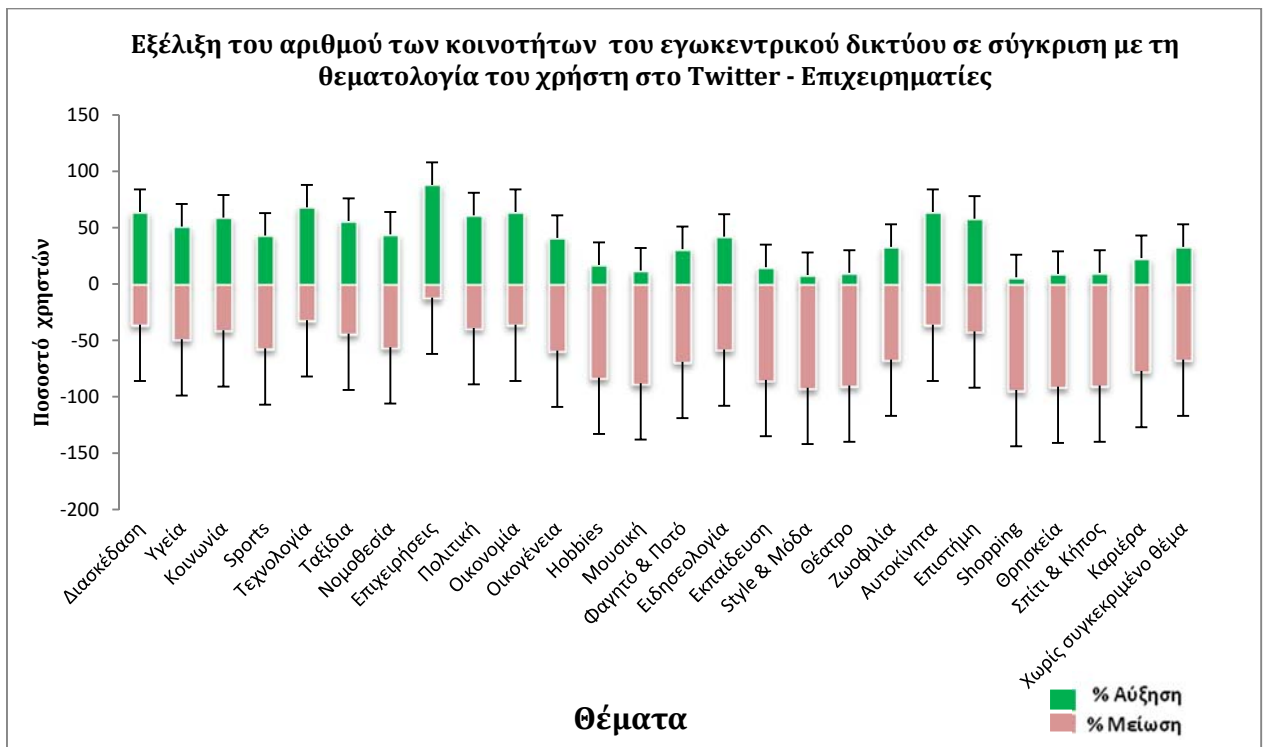
**Διάγραμμα 257:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Δικηγόροι». Στον άξονα χ τοποθετούνται θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 257, στην κατηγορία «Δικηγόροι» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (92%) παρουσιάζει αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους όταν αναφέρονται στο θέμα νομοθεσία και το 74% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα πολιτική, ενώ το 89% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα θέατρο.



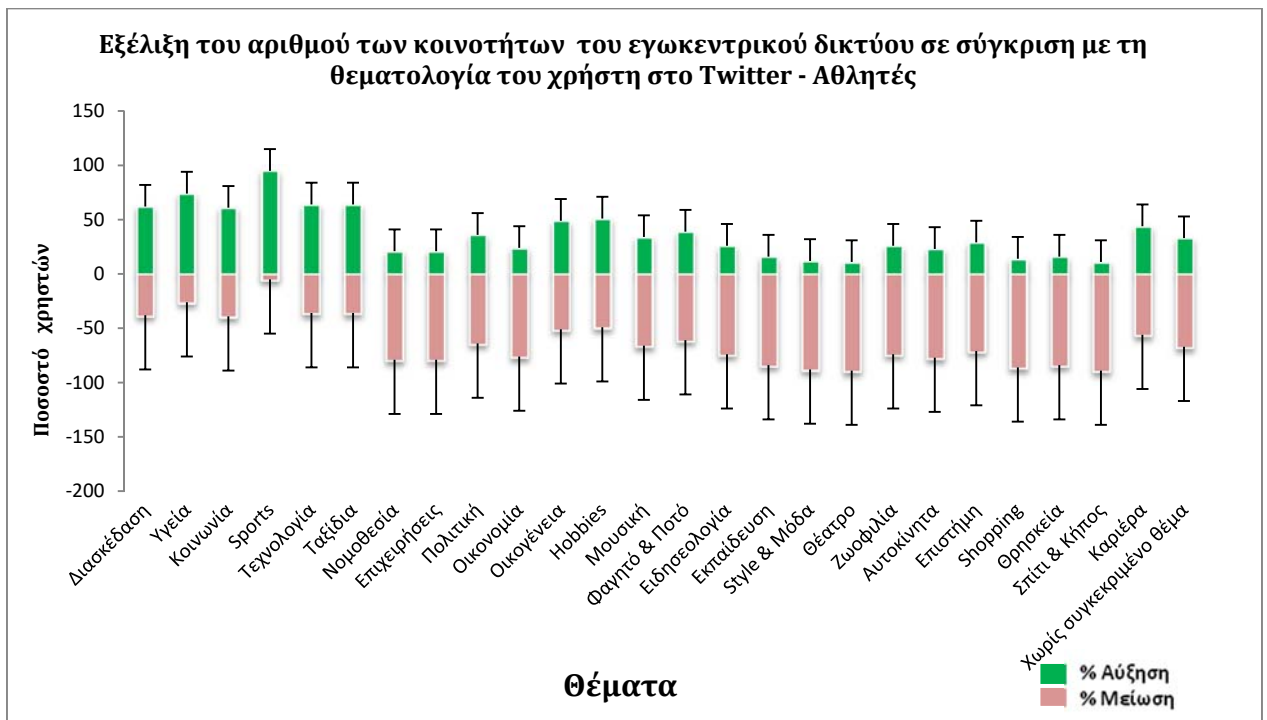
**Διάγραμμα 258:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Βουλευτές». Στον άξονα χ τοποθετούνται θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 258, στην κατηγορία «Βουλευτές» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (93%) παρουσιάζει αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους όταν αναφέρονται στο θέμα *πολιτική* και το 69% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα *νομοθεσία*, ενώ το 94% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *shopping*.



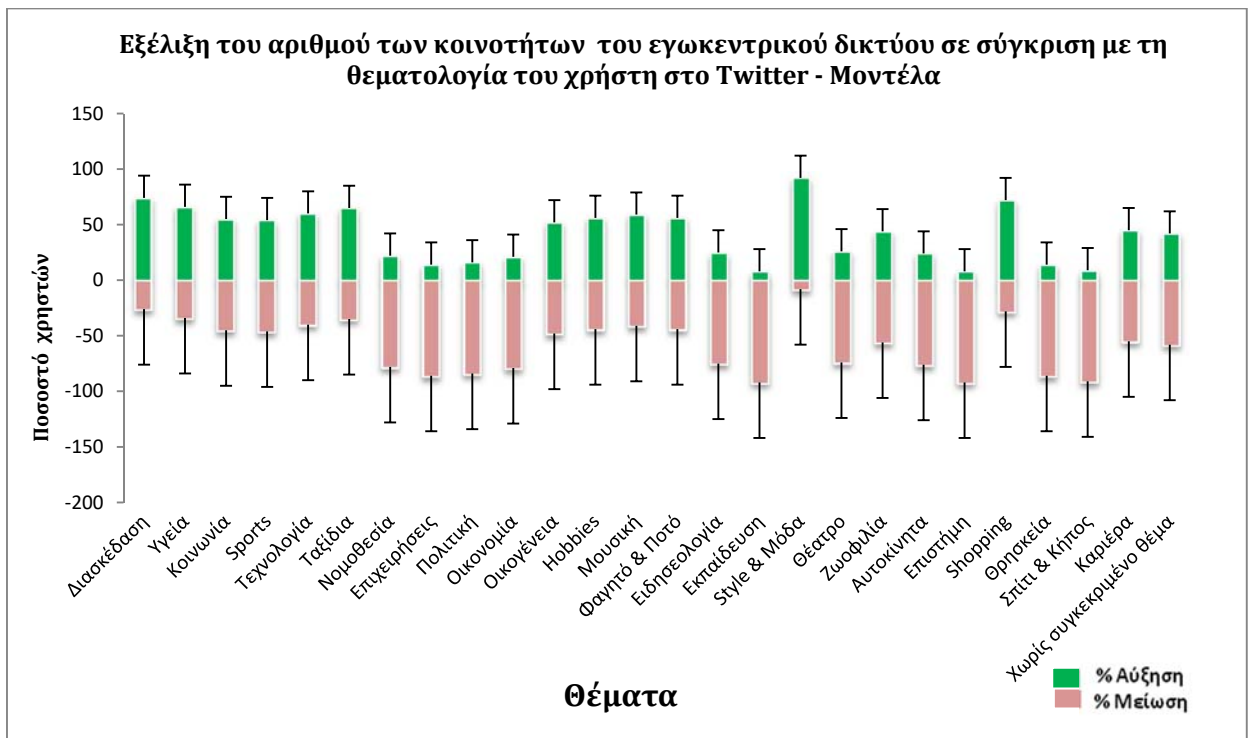
**Διάγραμμα 259:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Επιχειρηματίες». Στον άξονα χ τοποθετούνται θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 259, στην κατηγορία «Επιχειρηματίες» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (88%) παρουσιάζει αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους όταν αναφέρονται στο θέμα *επιχειρήσεις* και το 68% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα *τεχνολογία*, ενώ το 94% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *shopping*.



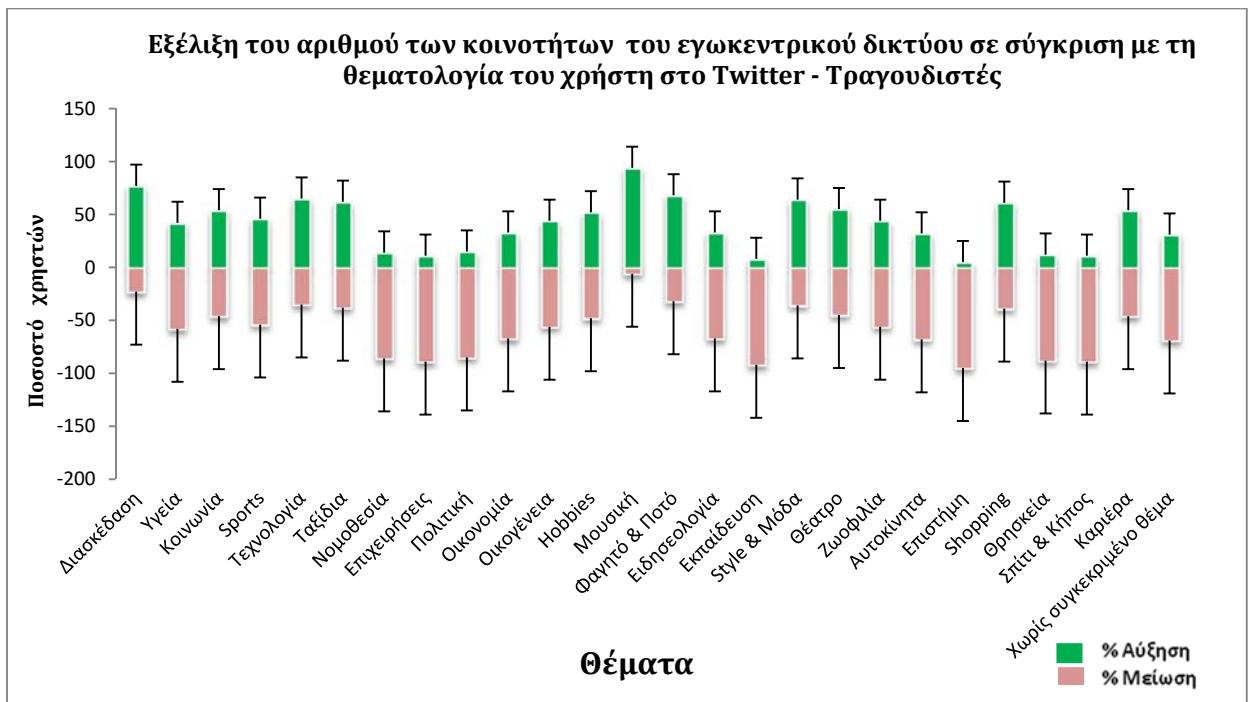
**Διάγραμμα 260:** Ραβδόγραμμα σφαλαμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Αθλητές». Στον άξονα χ τοποθετούνται θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 260, στην κατηγορία «Αθλητές» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (95%) παρουσιάζει αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους όταν αναφέρονται στο θέμα *sports* και το 64% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στα θέματα *τεχνολογία* και *ταξίδια*, ενώ το 89% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στα θέματα *σπίτι & κήπος* και *θέατρο*.



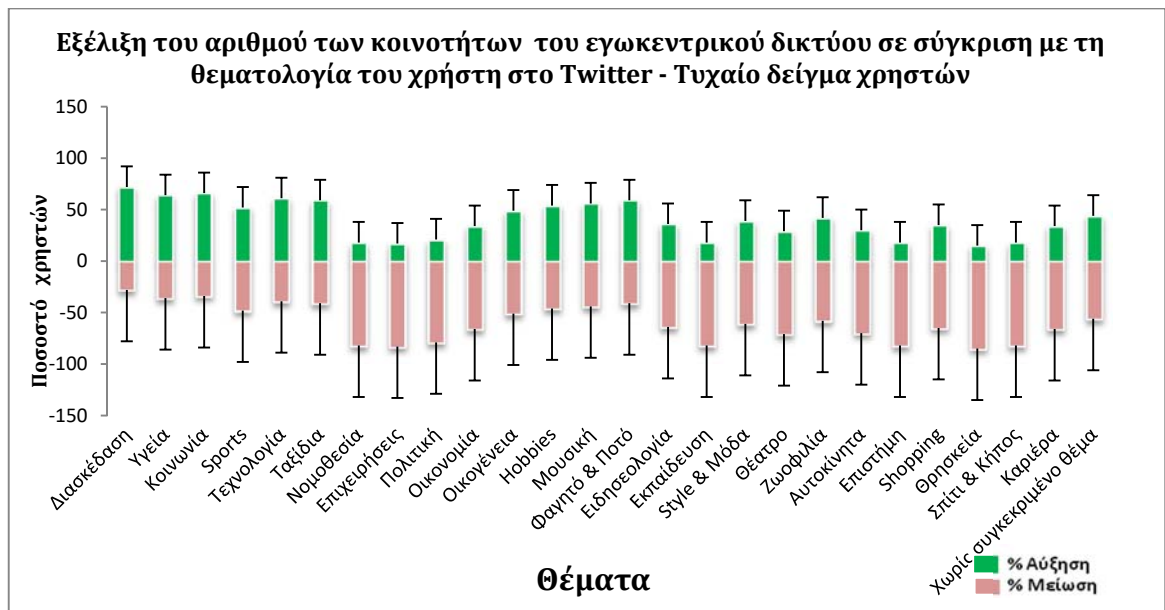
**Διάγραμμα 261:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Μοντέλα». Στον άξονα χ τοποθετούνται θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 261, στην κατηγορία «Μοντέλα» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (92%) παρουσιάζει αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους όταν αναφέρονται στο θέμα *style* και *μόδα* και το 72% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα *shopping*, ενώ το 92% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *επιστήμη*.



**Διάγραμμα 262:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την επαγγελματική κατηγορία «Τραγουδιστές». Στον άξονα χ τοποθετούνται θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Στο διάγραμμα 262 παρατηρούμε ότι στην κατηγορία «Τραγουδιστές» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (94%) παρουσιάζει αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους όταν αναφέρονται στο θέμα *μουσική* και το 77% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα *διασκέδαση*, ενώ το 92% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *εκπαίδευση*.



**Διάγραμμα 263:** Ραβδόγραμμα σφαλμάτων (error bar chart), το οποίο παρουσιάζει την εξέλιξη του αριθμού κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με τη θεματολογία των μηνυμάτων του στο Twitter, για την κατηγορία «Τυχαίο δείγμα χρηστών». Στον άξονα χ τοποθετούνται θέματα και στον άξονα ψ τα ποσοστά των χρηστών.

Όπως παρατηρούμε στο διάγραμμα 262, στην κατηγορία «Τυχαίο δείγμα χρηστών» το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών (72%) παρουσιάζει αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους όταν αναφέρονται στο θέμα *διασκέδαση* και το 66% των χρηστών παρουσιάζουν επίσης αύξηση όταν αναφέρονται στο θέμα *κοινωνία*, ενώ το 85% των χρηστών καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται στο θέμα *θρησκεία*.

Επομένως από τα παραπάνω αποτελέσματα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι όσον αφορά τις διάφορες επαγγελματικές κατηγορίες τα θέματα στα οποία αναφέρονται οι χρήστες στα μηνύματά τους στο Twitter οδηγούν σε διαφορετική εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου τους ανάλογα με τα κοινά θέματα ενδιαφέροντος των χρηστών κάθε επαγγελματικής κατηγορίας. Παρατηρούμε ότι η κοινή θεματολογία ευνοεί τη σύναψη περισσότερων σχέσεων μεταξύ των ακόλουθων και των φίλων του χρήστη, η οποία οδηγεί στη δημιουργία περισσότερων κοινοτήτων στην πάροδο του χρόνου, ενώ η αναφορά σε διαφορετικά θέματα προκαλεί συνήθως μείωση του αριθμού των κοινοτήτων τους. Όσον αφορά την κατηγορία του «τυχαίου δείγματος χρηστών», παρατηρούμε ότι οι χρήστες της κατηγορίας παρουσιάζουν αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους όταν αναφέρονται στα πιο δημοφιλή θέματα όλων των χρηστών, όπως είναι η *διασκέδαση* και η *κοινωνία*, ενώ καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται σε λιγότερο δημοφιλή θέματα όπως είναι η *θρησκεία*.

# Κεφάλαιο 6

## Συμπεράσματα της έρευνας

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της έρευνας από την ανάλυση των δεδομένων μας όσον αφορά τη διερεύνηση των ερευνητικών ερωτημάτων που θέσαμε στη διατριβή μας.

### 6.1 Συμπεράσματα της έρευνας από την ανάλυση του συνόλου των δεδομένων.

Από την ανάλυση του συνόλου των δεδομένων προκύπτει ότι:

- το εγωκεντρικό δίκτυο των χρηστών εξελίσσεται κατά την πάροδο του χρόνου, όπως αναφέρουν μεταξύ άλλων στις ερευνητικές εργασίες τους ο Kadushin (2012), ο Newman (2010), ο Burt (2009), οι Barrat et al. (2008), οι Kossinets και Watts (2006), οι Barabási και Albert (1999), ο Wellman (1996), οι Wasserman και Faust (1994) και ο Freeman (1982). **(Ερευνητικό ερώτημα Q1).**

Επιπλέον,

- παρατηρούμε εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης κατά την πάροδο του χρόνου, του μέτρου δηλαδή του μηχανισμού ομαδοποίησης, σύμφωνα με τον οποίο δύο άτομα με κοινούς φίλους έχουν υψηλότερη πιθανότητα να δημιουργήσουν μεταξύ τους σύνδεσμο, επιβεβαιώνοντας στα συμπεράσματα της έρευνάς μας τις εργασίες των Romero et al. (2010), Leskovec et al. (2008), Mislove et al. (2007), Krackhardt και Handcock (2007), Barabási και Bonabeau (2003), Watts και Strogatz (1998), Granovetter (1973), Simmel και Wolff (1950). **(Ερευνητικό ερώτημα Q4).**

Όσον αφορά τον αριθμό και την εξέλιξη των κοινοτήτων, καθώς και την εξέλιξη της μεγαλύτερης κοινότητας του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη,

- παρατηρούμε εξέλιξη του σχηματισμού κοινοτήτων στο εγωκεντρικό δίκτυο, στο σύνολο των χρηστών κατά την πάροδο του χρόνου, όπως έχουν καταγράψει στις ερευνητικές εργασίες τους, ο Faust (2005), ο Newman (2004), οι Radicchi et al. (2004), οι Shiffrin και Börner, (2004), οι Dorogovtsev και Mendes (2003), οι Watts et al. (2002), οι Liljeros et al. (2001), ο Scott (2000),

οι Barabási και Albert (1999), οι Watts και Strogatz (1998). **(Ερευνητικά ερωτήματα Q7, Q8, Q9).**

Από το σύνολο των δεδομένων μας, το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών εκφράζεται με θετικό συναίσθημα, χαρούμενη διάθεση και συζητά δημοφιλή θέματα, όπως καταγράφηκαν στο Twitter, όπως διασκέδαση, υγεία, κοινωνία, sports, τεχνολογία και ταξίδια.

Επιπλέον παρατηρούμε

- συσχέτιση της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη με το συναίσθημα, τη διάθεση και τη θεματολογία όσον αφορά τη δραστηριότητά του στο Twitter, όπως αναφέρουν μεταξύ άλλων για τις συλλογικές συναισθηματικές καταστάσεις στα κοινωνικά δίκτυα οι Chmiel et al. (2011), οι Mitrović et al. (2011), οι Gruzd et al. (2011) οι Bollen et al. (2011), οι Fowler και Christakis (2009), οι Schweitzer και Garcia (2010), οι Doods και Danforth (2009), οι Thelwall και Wilkinson (2009), οι Derks et al. (2007) και οι Belkin et al. (2006). **(Ερευνητικά ερωτήματα Q16, Q25, Q34).**

Συγκεκριμένα,

- παρατηρούμε διεύρυνση του εγωκεντρικού δικτύου, του συντελεστή ομαδοποίησης και του αριθμού των κοινοτήτων όταν ο χρήστης είναι θετικός επιβεβαιώνοντας τους Thelwall και Wilkinson (2009) οι οποίοι αναφέρουν μεταξύ άλλων ότι τα κοινωνικά δίκτυα αντιπροσωπεύουν ένα πλούσιο συναισθηματικό περιβάλλον όπου το θετικό συναίσθημα υπάρχει στα περίπου δύο τρίτα των αναλυθέντων σχολίων, ενώ το αρνητικό συναίσθημα είναι πολύ λιγότερο παρόν. **(Ερευνητικά ερωτήματα Q16, Q17, Q18).**

Επιβεβαιώνεται επίσης η άποψη

- των Keltner και Bonano (1997), ότι τα άτομα βιώνουν συναισθήματα τα οποία επιθυμούν να τα αποκαλύψουν σε άλλα άτομα και η έρευνα των Fowler και Christakis (2009), ότι η ευτυχία που διαδίδεται μεταξύ των ανθρώπων οδηγεί στην εμφάνιση ευτυχισμένων και δυσανεστημένων ομάδων ανθρώπων με την πάροδο του χρόνου.

Με δεδομένο ότι το συναίσθημα των περισσότερων χρηστών του δείγματος της έρευνάς μας είναι θετικό παρουσιάζεται αντίστοιχα θετική εξέλιξη, δηλαδή αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου, του συντελεστή ομαδοποίησης και του αριθμού των κοινοτήτων καθώς οι άνθρωποι επιθυμούν, όπως προκύπτει από τα αποτελέσματά μας να συνάπτουν σχέσεις με ανθρώπους που εκφράζονται θετικά στο Twitter,

- επιβεβαιώνοντας τα ερευνητικά αποτελέσματα των Chmiel et al. (2011), και Mitronić et al. (2011), σύμφωνα με τους οποίους η επίδραση των συναισθημάτων σε άλλους χρήστες προκαλεί τη δημιουργία και ύπαρξη συναισθηματικών ομάδων (clustering) με την ίδια πόλωση συναισθημάτων.

Όσον αφορά τη διάθεση του χρήστη με την οποία εκφράζεται στα μηνύματά του στο Twitter, από το σύνολο των δεδομένων μας, το μεγαλύτερο ποσοστό εκφράζεται με διάθεση «χαράς», η οποία επηρεάζει θετικά την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου, του συντελεστή ομαδοποίησης και του αριθμού των κοινοτήτων του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη. **(Ερευνητικά ερωτήματα Q25, Q26, Q27).**

- Στην περίπτωση αυτή δεν επιβεβαιώνεται η ερευνητική προσέγγιση των Fan et al., (2014), οι οποίοι διερευνώντας τις τέσσερις διαθέσεις θυμός, χαρά, λύπη και αποστροφή των χρηστών του δημοφιλούς κοινωνικού δικτύου της Κίνας Weibo, κατέληξαν ότι υπάρχουν «ενδείξεις» μόνο επιρροής σχετικά με τις διαθέσεις θυμός και χαρά και παρατήρησαν ότι ο θυμός ήταν η μεγαλύτερη επιρροή.

Διερευνώντας τη θεματολογία του χρήστη στη δραστηριότητά του στο Twitter, για το σύνολο των δεδομένων, οι χρήστες οι οποίοι αναφέρονται στα πιο δημοφιλή θέματα όπως η «διασκέδαση», η «υγεία», η «κοινωνία» παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους, του συντελεστή ομαδοποίησης και του αριθμού των κοινοτήτων **(Ερευνητικά ερωτήματα Q34, Q35, Q36),**

- επιβεβαιώνοντας τα ευρήματα της έρευνας των McPherson et al. (2001), σύμφωνα με τα οποία κατά την επιλογή των κοινωνικών σχέσεων, οι άνθρωποι τείνουν να σχηματίζουν δεσμούς με άλλους ανθρώπους με παρόμοια ενδιαφέροντα, όπως επίσης και των Wang και Kraut (2012), Resnick et al. (2012), Katz και Shapiro (1985).

Ωστόσο σημειώνουμε ότι αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου, του συντελεστή ομαδοποίησης και του αριθμού των κοινοτήτων παρατηρείται σε χρήστες ακόμα και όταν αναφέρονται σε λιγότερο δημοφιλή θέματα, όπως η «μουσική», η «οικογένεια», ή τα “hobbies”,

- επιβεβαιώνοντας τους Wang και Kraut (2012), οι οποίοι περιγράφουν ότι η αρχική θεματολογική εστίαση επηρέασε την ικανότητα των χρηστών να προσελκύουν τους οπαδούς τους, και ότι ένας χρήστης του Twitter που συζητά ένα ευρύ φάσμα θεμάτων μπορεί να απευθυνθεί σε ένα ευρύτερο κοινό, προσελκύνοντας έτσι περισσότερους οπαδούς (followers).

## 6.2 Συμπεράσματα της έρευνας από την ανάλυση των δεδομένων για τις διαφορετικές κατηγορίες χρηστών.

Στη συνέχεια παρουσιάζουμε τα συμπεράσματα της έρευνας ανάλογα α) με την κατηγορία μεγέθους του εγωκεντρικού δικτύου των χρηστών και β) ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία των χρηστών.

### 6.2.1 Συμπεράσματα της έρευνας ανάλογα με την κατηγορία μεγέθους του εγωκεντρικού δικτύου των χρηστών.

Από την ανάλυση των δεδομένων μας σχετικά με την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου των χρηστών ανάλογα με τις διάφορες κατηγορίες μεγέθους δικτύου, παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών, οι οποίοι παρουσίασαν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους, καταγράφεται στην κατηγορία των 9000-10000FFs, ενώ το μικρότερο στην κατηγορία 100-1000FFs. **(Ερευνητικό ερώτημα Q2).**

- Τα ευρήματα αυτά επιβεβαιώνουν την ύπαρξη του νόμου δύναμης (*power law networks*) στα κοινωνικά δίκτυα σύμφωνα με το μοντέλο Barabási και Albert (1999, 2001) και της προτιμησιακής σύνδεσης (*preferential attachment*) των Barabási και Bonabeau (2003), σύμφωνα με τους οποίους η προτιμησιακή σύνδεση «οδηγεί τους νέους κόμβους να συνδέονται κατά προτίμηση με τους μεγάλους κόμβους, και ως εκ τούτου οι μεγάλοι κόμβοι να μεγαλώνουν όλο και περισσότερο με την πάροδο του χρόνου».<sup>31</sup> Επίσης με τη διαδικασία αυτή επιβεβαιώνεται το φαινόμενο «οι πλούσιοι γίνονται πλουσιότεροι (*rich get richer*), αφού οι αρχικοί κόμβοι είναι πιο πιθανό να γίνουν τελικά μεγάλοι κόμβοι (hubs).
- Όσον αφορά την εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης (*clustering coefficient*) του εγωκεντρικού δικτύου των χρηστών, όλες οι κατηγορίες μεγέθους δικτύου παρουσίασαν υψηλό συντελεστή ομαδοποίησης επιβεβαιώνοντας την ιδιότητα της ομαδοποίησης (*clustering*) στα κοινωνικά δίκτυα, όπως αναφέρουν μεταξύ

---

<sup>31</sup> Barabási, A., L., Bonabeau, E., (2003). "Scale-free networks," *Scientific American*, vol. 288, pp. 60-69.

άλλων οι Romero et al. (2010), ο Lescovec et al. (2008), οι Mislove et al. (2007), οι Krackhardt και Handcock (2007), οι Barabási et al. (2003), ο Newman (2001), οι Watts και Strogatz (1998) και οι Wasserman και Faust (1994).

Ωστόσο τη μεγαλύτερη αύξηση παρουσίασε συνολικά η κατηγορία μεγέθους 2000-3000 FFs και έπειτα η κατηγορία μεγέθους 8000-9000FFs, ενώ στις κατηγορίες 100-1000FFs, 3000-4000FFs και 5000-6000FFs ένα ποσοστό χρηστών παρουσίασαν τη μεγαλύτερη ποσοστιαία αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης σε σύγκριση με τις υπόλοιπες κατηγορίες. **(Ερευνητικό ερώτημα Q5)**. Επομένως στη συγκεκριμένη περίπτωση συμπεραίνουμε ότι η εξέλιξη του συντελεστή ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη επηρεάζεται λιγότερο από το μέγεθος του δικτύου του.

Εξετάζοντας την εξέλιξη του αριθμού των κοινοτήτων που δημιουργούν οι ακόλουθοι και οι φίλοι του χρήστη κατά την πάροδο του χρόνου για τις κατηγορίες του δικτύου των χρηστών,

- επιβεβαιώνονται τα ευρήματα των Wagner και Leydesdorff (2005), Yeung et al. (2005), Holme et al. (2004), Newman και Park (2003), Barabási et al. (2002), Ebel et al. (2002), Liljeros et al. (2001), σύμφωνα με τους οποίους χάρη στις συχνές αλλαγές στα πρότυπα δραστηριότητας και επικοινωνίας των ατόμων, η δομή της κοινότητας υπόκειται σε συνεχή εξέλιξη.
- Η κατηγορία των χρηστών 6000-7000FFs παρουσιάζει την μεγαλύτερη αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους σε σύγκριση με τις υπόλοιπες κατηγορίες, ενώ στην κατηγορία 100-1000FFs ένα ποσοστό χρηστών παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό αύξησης σε σύγκριση με τις άλλες κατηγορίες. **(Ερευνητικά ερωτήματα Q10,Q11)**.

Επιπλέον η κατηγορία 2000-3000FFs παρουσίασε τη μεγαλύτερη αύξηση στο ποσοστό αύξησης της μεγαλύτερης κοινότητας του εγωκεντρικού δικτύου των χρηστών σε σύγκριση με τις άλλες κατηγορίες. **(Ερευνητικό ερώτημα Q12)**.

Από τα παραπάνω αποτελέσματα προκύπτει ότι,

- τα χαρακτηριστικά και οι δραστηριότητες των χρηστών επηρεάζουν τη σύναψη σχέσεων, το σχηματισμό κοινοτήτων και την επέκταση της μεγαλύτερης κοινότητας στο εγωκεντρικό δίκτυο των χρηστών και λιγότερο το μέγεθος του δικτύου.

Όσον αφορά την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα στα μηνύματά του στο Twitter,

- παρατηρούμε αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου για όλες τις κατηγορίες μεγέθους δικτύου όταν το συναίσθημα του χρήστη είναι θετικό.

Οι χρήστες όμως της κατηγορίας με μέγεθος δικτύου 9000-10000FFs παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη συσχέτιση του θετικού συναισθήματος και της εξέλιξης του εγωκεντρικού δικτύου τους, ενώ στην κατηγορία μεγέθους χρηστών 7000-8000FFs καταγράφεται το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών που παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους όταν εκφράζονται με χαρούμενη διάθεση. **(Ερευνητικά ερωτήματα Q19, Q25).**

Επιπλέον η κατηγορία 8000-9000FFs, καταγράφει το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών οι οποίοι παρουσιάζουν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης σε σύγκριση με τις υπόλοιπες κατηγορίες, όταν εκφράζονται με χαρούμενη διάθεση στα μηνύματά τους. **(Ερευνητικό ερώτημα Q20).**

Όσον αφορά την αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων σε σχέση με το θετικό συναίσθημα του χρήστη, το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών της κατηγορίας 9000-1000FFs σε σύγκριση με τις άλλες κατηγορίες παρουσιάζει αύξηση, ενώ όσον αφορά τη σχέση της διάθεσης «χαράς» του χρήστη στα μηνύματά του στο Twitter με την αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων παρατηρούμε τα μεγαλύτερα ποσοστά χρηστών στην κατηγορία με μέγεθος δικτύου 7000-8000FFs και έπειτα στην κατηγορία 100-1000FFs. **(Ερευνητικά ερωτήματα Q21, Q30).**

- Από τα παραπάνω ευρήματα επιβεβαιώνονται οι ερευνητικές εργασίες των Bollen et al. (2011), σχετικά με τη μετρήσιμη επίδραση της συναισθηματικής κατάστασης του χρήστη στη διαδικτυακή του δραστηριότητα και των Chmiel et al. (2011), Mitrović et al. (2011), Gruzd et al. (2011) Bollen et al. (2011), (2009), Fowler και Christakis (2009), Schweitzer και Garcia (2010), Doods και Danforth (2009), Thelwall και Wilkinson (2009), Derks, et al. (2007) και Belkin, et al. (2006), για την επίδραση της συναισθηματικής κατάστασης του χρήστη στην εξέλιξη της τοπολογίας του εγωκεντρικού δικτύου του, όπως επίσης και ότι,
- ακόμη και σε δίκτυα μικρού μεγέθους επιβεβαιώνεται η επίδραση των συναισθημάτων σε άλλους χρήστες και η δημιουργία και ύπαρξη συναισθηματικών ομάδων (clustering) με την ίδια πόλωση συναισθημάτων. (Chmiel et al., 2011; Mitrović et al., 2011).

Από τα αποτελέσματά μας, όσον αφορά την επίδραση της θεματολογίας του χρήστη στο Twitter στην εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του (**Ερευνητικά ερωτήματα Q37, Q38, Q39**), παρατηρούμε ότι:

- όλες οι κατηγορίες μεγέθους δικτύου παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου, του συντελεστή ομαδοποίησης και του αριθμού των κοινοτήτων των χρηστών, όταν συζητούν για τα πιο δημοφιλή θέματα στο Twitter, καθώς κατά την επιλογή των κοινωνικών σχέσεων οι άνθρωποι τείνουν να σχηματίζουν δεσμούς με άλλους ανθρώπους με παρόμοια ενδιαφέροντα σύμφωνα με τους McPherson et al. (2001), όπως επίσης και όταν συζητούν δημοφιλή θέματα τα οποία απευθύνονται σε ένα ευρύτερο κοινό, προσελκύοντας έτσι περισσότερους ακόλουθους και φίλους σύμφωνα με τους Wang και Kraut (2012).

Επομένως από τα παραπάνω ευρήματα συμπεραίνουμε ότι όλες οι κατηγορίες μεγέθους δικτύου εμφανίζουν τις ανάλογες ιδιότητες (εξέλιξη-ομαδοποίηση-δημιουργία κοινοτικής δομής), όπως αυτές έχουν διερευνηθεί και καταγραφεί στην παγκόσμια βιβλιογραφία, ενώ το συναίσθημα, η διάθεση και τα θέματα ενδιαφέροντος του χρήστη στην καθημερινή του δραστηριότητα στα κοινωνικά δίκτυα, οδηγεί τελικά σε διαφορετική εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του.

### **6.2.2 Συμπεράσματα της έρευνας ανάλογα με την επαγγελματική κατηγορία των χρηστών.**

Από την ανάλυση των δεδομένων μας σχετικά με την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου των χρηστών ανάλογα με τις επαγγελματικές κατηγορίες στις οποίες ανήκουν,

- παρατηρούμε πολύ περισσότερο σε σχέση με τις κατηγορίες μεγέθους δικτύου χρηστών αλλά και της κατηγορίας του τυχαίου δείγματος χρηστών, τις ιδιότητες των δικτύων που αφορούν τον υψηλό βαθμό ομαδοποίησης και την ύπαρξη των κοινοτικών δομών του «μικρού κόσμου», όπως περιέγραψαν οι Watts και Strogatz (1998) και στη συνέχεια στις μελέτες τους οι Newman (2001), οι Barabási et al. (2002), ο Moody (2003), οι Morlacchi et al. (2005).

Λόγω της κοινής δραστηριότητας των χρηστών, οι κατηγορίες αυτές παρουσιάζουν μεγαλύτερο βαθμό μεταβατικότητας και αυξημένη πιθανότητα δύο άτομα να συνάψουν σχέση εάν έχουν έναν ή περισσότερους άλλους κοινούς γνωστούς, όπως επισημαίνουν οι Wasserman και Faust (1994), ο Granovetter (1973), ο Simmel (1950) καθώς και τη δημιουργία πολύπλοκων δομών κοινότητας σε ένα κοινωνικό δίκτυο το οποίο αποτελείται από καλά συνδεδεμένους κύκλους από φίλους ή επαγγελματικές «κλίκες» (Newman, 2004; Liljeros et al., 2001; Radicchi et al., 2004; Scott, 2000; Shiffrin and Börner, 2004 ).

- Από τα ευρήματά μας επιβεβαιώνονται οι ερευνητικές εργασίες των McMillan και Chavis, (1986), καθώς και των Chua et al., (2009), οι οποίοι αναφέρουν ότι στις ομάδες ατόμων που μοιράζονται κοινά ενδιαφέροντα και συναισθήματα, οι διαπροσωπικές σχέσεις είναι περισσότερο ομοιογενείς σε σχέση με τις περιστασιακές γνωριμίες, καθώς για παράδειγμα η «εργασία» δημιουργεί μια σχετικά «επιλέξιμη» ομοιογενή ομάδα, σύμφωνα με τους Laumann et al. (1994), McPherson και Smith-Lovin (1987), Feld (1981).

Ωστόσο τα διαφορετικά πρότυπα δραστηριότητας δημιουργούν διαφορετικής κλίμακας εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου, του συντελεστή ομαδοποίησης και του αριθμού των κοινοτήτων για τους χρήστες διαφορετικών επαγγελματικών κατηγοριών. (Barabási et al., 2002; Ebel et al., 2002; Holme et al., 2004; Liljeros et al., 2001; Newman and Park, 2003; Wagner and Leydesdorff, 2005; Yeung et al., 2005).

Από τα αποτελέσματα της έρευνας, παρατηρούμε ότι την μεγαλύτερη αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου την παρουσιάζει η κατηγορία των γιατρών, ακολουθούν οι κατηγορίες των αθλητών και των δικηγόρων, ενώ τη μικρότερη αύξηση την καταγράφει η κατηγορία των επιχειρηματιών. **(Ερευνητικό ερώτημα Q3).**

Όσον αφορά το συντελεστή ομαδοποίησης παρατηρούμε ότι τη μεγαλύτερη αύξηση την καταγράφουν οι τραγουδιστές και ακολουθούν οι αθλητές και οι ηθοποιοί ενώ την μικρότερη αύξηση την καταγράφουν οι γιατροί και οι δημοσιογράφοι, **(Ερευνητικό ερώτημα Q6)**, ενώ στα αποτελέσματά μας σχετικά με την εξέλιξη του αριθμού των

κοινοτήτων παρατηρούμε ότι τη μεγαλύτερη αύξηση την καταγράφει η κατηγορία των βουλευτών και ακολουθεί η κατηγορία των μοντέλων, ενώ τη μικρότερη η κατηγορία των αθλητών. Ωστόσο η κατηγορία των αθλητών καταγράφει τη μεγαλύτερη αύξηση της μεγαλύτερης κοινότητας και οι επιχειρηματίες τη μικρότερη αύξηση. **(Ερευνητικά ερωτήματα Q13, Q14, Q15).**

Αυτές οι διαφορές καταγράφονται και στη συναισθηματική κατάσταση των μηνυμάτων των χρηστών στο Twitter, όπου η κατηγορία των τραγουδιστών παρουσιάζει το μεγαλύτερο ποσοστό θετικού συναισθήματος ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό αρνητικού συναισθήματος καταγράφεται στην κατηγορία των επιχειρηματιών και του τυχαίου δείγματος χρηστών.

Όσον αφορά την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου του χρήστη σε σύγκριση με το συναίσθημα των μηνυμάτων του στο Twitter, προκύπτει ότι στην κατηγορία των γιατρών καταγράφεται το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών, οι οποίοι παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους, όταν στα μηνύματά τους στο Twitter εκφράζονται με θετικό συναίσθημα, ενώ αντίθετα τη μικρότερη αύξηση την καταγράφει η κατηγορία των βουλευτών. **(Ερευνητικό ερώτημα Q22).**

Στην κατηγορία των αθλητών καταγράφεται το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών οι οποίοι παρουσιάζουν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης όταν εκφράζονται με θετικό συναίσθημα στα μηνύματά τους στο Twitter, και η ίδια κατηγορία καταγράφει το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών οι οποίοι παρουσιάζουν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης όταν εκφράζονται με «χαρούμενη» διάθεση, ενώ αντίθετα το μικρότερο ποσοστό καταγράφει η κατηγορία των βουλευτών. **(Ερευνητικά ερωτήματα Q23, Q29).**

Όσον αφορά τον αριθμό των κοινοτήτων, στην κατηγορία των δικηγόρων καταγράφεται το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών οι οποίοι παρουσιάζουν αύξηση του αριθμού των κοινοτήτων τους, όταν εκφράζονται με θετικό συναίσθημα στα μηνύματά τους στο Twitter, ενώ το μικρότερο ποσοστό καταγράφεται στην κατηγορία των επιχειρηματιών. **(Ερευνητικό ερώτημα Q24).**

Όσον αφορά τη διάθεση του «θυμού» στα μηνύματα των χρηστών στο Twitter, από τα αποτελέσματα της έρευνας παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών όλων των επαγγελματικών κατηγοριών παρουσιάζουν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου, του συντελεστή ομαδοποίησης και του αριθμού των κοινοτήτων τους, και

επιπλέον στην κατηγορία των βουλευτών καταγράφεται το μεγαλύτερο ποσοστό χρηστών, οι οποίοι καταγράφουν αύξηση **(Ερευνητικά ερωτήματα Q31, Q32, Q33)**.

- Στην περίπτωση αυτή επιβεβαιώνεται η ερευνητική προσέγγιση των Fan et al., (2014), οι οποίοι από τα ευρήματά τους στην επίδραση της διάθεσης κατέληξαν ότι ο «θυμός» αποτελεί μεγάλη επιρροή.

Τέλος, όσον αφορά τη θεματολογία των χρηστών στο Twitter τα αποτελέσματα ήταν καταρχήν αναμενόμενα καθώς οι χρήστες παρουσίασαν αύξηση του εγωκεντρικού δικτύου τους, του συντελεστή ομαδοποίησης και του αριθμού των κοινοτήτων τους **(Ερευνητικά ερωτήματα Q40, Q41, Q42)**, όταν αναφέρονταν σε θέματα συναφή της επαγγελματικής τους ιδιότητας.

Από τα αποτελέσματα της έρευνας παρατηρούμε ότι τα κοινά θέματα ενδιαφέροντος των χρηστών ανάλογα με την επαγγελματική τους κατηγορία συντελούν στη σύναψη σχέσεων μεταξύ των ακόλουθων και των φίλων του χρήστη και οδηγούν στη δημιουργία περισσότερων κοινοτήτων στην πάροδο του χρόνου, ενώ η αναφορά σε διαφορετικά θέματα προκαλεί συνήθως μείωση του αριθμού των κοινοτήτων τους. Όσον αφορά την κατηγορία του «τυχαίου δείγματος χρηστών», παρατηρούμε ότι οι χρήστες της κατηγορίας παρουσιάζουν αύξηση του συντελεστή ομαδοποίησης όταν αναφέρονται στα πιο δημοφιλή θέματα όλων των χρηστών, όπως είναι η *διασκέδαση* και η *κοινωνία*, ενώ καταγράφουν μείωση όταν αναφέρονται σε λιγότερο δημοφιλή θέματα όπως είναι η *θρησκεία*.

Από τα παραπάνω ευρήματα επιβεβαιώνονται μεταξύ άλλων η μελέτη των Kossinets και Watts (2006), σύμφωνα με τους οποίους τα κοινωνικά δίκτυα εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου, με γνώμονα τις κοινές δραστηριότητες τους δεσμούς των μελών τους και την ομοιότητα των χαρακτηριστικών των ατόμων που τα αποτελούν, καθώς επίσης και το συμπέρασμα ότι τα διαφορετικά πρότυπα δραστηριότητας δημιουργούν διαφορετικής κλίμακας εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου, του συντελεστή ομαδοποίησης και του αριθμού των κοινοτήτων για τους χρήστες διαφορετικών επαγγελματικών κατηγοριών. (Barabási et al., 2002; Ebel et al., 2002; Holme et al., 2004; Liljeros et al., 2001; Newman and Park, 2003; Wagner and Leydesdorff, 2005; Yeung et al., 2005).

# Κεφάλαιο 7

## Επίλογος

Η διερεύνηση της εξέλιξης και η κατανόηση των παραγόντων που οδηγούν σε διαφορετική κλίμακα εξέλιξης το εγωκεντρικό δίκτυο των χρηστών στα κοινωνικά δίκτυα κατά την πάροδο του χρόνου, αποτέλεσε το αντικείμενο της παρούσας διατριβής. Συγκεκριμένα εστίασαμε την έρευνά μας στα εξής: α) πώς εξελίσσεται το εγωκεντρικό δίκτυο των χρηστών κατά την πάροδο του χρόνου, β) αλλάζει ο συντελεστής ομαδοποίησης του εγωκεντρικού δικτύου των χρηστών στην πάροδο του χρόνου, γ) αλλάζει ο αριθμός των κοινοτήτων που σχηματίζουν οι ακόλουθοι (followers) και οι φίλοι (followees) στο εγωκεντρικό δίκτυο των χρηστών;

Για το σκοπό αυτό, πραγματοποιήσαμε έρευνα στο Twitter και συλλέξαμε σε καθημερινή βάση, δεδομένα από 10 κατηγορίες χρηστών συγκεκριμένου μεγέθους δικτύου, και συγκεκριμένων επαγγελματικών κατηγοριών τις οποίες συγκρίναμε τόσο μεταξύ τους όσο και με μία κατηγορία τυχαίων χρηστών.

Η καινοτομία και η σπουδαιότητα της έρευνας έγκειται σε δύο σημεία: Κατ' αρχήν στην εφαρμογή και ανάπτυξη μιας καταγραφής του δικτύου του Twitter σε πραγματικό χρόνο, προκειμένου να συγκεντρώσουμε τα δεδομένα της έρευνας και δεύτερον εξετάσαμε τόσο το σύνολο των δεδομένων προκειμένου να προσδιοριστούν τα χαρακτηριστικά που ενισχύουν την εξέλιξη του δικτύου, όσο και ανά κατηγορία χρηστών. Για το σκοπό αυτό πραγματοποιήσαμε ανάλυση συναισθήματος, διάθεσης και θεματολογίας του χρήστη στη δραστηριότητά του στο Twitter για το σύνολο των χρηστών.

Από τα αποτελέσματα της έρευνας επιβεβαιώνεται η ερευνητική αφετηρία της παρούσας διατριβής, ότι δηλαδή ανάλογα με τη συμπεριφορά, τα χαρακτηριστικά, τα ενδιαφέροντα, τους στόχους, την απασχόληση το εγωκεντρικό δίκτυο των χρηστών εξελίσσεται διαφορετικά.

Η έρευνα έδειξε ότι το εγωκεντρικό δίκτυο του χρήστη, ο συντελεστής ομαδοποίησης, οι σχέσεις μεταξύ αυτών που τον ακολουθούν και των φίλων καθώς και οι κοινότητες που σχηματίζουν εντός του δικτύου του, εξελίσσονται κατά την πάροδο του χρόνου ως απόρροια της επίδρασης της συναισθηματικής κατάστασης, της διάθεσης και της θεματολογίας την οποία αναπτύσσει ο χρήστης στη δραστηριότητά του στα κοινωνικά δίκτυα. Η επίδραση αυτή οδηγεί σε διαφορετική εξέλιξη της τοπολογίας του εγωκεντρικού δικτύου του, ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τόσο τα δικά του όσο και των φίλων και αυτών που τον ακολουθούν. Η επίδραση αυτή καταγράφεται τόσο στο σύνολο όσο και στις διάφορες κατηγορίες μεγέθους χρηστών, ωστόσο πολύ περισσότερο στους χρήστες που ανήκουν σε κοινή επαγγελματική κατηγορία όπου το επάγγελμα, τα κοινά χαρακτηριστικά και ενδιαφέροντα δημιουργούν μία πιο ομοιογενή ομάδα η οποία ευνοεί πολύ περισσότερο την επιρροή των συλλογικών συναισθηματικών καταστάσεων.

## **7.1 Περιορισμοί και προτάσεις για μελλοντική έρευνα**

Οι εξαιρετικές ευκαιρίες διερεύνησης πολλαπλών ερευνητικών ερωτημάτων στην παρούσα διατριβή και ο περιορισμός της έκτασης του κειμένου δεν μας επέτρεψε να παρουσιάσουμε την ανάλυση και τα συμπεράσματα ενός δεύτερου συνόλου δεδομένων για τις ίδιες κατηγορίες των αρχικών χρηστών το οποίο συλλέξαμε δύο μήνες μετά την πρώτη συλλογή. Ωστόσο βάση των διαθέσιμων δεδομένων θα μπορούσαμε στο μέλλον να παρουσιάσουμε την ανάλυση και τα συμπεράσματα του δεύτερου συνόλου όσο και της συγκριτικής μελέτης των δύο συνόλων δεδομένων προκειμένου να εξάγουμε επιπλέον συμπεράσματα για την εξέλιξη του εγωκεντρικού δικτύου στα κοινωνικά δίκτυα.

# Βιβλιογραφία

1. Adamic, L. A., Buyukkokten, O. and Adar, E. (2003). A social network caught in the Web. *First Monday*, 8(6).
2. Aiello, L.M., Barrat, A., Schifanella, R., Cattuto, C., Markines, B., Menczer, F. (2012). Friendship prediction and homophily in social media. *ACM TWEB*.
3. Amaral, L. A. N., Scala, A., Barthélemy, M. and Stanley, H. E. (2000). Classes of small-world networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 97, pp. 11149–11152.
4. Ahn, Y., Han, S., Kwak, H., Moon, S., Jeong, H. (2007). Analysis of topological characteristics of huge online social networking services, in 16<sup>th</sup> International Conference on the World Wide Web, pp. 835-844.
5. Aparicio S., Villazón-Terrazas J., Álvarez G. (2015). A model for scale-free networks: Application to Twitter. *Entropy*. 17, pp. 5848–5867.
6. Asur, S., Parthasarathy, S., and Ucar, D. (2009). An event-based framework for characterizing the evolutionary behavior of interaction graphs. *ACM Trans Knowl. Discov. Data*, 3(4), pp. 1-36.
7. Backstrom, L., Leskovec, J. (2011). Supervised random walks: Predicting and recommending links in social networks. *In WSDM*.
8. Backstrom, L., Huttenlocher, D., Kleinberg, J., Lan, X. (2006). Group formation in large social networks: membership, growth, and evolution. *In KDD. ACM*.
9. Bahmani, B., Chowdhury, A., Goel, A. (2010). Fast incremental and personalized pagerank. *Proc. VLDB Endow*.
10. Barabási, Albert-László, (2012). Network Science Book. <http://barabasilab.com/networksciencebook>
11. Barabási, A., L., Bonabeau, E., (2003). "Scale-free networks," *Scientific American*, vol. 288, pp. 60–69.
12. Barabási, A., L., Jeong, H., Néda, Z., Ravasz, E., Schubert, A., Vicsek, T. (2002). Evolution of the social network of scientific collaborations. *Physica A: Statistical mechanics and its applications*, p. 311(3).
13. Barabási, A., L., Albert, R. (2001). Statistical mechanics of complex networks, *Rev. Modern Phys.*, 74, pp. 47–97

14. Barabási, A., L., Albert, R., Jeong, H. (1999). The Diameter of the World Wide Web. *Nature*, 401, p. 130.
15. Barabási, A., L., Albert, R. (1999). Emergence of scaling in random networks, *Science*, vol.286, no.5439, p. 509.
16. Barbieri, N., Bonchi, F., Manco, G. (2013). Cascade-based community detection. *In Proc. ACM Intl. Conf. on Web search and data mining (WSDM)*, pp. 33–42.
17. Barrat, A., Barthélemy, M., Vespignani, A. (2008). *Dynamical Processes on Complex Networks*. Cambridge University Press.
18. Bastos, M. T., Travitzki, R., Puschmann, C. (2012). What sticks with whom? Twitter follower- followee networks and news classification. *Proceedings of 6th International AAAI Conference on Weblogs and Social Media—Workshop on the Potential of Social Media Tools and Data for Journalists in the News Media Industry*.
19. Belkin, L. Y., Kurtzberg, T.R., Naquin, C.E. (2006) Emotional Contagion in the Online Environment: Investigating the Dynamics and Implications of Emotional Encounters in Mixed-Motive Situations in the Electronic Context, *IACM 19TH Annual Conference*.
20. Bild, D. R., Liu, Y., Dick, R. P., Mao, Z. M., Wallach, D. S. (2015). “Aggregate characterization of user behavior in Twitter and analysis of the retweet graph,” *ACM Trans. Internet Technologies*.
21. Bollen, J., Goncalves, B., Ruan, G., Mao, H. (2011). Happiness is assortative in online social networks, arXiv: 1103.0784v1.
22. Bongwon, S., Lichan, H., Pirolli, P., & Chi, E. H. (2010). Want to be retweeted? Large scale analytics on factors impacting Retweet in Twitter network. *Proceedings of the 2010 IEEE Second International Conference on Social Computing*, pp.177-184.
23. Borgatti, S.P, Halgin, D. (2011). On Network Theory. *Organization Science*.
24. Bruns, A., Stieglitz, S. (2013). Towards more systematic Twitter analysis: Metrics for tweeting activities. *International Journal of Social Research Methodology*, 16(2),pp. 91-108.
25. Burt, R. S. (1992). *Structural Holes: The Social Structure of Competition*. Harvard University Press.
26. Butts, Carter T. (2008). “Social network analysis: A methodological introduction” *Asian Journal of Social Psychology* 11(1): 13-41, pp. 25-26.
27. Cho, A. (2009). Ourselves and our interactions: the ultimate physics problem? *Science*, pp. 325-406.

28. boyd, d., Ellison, N.B. (2008). Social network sites: Definition, history, and scholarship. *Journal of Computer-Mediated Communication* 13, pp. 210-230.
29. Chmiel A, Sienkiewicz J, Thelwall M, Paltoglou G, Buckley K, et al. (2011). Collective emotions online and their influence on community life. *PLoS ONE* 6: e22207. A.
30. Chong, M. (2016). Sentiment analysis and topic extraction of the twitter network of # prayforparis. *Proc. Assoc. Inf. Sci. Technol*, 53, pp. 1-4.
31. Christakis, N., A., Fowler, J., H. (2008), *CONNECTED. The Surprising Power of Our Social Networks and How They Shape Our Lives*. Little, Brown & Company.
32. Chua, V., Madej, J., Wellman, B. (2009). *PERSONAL COMMUNITIES: THE WORLD ACCORDING TO ME*. (NetLab, University of Toronto).
33. Clauset, A., Moore, C., Newman, M.E.J. (2008). Hierarchical structure and the prediction of missing links in networks. *Nature*, 453(7191), pp. 98-101.
34. Cohen, J.M. (1977). Sources of peer group homogeneity. *Sociology of Education* 50, pp. 227-241.
35. Cowan, G. (1998). *Statistical Data Analysis*. Oxford Science Publications.
36. De Choudhury. M. (2011). Tie formation on twitter: Homophily and structure of egocentric networks. Presented at Privacy, Security, Risk and Trust, *IEEE Third International Conference on Social Computing*.
37. Derks, D., Fischer, A.H., A.E.R. (2007). The role of emotion in computer-mediated communication: A review, *Computers in Human Behavior*, 24,3.
38. Dorogovtsev, S.N., Mendes, J.F.F. (2003). *Evolution of Networks: From Biological Nets to the Internet and WWW*. Oxford University Press, Oxford.
39. Doods, P. S., Danforth, C.M. (2009). Measuring the Happiness of Large-Scale Written Expression: Songs, Blogs, and Presidents, *Journal of Happiness Studies*, 1.
40. Drineas, P., Acer, U., Abouzeid, A. (2010). Random walks in timegraphs. *Proceedings of the Second International Workshop on Mobile Opportunistic Networking (MobiOpp)*, pp. 93-100.
41. Dunbar, R. (1998). *Grooming, gossip, and the evolution of language*. Harvard University Press.
42. Easley, D., Kleinberg, J., (2010). *Networks, Crowds, and Markets: Reasoning about a Highly Connected World*. Cambridge University Press.
43. Ebel, H., Davidsen, J., & Bornholdt, S. (2002) Dynamics of social networks. *Complexity* 8, pp. 24-27.

44. Erdős, P., Rényi, A. (1959). On Random Graphs I. *Publicationes Mathematicae Debrecen*, 5, pp. 290–297.
45. Faloutsos, M, Faloutsos, P. and Faloutsos, C. (1999). On Power-Law Relationships of the Internet Topology. In *Proceedings of the Annual Conference of the ACM Special Interest Group on Data Communication (SIGCOMM'99)*, Cambridge, MA.
46. Fan, R., Zhao, J., Chen, Y., Xu, K. (2014). Anger is more influential than joy: Sentiment correlation in weibo. *PLoS ONE*, 9(10), p.110184, 10.
47. Faust, K. (2005). Using Correspondence Analysis for Joint Displays of Affiliation Networks. *Models and Methods in Social Network Analysis* (Eds Carrington, P., Scott, J., & Wasserman, S.) Ch. 7. Cambridge University Press, New York.
48. Feld, S. (1981). 'The focused organization of social ties'. *American Journal of Sociology*, 86, pp. 1015-1035.
49. Fischer, C. S. (1982). To dwell among friends: Personal networks in town and city. Chicago, IL: University of Chicago Press.
50. Fortunato, S., Flammini, A., Menczer, F. (2006). Scale-free network growth by ranking. *Phys. Rev. Lett.* 96(21), p. 218701.
51. Fortunato, S. (2010). Community detection in graphs. *Physics Reports*. vol. 486, pp. 75-174.
52. Fowler, J. H., Christakis, N.A. (2009). Dynamic spread of happiness in a large social network: longitudinal analysis of the Framingham Heart Study social network, *BMJ*, 338.
53. Freeman, L. C. (1982). Centered graphs and the structure of ego networks. *Mathematical Social Sciences* 3 (19W2), pp. 291 -304.
54. Gallos, L., Rybski, D., Liljeros, F, Havlin, S., Makse, H. (2012). How people interact in evolving online affiliation networks. *Phys. Rev. X*, 2(3), p. 031014.
55. Girvan, M., Newman, M.E.J. (2004). Finding and evaluating community structure in networks, *Physical review E*, vol. 69, no. 2, p. 26113.
56. Girvan, M., Newman, M.E.J. (2002). Community structure in social and biological networks, *PNAS*, vol. 99, no. 12, p. 7821.
57. Gjoka, M., Kurant, M., Butts, C., Markopoulou, A. (2010). Walking in Facebook: a case study of unbiased sampling of OSNs, in *29th Conference on Information Communications*, pp. 2498-2506.
58. Golbeck J., Hendler, J. (2006) Inferring binary trust relationships in web-based social networks, *Transactions on Internet Technology*, vol. 6, no. 4, pp. 497-529.

59. Goncalves, B., Perra, N., Vespignani, A. (2011). Modeling users' activity on Twitter networks: Validation of Dunbar's number. *PLoS ONE*, 6(8):e22656.
60. Goodman, L. (1961). Snowball sampling. *Annals Mathematical Statistics* 32, 1 (March 1961), pp. 148–170.
61. Granovetter, M. (1973). The strength of weak ties. *American Journal of Sociology*, 78, pp. 1360-1380.
62. Greene, D., Doyle, D., and Cunningham, P. (2010). Tracking the evolution of communities in dynamic social networks. In *Advances in Social Networks Analysis and Mining (ASONAM), International Conference*, pp. 176-183.
63. Gruzd, A., Doiron, S., Mai, P. (2011). Is happiness contagious online? A case of twitter and the 2010 winter olympics. In *Proceedings of the 2011 44<sup>th</sup> Hawaii International Conference on System Sciences, HICSS '11*, pp. 1–9, Washington, DC, USA, 2011.
64. Gusfield, J. R. (1975). *Community: a critical response*. Harper & Row.
65. Hagen, L., Kahng, A. (2002). New spectral methods for ratio cut partitioning and clustering. *Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems*, IEEE Transactions on, vol. 11, no. 9, pp. 1074-1085.
66. Hatfield, E., Cacioppo, J. T., & Rapson, R. L. (1994). *Emotional contagion*. Cambridge university press.
67. Himelboim, I., McCreery, S., Smith, M. (2013). "Birds of a feather tweet together: Integrating network and content analyses to examine Cross-Ideology exposure on Twitter." *Journal of Computer-Mediated Communication*.
68. Holme, P., Newman, M.E.J. (2006). Nonequilibrium phase transition in the coevolution of networks and opinions. *Phys. Rev. E*, 74(5).
69. Holme, P., Edling, Ch. R., Liljeros, F. (2004). Structure and Time-Evolution of an Internet Dating Community. *Social Networks* 26, pp. 155-174.
70. <https://gephi.org/>
71. <https://developer.twitter.com/>
72. <https://twitter.com/>
73. Jeong, H., Tombor, B., Albert, P., Oltvai, Z., Barabási, A., L. (2000). The large-scale organization of metabolic networks, *Nature*, vol. 407, no. 6804, pp. 651-654.
74. Kadushin, Charles. (2012). *Understanding Social Networks: Theories, Concepts, and Findings*. Oxford: Oxford University Press.
75. Kandel, D.B. (1978). Homophily, selection, and socialization in adolescent friendships. *American Journal of Sociology* 84, pp. 427–436.

76. Kaplan, A. M., & Haenlein, M. (2010). Users of the world, unite! The challenges and opportunities of Social Media. *Business horizons*, 53(1), pp. 59-68.
77. Karrer, B., Levina, E., Newman, M. (2008). Robustness of community structure in networks, *Phy. Rev. E*, vol. 77, no. 4, p. 46119.
78. Katz, L. (1953). A new status index derived from sociometric analysis. *Psychometrika*, 18(1):38-43, p. 1953.
79. Katz, M.L., Shapiro, C. (1985). Network Externalities, Competition, and Compatibility. *The American Economic Review* 75, 3, pp. 424-440.
80. Kaushik, A. (2010). Web Analytics 2.0: The Art of Online Accountability and Science of Customer Centricity. Indianapolis, IN: Wiley Publishing, Inc.
81. Keltner, D., & Bonanno, G. A. (1997). A study of laughter and dissociation: distinct correlates of laughter and smiling during bereavement. *Journal of personality and social psychology*, 73(4), p., 687.
82. Killworth, P. D., Johnsen, E.C., Bernard, H.R., Shelley, G.A., McCarty, C. (1990). Estimating the size of personal networks. *Social Networks* 12, pp. 289-312.
83. Kleinberg, J. (2000). The Small-World Phenomenon: An Algorithmic Perspective. In *Proceedings of the 32<sup>nd</sup> ACM Symposium on Theory of Computing (STOC'00)*, Portland, OR.
84. Kleinberg, J. (2000). Navigation in a Small World. *Nature*, 406:pp. 845-845.
85. Kleinberg, J., Kumar, R., Raghavan, P., Rajagopalan, S., Tomkins, A. (1999). The web as a graph: measurements, models, and methods in *Proceedings of the 5th Annual International Conference, COCOON 99*, Tokyo, p.1.
86. Kleinberg, J. M., Rubinfeld, R.(1996). Short paths in expander graphs. In *IEEE Symposium on Foundations of Computer Science (FOCS'96)*, Burlington, VT.
87. Kochen, Ed., M. (1989). The Small-World, Ablex, Norwood.
88. Kossinets, G., Watts, D.J. (2006). Empirical analysis of an evolving social network. *Science*.
89. Krackhardt, D., Handcock, M. (2007). Heider vs. Simmel: Emergent features in dynamic structure. In *Statistical Network Analysis: Models, Issues, and New Directions*, pp. 14-27.
90. Krackhardt, D. (1992). The strength of strong ties: the importance of philos in networks and organization. In *N. Nohria and R. G. Eccles, Networks and Organizations*.

91. Krapivsky, P.L. Redner, S. (2001) Organization of growing random networks *Phys. Rev. E* 63, 066123
92. Kumar, S., Morstatter, F., Liu, H. (2014). *Twitter Data Analytics*. Springer, New York.
93. Kumar, R., Novak, J., Tomkins, A. (2010). Structure and evolution of online social networks, *Link Mining: Models, Algorithms, and Applications*, pp. 337-357.
94. Kumar, R., Novak, J., Raghavan, P., Tomkins, A.S. (2005). On the bursty evolution of blogspace, *World Wide Web* 8, 2, pp. 159-78.
95. Kumar, R., Raghavan, P., Rajagopalan, S., Sivakumar, D., Tomkins, A., Upfal, E. (2000). Stochastic models for the web graph. *In Proc. Annual Symposium on Foundations of Computer Science*, pp. 57–65. IEEE.
96. Kumar, R., Broder, A., Maghoul, F., Raghavan, P., Rajagopalan, S., Stata, R., Tomkins, A., and Wiener, J. (2000). Graph Structure in the Web: Experiments and Models. *In Proceedings of the 9th International World Wide Web Conference (WWW'00)*, Amsterdam.
97. Kumar, R., Novak, J., Raghavan, P., Rajagopalan, S., Sivakumar, D., Tomkins, A.S., Upfal, E. (2000). The web as a graph, *Proceedings of the 19th ACM Symposium on Principles of Database Systems*, p.1.
98. Kwak, H., Lee, C., Park, H., Moon, S. (2010). What is Twitter, a social network or a news media? *In: Proc. of the 19th International Conference on World Wide Web*, pp. 591–600.
99. Laumann, E., Gagnon, J., Robert, M., Stuart, M. (1994). *The Social Organization of Sexuality: Sexual Practices in the United States*. Chicago: University of Chicago Press.
100. Lazer, D., Pentland, A., Adamic, L., Aral, S., Barabási, A.-L., Brewer, D., Christakis, N., Contractor, N., Fowler, J., Gutmann, M., Jebara, T., King, G., Macy, M., Roy, D., Alstynne, M. V. (2009). Computational social science. *Science*, 323(5915), pp. 721–723.
101. Lee, S.H., Kim, P.-J., Jeong, H. (2006). Statistical properties of sampled networks. *APS Physical Review E* 73, 1 (Jan. 2006), 016102, pp. 1–7.
102. Leskovec, J., Backstrom, L., Kumar, R., Tomkins, A. (2008). Microscopic evolution of social networks. *In KDD*.
103. Leskovec, J., Horvitz, E. (2008). Worldwide buzz: Planetary-scale views on an instantmessaging network. *In Proc. 17th International World Wide Web Conference*.
104. Leskovec, J., Faloutsos, C. (2006). Sampling from larger graphs, *in 12th International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, pp. 631-636.

105. Leskovec, J., Kleinberg, J., Faloutsos, C. (2005). Graphs over time: densification laws, shrinking diameters and possible explanations, in *Proceedings of the eleventh ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery in data mining*, pp. 177-187, ACM.
106. Liben-Nowell, D., Kleinberg, J. (2007). The link-prediction problem for social networks, *J. American Society for Information Science and Technology*, vol. 58, no. 7, pp. 1019-1031.
107. Liljeros, F., Edling, Ch. R., Amaral, L. A. N., Stanley H. E., Aberg, Y. (2001). The Web of Human Sexual Contacts. *Nature* 411, pp. 907-908.
108. Lou, T., Tang, J., Hopcroft, J., Fang, Z., Ding, X. (2010). Learning to predict reciprocity and triadic closure in social networks. *ACM Trans on Embedded Computing Systems*, 9(4).
109. McMillan, D. W., Chavis, D. M. (1986). Sense of community: A definition and theory. *Journal of Community Psychology*, 14.
110. McPherson, M., Smith-Lovin, L., Cook, J. M. (2001). Birds of a feather: Homophily in social networks. *Annual Review of Sociology*, 27(1), pp. 415-444.
111. Milgram, S., Travers J. (1969). An experimental study of the small world problem, *Sociometry* 32, p. 425.
112. Milgram, Stanley. (1967). "The small world problem." Vol. 2, No. 160-67.
113. Mitrovic, M., Paltoglou, G., Tadic, B. (2011). Networks and emotion-driven user communities at popular Blogs. *The European Physical Journal B*, 77(4), pp. 597-609.
114. Mislove, A., Koppula, H. S., Gummadi, K. P., Druschel, P., Bhattacharjee, B. (2008). Growth of the flickr social network. *In WOSN*.
115. Mislove, A., Marcon, M., Gummadi, K.P., Druschel, P., Bhattacharjee, B. (2007). "Measurement and analysis of online social networks," in *Proceedings of the 7th ACM SIGCOMM conference on Internet measurement, ser. IMC '07*. New York, NY, USA: ACM, pp. 29-42.
116. Moody, J. (2003). The structure of a social science collaboration network. Department of Sociology, Ohio State University, Columbus.
117. Morlacchi, P., Wilkinson, I. and Young, L. (2005), "Social networks of researchers in B2B Marketing: a case study of the IMP Group 1984-1999", *Journal of Business-to-Business Marketing*, Vol. 12 No. 1, pp. 3-34.
118. Naaman, M., Boase, J., Lai, C-H. (2010). Is it really about me? Message content in social awareness streams. *Proceedings of CSCW 2010*. New York: ACM Press.

119. Newman, M. E. J. (2010). *Networks, an Introduction*. Oxford University Press.
120. Newman, M.E.J. (2006). Modularity and community structure in networks, *PNAS*, vol. 103, no. 23, p. 8577.
121. Newman, M. E. J., Girvan, M. (2004). Finding and evaluating community structure in networks. *Physical Review E*, 69(2), p. 026113.
122. Newman, M. E.J. (2004). Detecting community structure in networks. *Eur. Phys. J.B.* 38, pp. 321-330.
123. Newman, M.E. J. (2003). The structure and function of complex networks. *SIAM Review* 45, pp. 167–256.
124. Newman, M. E. J. (2003). Ego-centered networks and the ripple effect. *Social Networks* 25, pp. 83–95.
125. Newman, M. E. J., Park, J. (2003). Why social networks are different from other types of networks. *Phys. Rev. E* 68, p. 036122.
126. Newman, M.E. J. (2002). The structure and function of networks. *Computer Physics Communications*, 147(1), pp. 40–45.
127. Newman, M.E. J. (2001). The structure of scientific collaboration networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 98, pp. 409–415.
128. Newman, M.E. J. (2001). Clustering and preferential attachment in growing networks, *Phys. Rev. E*, 64, art. no. 025102
129. Newman, M.E.J., Watts, D.J. (1999). Renormalization group analysis of the small-world network model, *Phys. Lett. A* 263, pp. 341-346.
130. Ng, A., Jordan, M., Weiss, Y. (2001). On Spectral Clustering: Analysis and an algorithm, *in Advances in Neural Information Processing Systems 14*.
131. Palla, G., Barabási, A.-L., Vicsek, T. (2007). Quantifying social group evolution. *Nature*, 446, p. 7136.
132. Papadopoulos, F., Kitsak, M., Ángeles Serrano, M., Boguña, M., Krioukov, D. (2012). Popularity versus similarity in growing networks. *Nature*, 489, pp. 537–540.
133. Pastor-Satorras, R., Vázquez, A., Vespignani, A. (2001). Dynamical and correlation properties internet, *Physical Review Letters*, vol. 87, no. 25, p. 258701.
134. Perra, N., Gonçalves, B., Pastor-Satorras, R., Vespignani, A. (2012). Time scales and dynamical processes in activity driven networks. *Scientific Reports*, 2, p. 469.
135. Porter, M., Onnela, J., Mucha, P. (2009). Communities in networks, *Notices American Mathematical Society*, vol. 56, no. 9, pp. 1082-1097.

136. Radicchi, F., Castellano, C., Cecconi, F., Loreto, V., Parisi, D. (2004). Defining and identifying communities in networks. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 101, pp. 2658-2663.
137. Rapoport, A., Horvath, W.J. (1961). A study of a large sociogram. *Behavioral Science*, 6(4), pp. 279-291
138. Rapoport, A. (1957). Contribution to the theory of random and biased nets. *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 19, pp. 257-277.
139. Resnick, P., Konstan, J., Chen, Y., Kraut, R. (2012). Starting New Online Communities. In *Evidence-based social de-sign: Mining the social sciences to build online communi-ties*. MIT Press, Cambridge, MA.
140. Rice, R. E., Love, G. (1987) Electronic Emotion: Socioemotional Content in a computer- mediated Communication Network, *Communication Research*, 14.
141. Roberts, S. G. B., Dunbar, R. I. M., Pollet, T. V., & Kuppens, T. (2008). Exploring variation in active network size: Constraints and ego characteristics. *Social Networks*, 31, pp. 138-146.
142. Rocha, L.E.C., Liljeros, F., Holme, P. (2011). Simulated epidemics in an empirical spatiotemporal network of 50,185 sexual contacts. *PLoS Comput Biol*, 7(3):e1001109, 03.
143. Romero, D., M., Kleinberg, J. (2010). The directed closure process in hybrid social-information networks, with an analysis of link formation on Twitter. In *Proc. Intl. Conf. on Weblogs and Social Media (ICWSM)*. AAAI.
144. Schifanella, R., Barrat, A., Cattuto, C., Markines, B., Menczer, F. (2010). Folks in folksonomies: social link prediction from shared metadata. In *Proc. ACM Intl. Conf. on Web search and data mining (WSDM)*, pp. 271-280.
145. Shi, X., Adamic, L. A., M. J. Strauss M. J. (2007). Networks of strong ties. *Physica A*, 378(1), p. 3347.
146. Shiffrin, R. M., Börner, K. (2004). Mapping knowledge domains. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 101, pp. 5183--5185 Suppl. 1.
147. Simmel, G., Wolff, K.H. (1950). *The sociology of Georg Simmel / translated and edited with an introduction by Kurt H. Wolff*. Free Press, Glencoe Ill.
148. Scott, J.P. (2000). *Social Network Analysis: A Handbook*. SAGE Publications.
149. Sola Pool, I. and Kochen, M. (1978). Contacts and influence, *Social Networks*, pp. 1-5.
150. Schweitzer, F., Garcia, D. (2010). An Agent-Based Model of Collective Emotions in Online Communities, *European Physics Journal B*, 77, 4.

151. Tabassum, S., Gama, J. (2016) "Sampling massive streaming call graphs," in *ACM Symposium on Advanced Computing*, In Press.
152. Thelwall, M., Wilkinson, D. (2009). Data Mining Emotion in Social Network Communication: Gender differences in MySpace, *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 61, 1.
153. Vásquez, A. (2000). Knowing a network by walking on it: emergence of scaling, preprint *cond-mat/0006132*.
154. Vespignani, A. (2011). Modelling dynamical processes in complex socio-technical systems. *Nature Physics*, 8(1), pp. 32–39.
155. Wang, Y.-C., Kraut, R. (2012). Twitter and the development of an audience: those who stay on topic thrive! *CHI*.
156. Wagner, C. S., Leydesdorff, L. (2005). Network structure, self-organization, and the growth of international collaboration in science. *Research Policy* 34, pp. 1608-1618.
157. Wasserman, S., and Faust, K. (1994). *Social Network Analysis: Methods and Applications*. Cambridge, ENG and New York: Cambridge University Press.
158. Watts, D.J., Dodds, P.S., Newman M.E.J. (2002). Identity and Search in Social Networks, *Science* 296, pp. 1302-1305.
159. Watts, D.J., Strogatz, S.H. (1998). "Collective dynamics of 'small-world' networks," *Nature*, vol. 393, no.6684, pp. 440–442.
160. Watts, D. J. (1999). *Small worlds: The dynamics of networks between order and randomness*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
161. Wellman, B., Quan-Haase, A. Boase, J., Chen, W., Hampton K., de Diaz, I.I. and Miyata, K. (2003). The Social Affordances of the Internet for Networked Individualism. In *Journal of Computer-Mediated Communication*. 8 (3).
162. Wellman B. (1996). Are personal communities local? Dumptarian reconsideration. *Soc. Networks* 18, pp. 347–354
163. Wellman, B. (1993). An egocentric network tale. *Social Networks* 15, pp. 423-436.
164. Wilson, C., Boe, B., Sala, A., Puttaswamy, K.P., Zhao, N.Y. (2009). User interactions in social networks and their implications. In *EuroSys*.
165. Wu, S., Hofman, J. M., Mason, W. A., Watts, D. J. (2011). Who says what to whom on Twitter. *Proceedings of the 20th International Conference on World Wide Web*. ACM New York, NY, USA.

166. Zachary, W. (1977). An information flow model for conflict and fission in small groups. *J. of Anthropological Research*, vol. 33, no. 4, pp. 452-473.
167. Yang, J., McAuley, J., Leskovec, J. (2013). Community detection in networks with node attributes. *In Data Mining (ICDM), 2013 IEEE 13th International Conference*, pp. 1151-1156.
168. Yang, T., Chi, Y., Zhu, S., Gong, Y., Jin, R. (2011). Detecting communities and their evolutions in dynamic social networks—a Bayesian approach. *Machine Learning*, 82(2), pp. 157-189.
169. Yang J., Leskovec, J. (2011). Patterns of temporal variation in online media. *In WSDM*.
170. Yeung Y.-Y. , Liu, T. C.-Y. , Ng P.-H. (2005). A social network analysis of research collaboration in physics education. *American Journal of Physics* 73, pp. 145-150.
171. Yin, D., Hong, L., Xiong, X., Davison, B.D. (2011). Link formation analysis in microblogs. *In SIGIR*.
172. Yuan, G., Murukannaiah, P.K., Zhang, Z., Singh, M.P. (2014) Exploiting sentiment homophily for link prediction. *In RecSys*.
173. Zignani, M. Gaito, S., Rossi, G.P., Zhao, X., Zheng, H., Zhao, B.Y. (2014). Link and triadic closure delay: Temporal metrics for social network dynamics. *In ICWSM*.