

# ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

ΜΕΛΕΤΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΖΟΜΕΝΗΣ

ΜΑΘΗΣΗΣ

Χριστίνα Λαμπριανάκη

A.M.: ME 10026

Επιβλέπων: Δημήτριος Γ. Σάμψων, Καθηγητής

*Πειραιάς, Φεβρουάριος 2013*

## Περίληψη

Το ερευνητικό πεδίο της Τεχνολογικά Υποστηριζόμενης Μάθησης παρουσιάζει ραγδαία ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια, κυρίως λόγω του ιδιαίτερου κοινωνικού ενδιαφέροντος για την αξιοποίηση των Ψηφιακών Συστημάτων στην αναβάθμιση της Εκπαίδευσης και της Δια Βίου Μάθησης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή και δημοσίευση ενός μεγάλου πλήθους επιστημονικών εργασιών και τη δημιουργία κοινωνικών δικτύων μεταξύ των συγγραφέων αυτών των επιστημονικών εργασιών. Δημιουργείται, συνεπώς, η ανάγκη της ανάλυσης αυτών των κοινωνικών δικτύων στο εν λόγω πεδίο με χρήση κατάλληλων εργαλείων. Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία επικεντρώνεται στη μελέτη των μεθόδων και της ανάλυσης κοινωνικών δικτύων με έμφαση στο εργαλείο NodeXL. Συγκεκριμένα, αναλύεται το δίκτυο συνεργαζόμενων συγγραφέων για μελέτες που δημοσιεύθηκαν την πενταετία (2008 -2012) στα πρακτικά του Διεθνούς Επιστημονικού Περιοδικού Educational Technology and Society και αναδεικνύονται τα πιο δημοφιλή και σημαίνοντα άτομα του δικτύου σύμφωνα με τις μετρικές κεντρικότητας.

## Ευχαριστίες

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Επιβλέποντα Καθηγητή κ. Δημήτριο Σάμπων, Καθηγητή του τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων, για τη συνεργασία, τις πολύτιμες συμβουλές και την καθοδήγηση, όχι μόνο κατά τη διάρκεια εκπόνησης αυτής της διπλωματικής εργασίας, αλλά και καθ' όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Υποψήφιο Διδάκτορα κ. Παναγιώτη Ζέρβα, ο οποίος ήταν διαθέσιμος όποτε τον χρειαζόμουν.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για τη συμπαράσταση και την υπομονή που έδειξαν κατά τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

## Περιεχόμενα

Περίληψη .....	i
Ευχαριστίες .....	ii
Περιεχόμενα .....	iii
Κατάλογος Σχημάτων .....	vi
Κατάλογος Πινάκων .....	vii
Κατάλογος Εικόνων .....	ix
Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή .....	1
1.1 Ορισμός του προβλήματος .....	1
1.2 Στόχος και δομή της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας .....	2
1.3 Καινοτομία και συνεισφορά της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας .....	3
Κεφάλαιο 2 Ανάλυση κοινωνικών δικτύων .....	5
2.1 Εισαγωγή .....	5
2.2 Ορισμοί .....	7
2.2.1 Τι είναι ένα κοινωνικό δίκτυο .....	7
2.2.2 Τι είναι η ανάλυση κοινωνικών δικτύων .....	7
2.2.3 Τύποι κοινωνικών δικτύων .....	10
2.2.4 Ολοκληρωμένα ή πλήρη-προσωπικά ή εγωκεντρικά κοινωνικά δίκτυα .....	10
2.3 Δομή Δικτύων .....	14
2.4 Κατηγοριοποίηση κοινωνικών δικτύων .....	18
2.5 Τεχνολογίες υποστήριξης κοινωνικών δικτύων .....	19
2.5.1 Ασύγχρονες συζητήσεις .....	21
2.5.2 Σύγχρονες συζητήσεις .....	22
2.5.3 Παγκόσμιος ιστός .....	22
2.5.4 Συνεργατική συγγραφή .....	23
2.5.5 Ιστολόγια και ψηφιακά αρχεία ήχου .....	23
2.5.6 Κοινωνικός διαμοιρασμός .....	24
2.5.7 Κοινωνικές υπηρεσίες δικτύων .....	24
2.5.8 Αγορές στο διαδίκτυο και παραγωγή .....	24
2.5.9 Εικονικοί κόσμοι .....	25
2.5.10 Υπηρεσίες βασισμένες στα κινητά τηλέφωνα .....	25

2.6	Πλεονεκτήματα κοινωνικών δικτύων .....	25
2.7	Κοινωνικά δίκτυα και διαχείριση της γνώσης.....	26
2.7.1	<i>Ρόλοι που εμπλέκονται στη διαδικασία διαχείρισης της γνώσης.....</i>	26
2.7.2	<i>Αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών .....</i>	27
2.8	Μέθοδοι ανάλυσης κοινωνικών δικτύων .....	28
2.9	Επισκόπηση εργαλείων ανάλυσης κοινωνικών δικτύων.....	29
2.10	Τεκμηρίωση επιλογής εργαλείου NodexL .....	35
2.11	Σύνοψη .....	37
Κεφάλαιο 3	Περιγραφή του εργαλείου NodeXL .....	38
3.1	Εισαγωγή .....	38
3.2	Εγκατάσταση του NodeXL .....	40
3.3	Δυνατότητες του NodeXL.....	41
3.3.1	<i>Εισαγωγή δεδομένων.....</i>	41
3.3.2	<i>Εμφάνιση γραφημάτων .....</i>	42
3.3.3	<i>Έμφαση στις ακμές-στοιχεία κορυφής .....</i>	43
3.3.4	<i>Εισάγοντας έναν κατάλογο στοιχείων κορυφής .....</i>	44
3.3.5	<i>Αλλαγή μεγέθους και μετακίνηση του γραφήματος.....</i>	45
3.4	Διάταξη: καθορίζοντας τις ακραίες τιμές στο παράθυρο γραφήματος .....	46
3.4.1	<i>Αυτόματη διάταξη .....</i>	46
3.4.2	<i>Κατευθυνόμενος τύπος γραφήματος.....</i>	47
3.4.3	<i>Ενημέρωση γραφήματος .....</i>	49
3.4.4	<i>Χειροκίνητη διάταξη .....</i>	49
3.5	Οπτικός σχεδιασμός .....	51
3.5.1	<i>Το χρώμα της στήλης ακραίων τιμών .....</i>	51
3.5.2	<i>Προσθήκη περιγραφικών στοιχείων.....</i>	52
3.5.3	<i>Αλλαγή μεγέθους στη στήλη ακραίων τιμών.....</i>	54
3.5.4	<i>Αυτόματη συμπλήρωση στηλών.....</i>	55
3.5.5	<i>Αλλαγή εμφάνισης γραφήματος.....</i>	60
3.6	Ετικέτες : προσθήκη ετικέτας κειμένου στις στήλες ακραίων τιμών και στις κορυφές ακραίων τιμών .....	62
3.6.1	<i>Προσθήκη ετικέτας .....</i>	62
3.6.2	<i>Προβολή κρυφών στηλών.....</i>	63

3.6.3	<i>Προσθήκη ετικέτας</i> .....	64
3.6.4	<i>Προσθήκη ετικέτας κατά μήκος ενός σχήματος</i> .....	65
3.6.5	<i>Προσθήκη συμβουλών εργαλείων λογισμικού</i> .....	66
3.6.6	<i>Προσθήκη ετικέτας στη στήλη κορυφαίων τιμών</i> .....	67
3.7	Αποθήκευση Αρχείου NodeXL.....	67
3.8	Σύνοψη .....	68
Κεφάλαιο 4 Περιγραφή της ανάλυσης των κοινωνικών δικτύων που δημιουργούνται μεταξύ συγγραφέων με χρήση του εργαλείου NodeXL.....		69
4.1	Εισαγωγή.....	69
4.2	Αναλυτική περιγραφή της μεθοδολογίας που χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση των κοινωνικών δικτύων.....	69
4.3	Διεθνές περιοδικό Educational Technology and Society Journal .....	70
4.3.1	<i>Συλλογή και επεξεργασία δεδομένων</i> .....	71
4.3.2	<i>Κατανομή των συγγραφέων ανάλογα με την επιρροή που ασκούν</i> .....	85
4.3.3	<i>Τα σημαίνοντα μέλη της κοινότητας και ο βαθμός κεντρικότητας</i> .....	89
4.3.4	<i>Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του δικτύου</i> .....	93
4.4	Σύνοψη .....	93
Κεφάλαιο 5 Συμπεράσματα και μελλοντικές κατευθύνσεις .....		95
Βιβλιογραφικές Αναφορές.....		97

## Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 4.1: Αριθμός άρθρων (αναπαράσταση με τετράγωνα) και αριθμός συγγραφέων (αναπαράσταση με ρόμβους) που δημοσιεύτηκαν στο επιστημονικό περιοδικό κατά την περίοδο μεταξύ 2008-2012. ....	72
Σχήμα 4.2: Διανομή του βαθμού κεντρικότητας για όλο το δίκτυο συνεργαζόμενων συγγραφέων για την περίοδο 2008 έως 2012 .....	78
Σχήμα 4.3: Διανομή του βαθμού εγγύτητας κεντρικότητας για όλο το δίκτυο συνεργαζόμενων συγγραφέων για τη περίοδο 2008 έως 2012 .....	81
Σχήμα 4.4: Παράδειγμα ενδιαμεσότητας κεντρικότητας .....	82

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Μετρήσεις αναφορικά με τους γράφους.....	15
Πίνακας 2: Μετρήσεις αναφορικά με τους κόμβους (α) .....	17
Πίνακας 3: Μετρήσεις αναφορικά με τους κόμβους (β) .....	18
Πίνακας 4: Τύποι των κοινωνικών μέσων με παραδείγματα .....	20
Πίνακας 5: Γενικές ιδιότητες των διαδοχικών δικτύων συνεργαζόμενων συγγραφέων, με βάση τα στοιχεία των ετών 2008-2012.....	73
Πίνακας 6: Μετρικές γραφήματος .....	74
Πίνακας 7: Συγγραφείς με το μεγαλύτερο βαθμό κεντρικότητας σε κάθε ένα από τα διαδοχικά δίκτυα συνεργαζόμενων συγγραφέων · η τελευταία στήλη δείχνει το μέτρο του βαθμού κεντρικότητας. Το όνομα του ατόμου που δρα και που σημειώνεται με έντονα γράμματα, φανερώνει το πιο κεντρικό άτομο .....	77
Πίνακας 8: Συγγραφείς με την υψηλότερη εγγύτητα κεντρικότητας σε κάθε ένα από τα διαδοχικά δίκτυα συνεργαζόμενων συγγραφέων· η τελευταία στήλη δείχνει την σειρά της μέτρησης εγγύτητας κεντρικότητας. Το όνομα του συγγραφέα με έντονα γράμματα υποδηλώνει τον πιο κεντρικό συγγραφέα .....	80
Πίνακας 9: Συγγραφείς με την υψηλότερη ενδιαμεσότητα κεντρικότητας σε κάθε συνεχόμενο δίκτυο συνεργαζόμενων συγγραφέων. Η τελευταία στήλη δείχνει τη σειρά της μέτρησης ενδιαμεσότητας κεντρικότητας. Το όνομα του συγγραφέα με τα έντονα γράμματα δείχνει τον πιο κεντρικό συγγραφέα .....	84



Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 2.1: Διάγραμμα κοινωνικού δικτύου σχέσεων μεταξύ των χρηστών του twitter με το εργαλείο NodeXL	12
Εικόνα 2.2: Εργαλείο JGraph	31
Εικόνα 2.3: Εργαλείο SociometryPro	32
Εικόνα 2.4: Εργαλείο InFlow	33
Εικόνα 2.5: Εργαλείο NetMiner	34
Εικόνα 3.1: NodeXL: ένα κενό βιβλίο εργασίας στ' αριστερά και ένα κενό παράθυρο γραφήματος στα δεξιά	41
Εικόνα 3.2: Εισαγωγή δεδομένων	42
Εικόνα 3.3: Γράφημα με Frunchterman-Reingold layout	43
Εικόνα 3.4: Επιλέγοντας στη γραμμή 6 του NodeXL (Ann & Carol) χρωματίζεται η σύνδεση αυτή στο γράφημα	44
Εικόνα 3.5: Το menu του NodeXL για Data, Graph, Visual Properties, Analysis, Show/Hide and Help	45
Εικόνα 3.6: Κυκλικό Layout στο NodeXL	47
Εικόνα 3.7: Κατευθυνόμενες σχέσεις στο γράφημα του NodeXL	48
Εικόνα 3.8 : Έμφαση στις δομές του δικτύου	50
Εικόνα 3.9 : Ο χρωματισμός των κόμβων εξυπηρετεί τη γρήγορη αναγνώριση	52
Εικόνα 3.10: Προσθήκη περιγραφικών στοιχείων	53
Εικόνα 3.11: Στο NodeXL οι κόμβοι μπορούν να έχουν επιλογές, όπως χρώμα, μέγεθος, σχήμα και αδιαφάνεια	54
Εικόνα 3.12: Αλλαγή μεγέθους στη στήλη ακραίων τιμών (vertex)	55
Εικόνα 3.13: Επιλέγοντας το κουμπί Αυτόματη συμπλήρωση συμπληρώνει τη στήλη μέγεθος και ανανεώνει το γράφημα	57
Εικόνα 3.14: Το παράθυρο διαλόγου Επιλογές μεγέθους κορυφής επιτρέπει να ορίσετε το εύρος για μεγέθη	59
Εικόνα 3.15: Αλλαγή εμφάνισης γραφήματος	61
Εικόνα 3.16 : Ομάδες των σχετιζόμενων στηλών NodeXL μπορούν να εμφανίζονται επιλέγοντας το κατάλληλο κουτάκι	63
Εικόνα 3.17: Προσθήκη ετικέτας	64
Εικόνα 3.18: Το NodeXL εμφανίζει ετικέτες έξω από τις κορυφές, καθιστώντας πιο εύκολα συγκρίσιμες τις πληροφορίες μεγέθους	66
Εικόνα 3.19: Ετικέτες στις ακμές	67

Εικόνα 4.1: Δίκτυο συνεργαζόμενων συγγραφέων του περιοδικού Educational Technology & Society	74
Εικόνα 4.2: Η εξέλιξη του δικτύου των συνεργαζόμενων συγγραφέων του επιστημονικού περιοδικού Educational Technology & Society	85
Εικόνα 4.3: Οι συγγραφείς με το μεγαλύτερο βαθμό κεντρικότητας στο δίκτυο	87
Εικόνα 4.4: Οι συγγραφείς με το μεγαλύτερο βαθμό εγγύτητας κεντρικότητας στο δίκτυο	88
Εικόνα 4.5: Οι συγγραφείς με το μεγαλύτερο βαθμό ενδιαμεσότητας κεντρικότητας στο δίκτυο	89
Εικόνα 4.6: Το υποδίκτυο του Yueh-Min Huang, συγγραφέας με το μεγαλύτερο βαθμό κεντρικότητας	90
Εικόνα 4.7: το υποδίκτυο του Nian-Shing Chen με το μεγαλύτερο βαθμό ενδιαμεσότητας κεντρικότητας	91
Εικόνα 4.8: Το υποδίκτυο του Kuo-Liang Huang, συγγραφέα με τις μικρότερες σχετικές αποστάσεις μεταξύ των κορυφών	92

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## Κεφάλαιο 1

### Εισαγωγή

#### 1.1 Ορισμός του προβλήματος

Η αλληλεπίδραση μεταξύ των συγγραφέων είναι ο πυρήνας της ερευνητικής πράξης. Οι Melin & Persson (όπως αναφέρεται από τους Cheong & Corbitt), υποστήριξαν ότι οι συγγραφείς αλληλεπιδρούν όχι μόνο για να μεταδώσουν τις ερευνητικές δραστηριότητες αλλά και για να συνεργαστούν, ώστε συνεργαζόμενοι να παραγάγουν έρευνα και να γράψουν μαζί, ως ομάδα, ερευνητικά αποτελέσματα. Από τη στιγμή που η συνεργασία έχει την πιθανότητα να προαγάγει την ερευνητική δραστηριότητα, την παραγωγικότητα και την επίδραση νέων ιδεών, θα πρέπει να ενθαρρύνεται, να ενισχύεται και να παρακολουθείται. Έχει υποστηριχθεί ότι η συνεργασία στη συγγραφή δεν είναι παρά ένας δείκτης της συνεργασίας. Πράγματι, η συγγραφή είναι μια από τις πιο απτές και τεκμηριωμένες μορφές της ερευνητικής συνεργασίας (Glanzel & Schubert 2004).

Ένα δίκτυο συγγραφής είναι ένα κοινωνικό δίκτυο αποτελούμενο από ένα σύνολο συγγραφέων, ο καθένας από τους οποίους συνδέεται με έναν ή περισσότερους άλλους συγγραφείς, εάν έχουν συγγράψει μία ή περισσότερες μελέτες. Αυτό βασίζεται στο λογικό συμπέρασμα πως οι συγγραφείς που συγγράφουν μια μελέτη είναι εξοικειωμένοι μεταξύ τους, αν και υπάρχουν πολλοί συγγραφείς που γνωρίζονται μεταξύ τους επαρκώς, μολονότι δεν έχουν γράψει ποτέ μαζί κάποια μελέτη. Ένα τέτοιο δίκτυο μπορεί να παρουσιαστεί με τη μορφή ενός συνόλου κόμβων δηλώνοντας τους συγγραφείς, ενωμένους μεταξύ τους με συνδέσεις δηλώνοντας την ερευνητική συνεργασία.

Η Ανάλυση Κοινωνικών Δικτύων είναι μια κοινωνιολογική προσέγγιση για την ανάλυση των προτύπων των σχέσεων και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των

κοινωνικών φορέων, ώστε να ανακαλύψουν την υποκείμενη κοινωνική δομή, όπως: οι βασικοί κόμβοι που ενεργούν ως κεντρικά σημεία, ιδιαίτερα συνδεδεμένες ομάδες και συμπεριφορές αλληλεπιδράσεων μεταξύ των ομάδων. Η Ανάλυση Κοινωνικών Δικτύων έχει χρησιμοποιηθεί ώστε να μελετήσουμε την κοινωνική αλληλεπίδραση σε μια ευρεία σειρά πεδίων ορισμού.

Σε αυτήν τη μελέτη, προτείνουμε να χρησιμοποιηθεί η Ανάλυση Κοινωνικών Δικτύων, ώστε να μελετηθεί η κοινότητα των συγγραφέων που δημοσίευσαν τις μελέτες τους στο Διεθνές Επιστημονικό Περιοδικό Educational Technology and Society με στόχο να αποκαλυφθούν ενδιαφέρουσες μορφές και χαρακτηριστικά μέσα από την ακαδημαϊκή κοινότητα. Με τη βοήθεια της Ανάλυσης Κοινωνικών Δικτύων, επιδιώκεται να γίνει κατανοητή η ερευνητική κοινότητα που παράγει την ερευνητική γνώση και είναι δημοσιευμένη από το Διεθνές Επιστημονικό Περιοδικό Educational Technology and Society, απαντώντας τις παρακάτω ερωτήσεις:

- Είναι το δίκτυο μια τυχαία δομή ή εμφανίζει αναγνωρίσιμες ιδιότητες;
- Είναι η κοινότητα ιδιαίτερος περιτριγυρισμένη από μερικούς υψηλά ιστάμενους συγγραφείς ή η επιρροή έχει εξαπλωθεί ανάμεσα σε μια σειρά από συγγραφείς;
- Ποια είναι τα σημαίνοντα μέλη της κοινότητας;
- Ποια είναι η αδυναμία ή το δυνατό σημείο αυτού του δικτύου;

## **1.2 Στόχος και δομή της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας**

Η μελέτη επικεντρώνεται στα δεδομένα των μελετών του Διεθνούς Επιστημονικού Περιοδικού Educational Technology and Society για την Τεχνολογικά Υποστηριζόμενη Μάθηση.

Στόχος είναι να αξιοποιηθούν τα αποτελέσματα της έρευνας στη διαδικασία διαχείρισης της γνώσης.

Στο **2<sup>ο</sup> κεφάλαιο** γίνεται μια εισαγωγή σε θέματα που σχετίζονται με το επιστημονικό πεδίο της Ανάλυσης Κοινωνικών Δικτύων. Στη συνέχεια, γίνεται

εκτενής αναφορά στην Ανάλυση Κοινωνικών Δικτύων, αφού δίνονται οι ορισμοί, οι τύποι και η δομή των κοινωνικών δικτύων καθώς και η κατηγοριοποίηση αυτών. Έπειτα, παρουσιάζεται η επίδραση των κοινωνικών δικτύων στη διαχείριση της γνώσης και η επισκόπηση βασικών εργαλείων που χρησιμοποιούνται στην Ανάλυση Κοινωνικών Δικτύων.

Στο **3<sup>ο</sup> κεφάλαιο** περιγράφεται αναλυτικά το εργαλείο ελεύθερης διάθεσης NodeXL της Microsoft και τεκμηριώνεται η επιλογή του για τη συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων, προκειμένου να έχουμε την οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων.

Στο **4<sup>ο</sup> κεφάλαιο** αναλύονται τα κοινωνικά δίκτυα των συνεργαζόμενων συγγραφέων που δημοσιεύουν τα ερευνητικά τους αποτελέσματα στο Διεθνές Επιστημονικό περιοδικό Educational Technology and Society. Συγκεκριμένα, παρουσιάζεται αναλυτικά η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή και την επεξεργασία των δεδομένων.

Στο **5<sup>ο</sup> κεφάλαιο** παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της παρούσης εργασίας και προτείνονται οι μελλοντικές επεκτάσεις της.

### **1.3 Καινοτομία και συνεισφορά της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας**

Η ιδέα της μελέτης προτύπων συνεργασίας συγγραφέων χρησιμοποιώντας βιβλιογραφικά δεδομένα, δεν είναι καινούρια, καθώς υπάρχει ένα ουσιαστικό σώμα κειμένων, που σχετίζεται με συγγραφικά υποδείγματα (Cheong & Corbitt, 2009, Ergman & Todorovsk). Μάλιστα, από τη στιγμή που παρέχονται μεγάλες βιβλιογραφικές βάσεις δεδομένων, είναι σχετικά εύκολο να κατασκευάσει κάποιος μεγάλα κοινωνικά και αξιόπιστα δίκτυα. Αυτά τα δίκτυα είναι και πραγματικά κοινωνικά δίκτυα, με την έννοια ότι είναι πολύ πιθανό δύο συγγραφείς που γράφουν μια μελέτη μαζί, να εξοικειωθούν ο ένας με τον άλλο (Newman & Park 2003).

Η συνεισφορά της παρούσης Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας έγκειται:

- Στη μελέτη, την ανάλυση και την κατηγοριοποίηση κοινωνικών δικτύων με τη χρήση κατάλληλων εργαλείων.
- Στη μελέτη και την ανάλυση των κοινωνικών δικτύων που αναπτύσσονται μεταξύ των συγγραφέων που δημοσιεύουν τα ερευνητικά τους αποτελέσματα στο Διεθνές Επιστημονικό Περιοδικό Educational Technology and Society.
- Στην οπτικοποίηση του κοινωνικού δικτύου των συγγραφέων του Διεθνούς Επιστημονικού Περιοδικού Educational Technology and Society με τη χρήση του εργαλείου της Microsoft NodeXL.
- Στην παρουσίαση και αξιοποίηση των αποτελεσμάτων της μελέτης του προαναφερθέντος δικτύου στον τομέα της Τεχνολογικά Υποστηριζόμενη Μάθησης.



## Κεφάλαιο 2

### Ανάλυση κοινωνικών δικτύων

#### 2.1 Εισαγωγή

Τα κοινωνικά δίκτυα αναφέρονται σε μια σειρά εργαλείων προσφερομένων στο διαδίκτυο, τα οποία υποστηρίζουν την αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών. Ο όρος συχνά χρησιμοποιείται για να αντιπαρατεθεί με πιο παραδοσιακά μέσα, όπως η τηλεόραση και τα βιβλία που μεταφέρουν το περιεχόμενο στο μαζικό πληθυσμό, αλλά δε διευκολύνουν τη δημιουργία της ανταλλαγής του περιεχομένου από τους χρήστες. Τα κοινωνικά δίκτυα αναφέρονται κυρίως στη «μετατροπή του μονολόγου (ένα προς πολλούς) σε διάλογο (πολλοί προς πολλούς)»<sup>1</sup>. Στην πραγματικότητα είναι μια κοινώς αποδεκτή έκφραση που σκοπεύει να περιγράψει τα πολλά καινούργια κοινωνικοτεχνικά συστήματα που βρίσκονται στο διαδίκτυο και τα οποία έχουν προκύψει τα τελευταία χρόνια, περιέχοντας πληροφορίες όπως αυτές του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, ασύγχρονων συζητήσεων (forum), ιστολογίων, γραπτών μηνυμάτων, σύγχρονων συζητήσεων (chat), ιστοσελίδων κοινωνικών διασυνδέσεων, wikis, ιστοσελίδων όπου μοιράζονται φωτογραφίες και βίντεο, ιστοσελίδων με κριτικές, και κοινοτήτων πολλαπλών τυχερών παιχνιδιών.

Σχετικοί όροι που περιγράφουν πολλά από αυτά τα συστήματα περιέχουν το Web.2.0, τον ιστό που μπορείς να γράψεις και να διαβάσεις, η κοινωνική πληροφορική, τα κοινωνικά λογισμικά, τα εργαλεία συλλογικής δράσης, τα κοινωνικοτεχνικά συστήματα, επικοινωνία διαμέσου υπολογιστή, τα προγράμματα ομαδικής εργασίας από απόσταση, συνεργατική δουλειά που υποστηρίζεται από υπολογιστές (Computer Supported Cooperative Work-CSCW), κοινότητες εικονικές ή σε απευθείας σύνδεση στον υπολογιστή, εξατομικευμένο για τους χρήστες

---

<sup>1</sup> [www.webpronews.com/blogtalk/2007/06/29/the-definition-of-social-media](http://www.webpronews.com/blogtalk/2007/06/29/the-definition-of-social-media)

περιεχόμενο και μέσα επικοινωνίας που δημιουργούνται για τις ανάγκες των καταναλωτών.

Πρωτοπόροι της εποχής της πληροφορικής ήταν ο Vannevar Bush, ο οποίος οραματίστηκε μια συσκευή που έμοιαζε σαν υπερκείμενο, αποκαλούμενη «το memex (μια φορητή συσκευή μνήμης και περιεχομένων)» (Bush, V., 1945), και ο Douglas Engelbart, ο οποίος οραματίστηκε ένα μέλλον γραφικών διεπαφών (π.χ. windows), τα ποντίκια (χειροκίνητες συσκευές κατάδειξης) των υπολογιστών και υπήρξε συγγραφέας πολλαπλών άρθρων ψηφιακού περιεχομένου (Engelbart, D., 1963). Με άλλα λόγια, ήθελαν να αναπτύξουν συστήματα που «αυξάνουν την ικανότητα του ανθρώπου να προσεγγίσει μία κατάσταση σύνθετου προβλήματος, να την κατανοήσει ώστε να ταιριάζει τις ιδιαίτερες ανάγκες του, και να αντλήσει λύσεις για τα διάφορα προβλήματα» (Engelbart, D., 1963). Αυτοί οι στόχοι με τον καιρό κατανοήθηκαν μέσω αξιόλογων εξελίξεων στο υπερκείμενο, στην αλληλεπίδραση ανθρώπου – υπολογιστή, τον παγκόσμιο ιστό, και τις mobile technologies (Shneiderman & Plaisant, 2010).

Καθώς το ποσοστό των συνδεδεμένων χρηστών παγκοσμίως αυξάνεται εντυπωσιακά, το ενδιαφέρον έχει στραφεί στην αύξηση της «κοινωνικής εμπειρίας» και «συλλογικής νοημοσύνης». Τα εργαλεία κοινωνικών δικτύων επιτρέπουν στους χρήστες να δημιουργήσουν συλλογικά, να βρουν, να μοιραστούν και να κατανοήσουν το πλήθος των διαθέσιμων πληροφοριών στο διαδίκτυο. Επιπλέον, δίνουν τη δυνατότητα στους χρήστες να συνδέσουν, ενημερώσουν, εμπνεύσουν και να καθοδηγήσουν άλλους ανθρώπους. Το νέο μίγμα κοινωνικής δράσης και τεχνολογικής υποδομής, ανοίγει νέους δρόμους συνεργασίας. Οι χρήστες μπορούν να λάβουν ατομικές συστάσεις βασισμένες σε προηγούμενες αγοραστικές συνήθειες χιλιάδων άλλων «όμοιων» ανθρώπων, ν' αναγνωρίσουν υψηλής ποιότητας νέες ιστορίες βασισμένες στην ψηφοφορία σε πραγματικό χρόνο, συνεργατικά να γίνουν οι ίδιοι συγγραφείς των μεγαλύτερων παγκοσμίως και πιο πολυδιαβασμένων εγκυκλοπαιδειών, και στη στιγμή να επισημάνουν εκατοντάδες χρηστών που τους

ακολουθούν στις διάφορες κοινοποιήσεις, για την παρουσίαση ενός βίντεο που θεώρησαν έξυπνο στο διαδίκτυο.

## 2.2 Ορισμοί

### 2.2.1 *Τι είναι ένα κοινωνικό δίκτυο*

Οι άνθρωποι τη σημερινή εποχή, ήδη από πολύ νωρίς αποτέλεσαν μέρος των κοινωνικών δικτύων. Έχουμε γεννηθεί και ζούμε σ' έναν κόσμο συνδέσεων. Οι άνθρωποι συνδέονται με τους υπολοίπους μέσω των κοινωνικών δικτύων, τα οποία οφείλουν τον σχεδιασμό τους στη συγγένεια, γλώσσα, φυλή, ανταλλαγή, διαμάχη, αναφορά και συνεργασία.

Η τεχνολογία που δημιουργεί κοινωνικά δίκτυα με τη βοήθεια των υπολογιστών, είναι σχετικά νέα, αλλά τα δίκτυα των κοινωνικών αλληλεπιδράσεων και ανταλλαγών είναι πρωταρχικά. Πιο απλά, το δίκτυο είναι μια συλλογή πραγμάτων και των μεταξύ τους σχέσεων. Τα «πράγματα» αυτά τα οποία συνδέονται, αποκαλούνται κόμβοι, κορυφές, οντότητες, και σε μερικά πλαίσια, άνθρωποι. Οι συνδέσεις μεταξύ των κορυφών αποκαλούνται άκρες, δεσμοί και συνδέσεις. Πολλά φυσικά και τεχνητά συστήματα σχηματίζουν δίκτυα, τα οποία κάνουν την εμφάνισή τους σε συστήματα αρχίζοντας από το ατομικό επίπεδο φτάνοντας ως και το πλανητικό επίπεδο. Τα κοινωνικά δίκτυα δημιουργούνται, όποτε οι άνθρωποι αλληλεπιδρούν - άμεσα ή έμμεσα- με άλλους ανθρώπους, με οργανισμούς ή αντικείμενα (Hansen, Shneiderman, & Smith, 2010).

### 2.2.2 *Τι είναι η ανάλυση κοινωνικών δικτύων*

Η θεωρία και η Ανάλυση Κοινωνικών Δικτύων, είναι ένα σχετικά πρόσφατο σύνολο ιδεών και μεθόδων, ευρέως αναπτυσσόμενο τα τελευταία 80 χρόνια. Στηρίζεται και χρησιμοποιεί ιδέες από τα Μαθηματικά των Γραφικών Θεωρημάτων, τα οποία έχουν μια μακραίωνη ιστορία. Χρησιμοποιώντας την Ανάλυση Δικτύων, υπάρχει η δυνατότητα να οπτικοποιήσει κανείς σύνθετα σύνολα σχέσεων, όπως χάρτες (π.χ. γραφήματα ή διαγράμματα που αναλύουν την επίδραση των ανθρώπων μέσα στην

κοινωνία) των συνδεδεμένων συμβόλων, και να υπολογίσει ακριβείς μετρήσεις του μεγέθους, σχήματος και πυκνότητας του δικτύου ως συνόλου, και τη θέση κάθε στοιχείου μέσα σ' αυτό.

Η ανάλυση των δικτύων έχει τις απαρχές της στην εργασία του μαθηματικού Leonhard Euler, ο οποίος το 1736 μελέτησε εάν είναι δυνατόν να διασχίσει κάποιος ένα μοναδικό μονοπάτι πάνω από τις Επτά Γέφυρες του Königsberg, που ενώνουν τα νησιά στο ποτάμι Pregel (το οποίο ρέει διαμέσου της έκτασης που τότε ονομαζόταν Ρωσία και τώρα αποκαλείται Kaliningrad στη Ρωσία), χωρίς να διασχίσει κάποια γέφυρα περισσότερο από μία φορά. Επαναφέροντας το πρόβλημα με όρους κορυφών και ακραίων τιμών κορυφής, απέδειξε πως τελικά είναι αδύνατον να διασχίσει κάθε γέφυρα μόνο μία φορά. Μολονότι το πρόβλημα φαίνεται θεωρητικά αδύνατο, η λύση του οδήγησε στην εξέλιξη των μαθηματικών της θεωρίας γραφημάτων, και ιδιαίτερα, μερικά χρόνια αργότερα, η μαθηματική δουλειά των Paul Erdős και Alfréd Rényi στα τυχαία γραφήματα στη δεκαετία του 1950- μία σημαντική θεωρητική εξέλιξη που επιτρέπει την παραγωγή ενός γραφήματος από τυχαίες διεργασίες. Η Ανάλυση Κοινωνικών Δικτύων στηρίζεται σ' αυτά τα σχέδια και τα επεκτείνει προκειμένου να συλλάβει τις μη τυχαίες συνδέσεις που απαντούν μεταξύ των ομάδων των ανθρώπων (Hansen et al., 2010).

Η ανάλυση κοινωνικών δικτύων αντιπροσωπεύει μια συγκεκριμένη ερευνητική προοπτική στις κοινωνικές επιστήμες. Σύμφωνα με τους Wassermann και Faust (Wassermann & Faust, 1944), περιγράφεται ως ένα σύνολο μεθόδων για την ανάλυση κοινωνικών δομών σε ποικίλα μέρη κοινωνικού περιβάλλοντος στα οποία υπάρχουν μονάδες που αλληλεπιδρούν. Η βασική διαφορά μεταξύ της ανάλυσης κοινωνικών δικτύων και άλλων μορφών κοινωνικής ανάλυσης είναι το γεγονός ότι τα τελευταία συνήθως επικεντρώνονται μόνο σε ατομικές κοινωνικές ομάδες, ενώ η ανάλυση κοινωνικών δικτύων δίνει έμφαση στη σημασία των σχέσεων μεταξύ των αλληλεπιδρόμενων μονάδων.

Σύμφωνα με τον Nooy κι άλλους (Nooy et al.,2005), ο βασικός στόχος των δικτύων κοινωνικής ανάλυσης είναι η ανίχνευση και η ερμηνεία προτύπων κοινωνικών δεσμών μεταξύ των δρώντων ατόμων.

Για να θέσουμε σε εφαρμογή την ανάλυση κοινωνικών δικτύων, θα πρέπει πρώτα να εγκαταστήσουμε ένα δίκτυο. Σύμφωνα με τον Nooy κι άλλους (Nooy et al.,2005), ένα δίκτυο ορίζεται απλά ως ένα **γράφημα** ή με άλλα λόγια μια σειρά **κόμβων** και μια σειρά **ακμών** που συνδέουν αυτούς τους κόμβους, με κάποιες συμπληρωματικές πληροφορίες για τους κόμβους και τις ακμές στο γράφημα. Οι κόμβοι και οι ακμές του γραφήματος αντιπροσωπεύουν τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις. Βασισμένοι σε αυτή την αντιπροσώπευση, μπορούμε να εφαρμόσουμε μια γραφική θεωρία και συμπερασματικά μια ανάλυση κοινωνικών δικτύων, ώστε να ψάξουμε τις δομικές ιδιότητες του υπό εξέταση δικτύου. Σημειωτέον ότι οι όροι *κόμβος*, *δρων άτομο*, και *συγγραφέας*, όπως και οι όροι *γραμμή*, *δεσμός*, *ακμή*, *σύνδεση* χρησιμοποιούνται εναλλακτικά.

Μπορούμε να περιγράψουμε τις ιδιότητες του δικτύου σε δύο επίπεδα:

- (1) **ιδιότητες παγκοσμίου γραφήματος**, που οριοθετούν τις ιδιότητες ενός δικτύου στο σύνολό του (π.χ. αριθμός γραφημάτων, αριθμός τόξων/άκρων, αριθμός βρόχων (/στροφών/σπείρων), πυκνότητας, διάμετρο γραφήματος κ.ά) και
- (2) **ιδιότητες μεμονωμένων ατόμων** που σχετίζονται με την ανάλυση ιδιοτήτων μεμονωμένων ατόμων σ' ένα δίκτυο (π.χ. κεντρικότητα δρώντων ατόμων, κύρος, απόσταση, θέση κ.ά).

Εκτός από αυτά, η ανάλυση κοινωνικών δικτύων προσφέρει ποικίλες τεχνικές και έννοιες για τη μελέτη των δομικών ιδιοτήτων των δικτύων, όπως η αναγνώριση συνεκτικών υπο-ομάδων, μεσιτικοί ρόλοι των μελών των δικτύων, ανίχνευση τελικής ιεραρχίας στα δίκτυα και άλλα πολλά [(Wassermann & Faust, 1944) & (Nooy et al.,2005)].

Ανάλογα με την εστίαση της έρευνας, μπορούν οι κορυφές και οι σύνδεσμοι ενός δικτύου να οριστούν με άλλους τρόπους. Αυτό οδηγεί σε ποικίλες πιθανότητες για την επιλογή του τύπου ενός δικτύου. Μπορούν να δημιουργηθούν απλά κοινωνικά δίκτυα, ατομικά-δίκτυα, δίκτυα μεταξύ οργανισμών, ατόμων, εκδόσεων, δίκτυα παραπομπών κ.ά. Η παρούσα μελέτη επικεντρώνεται στην ανάλυση ενός δικτύου συνεργαζόμενων συγγραφέων.

### *2.2.3 Τύποι κοινωνικών δικτύων*

Τα κοινωνικά δίκτυα ποικίλλουν σε μέγεθος και κυμαίνονται από μία χούφτα ανθρώπων μέχρι εθνικούς κι πλανητικούς πληθυσμούς. Διαφέρουν επίσης στα μέρη των κορυφών που περιλαμβάνουν, τη φύση των άκρων που τα συνδέει, και στους τρόπους μέσω των οποίων σχηματίζονται. Οι επιστήμονες έχουν επισημάνει κάποιες διακρίσεις για την περιγραφή των διαφορετικών τύπων δικτύων. Αυτές οι διακρίσεις επηρεάζουν τις μετρικές και τις χαρτογραφήσεις που προκύπτουν από αυτές, όπως επίσης και την ερμηνεία τους (Hansen et al., 2010).

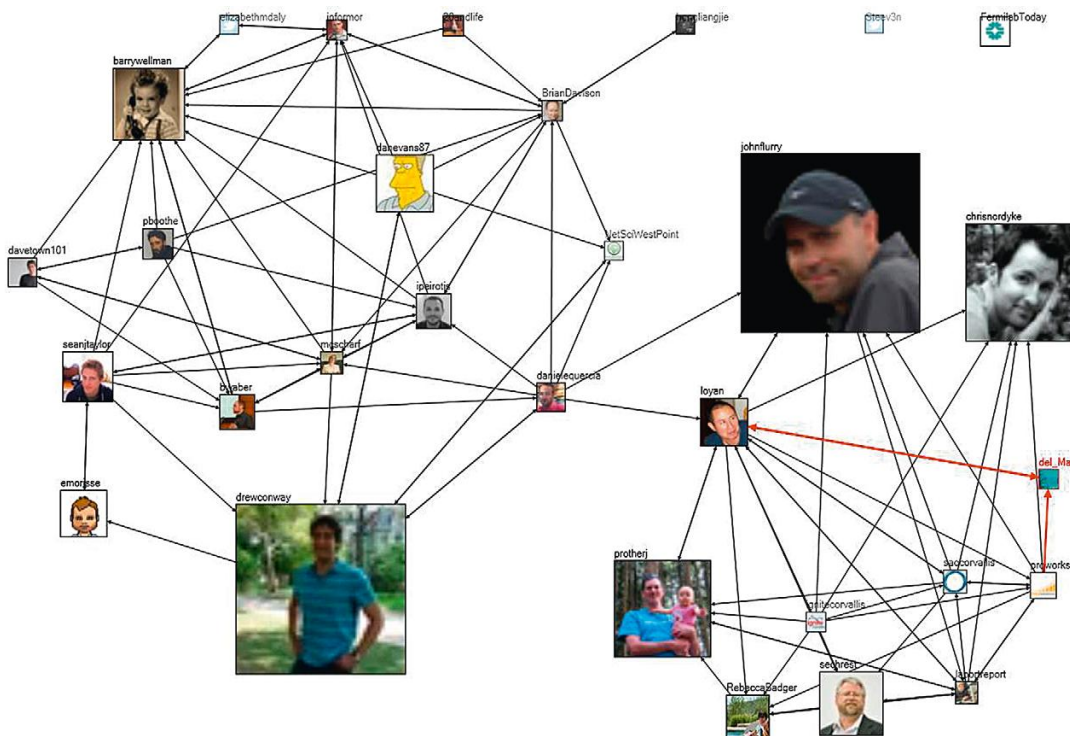
### *2.2.4 Ολοκληρωμένα ή πλήρη-προσωπικά ή εγωκεντρικά κοινωνικά δίκτυα*

Είναι συχνά εύκολο να εξετάζουμε τα κοινωνικά δίκτυα από την οπτική ενός ξεχωριστού ατόμου. Οι αναλυτές δικτύων αποκαλούν το άτομο που επικεντρώνεται όλη η προσοχή “ego” και τους ανθρώπους με τους οποίους αυτή ή αυτός είναι συνδεδεμένος “alter”. Κάποια δίκτυα ονομάζονται «εγωκεντρικά» δίκτυα, μόνο και μόνο για να δηλώσουν τα άτομα τα οποία είναι συνδεδεμένα μ’ ένα συγκεκριμένο “ego”. Για παράδειγμα, ένα δίκτυο των προσωπικών φίλων στο Facebook θα ήταν ένα εγωκεντρικό δίκτυο, καθώς ο κάτοχος του προφίλ, εξ ορισμού, είναι συνδεδεμένος με όλες τις άλλες κορυφές.

Άλλα εγωκεντρικά δίκτυα και τα συνδεδεμένα «υπο-γραφήματα», μπορούν να εκτείνονται από ένα “ego”, φτάνοντας όχι μόνο μέχρι τους φίλους, αλλά και τους φίλους των φίλων. Γενικά, τα «εγωκεντρικά» δίκτυα μπορούν να επεκταθούν σε πολλούς «βαθμούς» του “ego”. Ο βασικός «πρώτος-βαθμός» εγωκεντρικού δικτύου αποτελείται από το “ego” και τους “alters”. Ο βαθμός 1,5 του εγωκεντρικού δικτύου

επεκτείνει τον πρώτο βαθμό δικτύου, περικλείοντας συνδέσεις μεταξύ όλων των άλλων. Για παράδειγμα, του Facebook 1,5 βαθμός του δικτύου του “ego”, θα χαρακτήριζε ποιοι από τους φίλους σας γνωρίζονται μεταξύ τους. Ο «βαθμός δύο» του δικτύου του “ego”, εκτείνει τον ενάμιση βαθμό του δικτύου, περιλαμβάνοντας όλους τους άλλους των άλλων (π.χ. φίλοι φίλων), μερικοί από τους οποίους μπορεί να μην είναι συνδεδεμένοι με το “ego”. Αυτά τα τρία δίκτυα του “ego”, σας επιτρέπουν να στρέψετε την προσοχή σας σε όλο και μεγαλύτερες, αλλά «τοπικές» γειτονιές, γύρω από έναν συγκεκριμένο άτομο σ’ ένα κοινωνικό δίκτυο. Υψηλότερου βαθμού δίκτυα (π.χ. 2.5, 3) είναι εφικτό να δημιουργήσουν, αλλά δε χρησιμοποιούνται τόσο συχνά στην πράξη καθώς μπορούν εύκολα να γίνουν δυσεπίλυτα.

Ένα πλήρες ή ολοκληρωμένο δίκτυο περιέχει όλους τους ανθρώπους ή τις οντότητες ενδιαφέροντος και συνδέσεων μεταξύ αυτών. Όλα τα “ego” αντιμετωπίζονται με ισότητα. Ένα πλήρες δίκτυο συχνά δημιουργείται κι είναι διαθέσιμο, όταν ένα απλό σύστημα, όπως η πλατφόρμα κοινωνικών μέσων, δρα ως ένας κόμβος μεταξύ μιας ομάδας συνδεδεμένων ανθρώπων ή ομάδων. Για παράδειγμα, το δίκτυο του Twitter περιλαμβάνει όλους τους χρήστες των υπηρεσιών και τις συνδέσεις μεταξύ τους. Στην πράξη, δεν είναι πάντα εφικτό (ή ιδιαίτερος διορατικό) ν’ αναλυθεί ένα πλήρες δίκτυο. Αντί γι’ αυτό, οι αναλυτές δημιουργούν ένα μέρος δικτύου διαλέγοντας ένα δείγμα ή μέρος του πλήρους δικτύου. Άλλα διαδικτυακά τμήματα μπορούν να δημιουργούνται για να περιλαμβάνουν μία υπο-ομάδα χρηστών (π.χ. όλους τους συμμετέχοντες σ’ ένα συνέδριο), μόνο άνθρωποι και συνδέσεις που προέκυψαν μέσα σ’ ένα συγκεκριμένο χρονικό πλαίσιο, ή άνθρωποι που είχαν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά (Hansen et al., 2010).



**Εικόνα 2.1:** Διάγραμμα κοινωνικού δικτύου σχέσεων μεταξύ των χρηστών του twitter με το εργαλείο NodeXL

#### 2.2.4.1 Μονοτροπικά, Πολυτροπικά Και Δίκτυα Ασφάλισης

Τα δίκτυα που συνδέουν τον ίδιο τύπο οντότητας αποκαλούνται *μονοτροπικά δίκτυα*, καθώς περιλαμβάνουν έναν τύπο (π.χ. τρόπο) μιας κορυφής. Συνδέουν τους χρήστες με άλλους χρήστες ή συνδέουν αρχεία με αρχεία, αλλά δεν περιλαμβάνουν και χρήστες και αρχεία. Παρόλα αυτά, τα δίκτυα έχουν τη δυνατότητα να συμπεριλάβουν διαφορετικά είδη κορυφών δημιουργώντας *πολυτροπικά δίκτυα*. Για παράδειγμα, ένα



δίκτυο μπορεί να συνδέει τους χρήστες σε forum συζητήσεων και ανακοινώσεις σε ιστολόγια (blog), όπου έχουν σχολιάσει. Κάθε κορυφή στο γράφημα θα αντιπροσώπευε έναν χρήστη, ένα forum ή μία ανακοίνωση σε ένα ιστολόγιο (blog), το οποίο θα μπορούσε να είναι οπτικά διακριτό με την επιλογή διαφορετικών χρωμάτων ή σχημάτων. Σε αρκετές περιπτώσεις, αυτά τα πολυτροπικά δίκτυα θα πρέπει να μετασχηματιστούν σε απλούστερα, μονοτροπικά δίκτυα ώστε να αναλυθούν, καθώς οι περισσότερες μετρήσεις δικτύων έχουν σχεδιαστεί για μονοτροπικά δίκτυα.

Ο πιο συχνός τύπος πολυτροπικών δικτύων είναι το *δίκτυο με τις δύο κορυφές*, με δύο τύπους κορυφών ακριβώς. Δεδομένα από αυτά τα δίκτυα συχνά περιλαμβάνουν ξεχωριστά άτομα και κάποια γεγονότα, δραστηριότητες ή περιεχόμενα με τα οποία έχουν σχεδιαστεί, δημιουργώντας ένα δίκτυο ασφαλείας. Για παράδειγμα, ένα δίκτυο ασφαλείας μπορεί να συνδέει τους χρήστες με σελίδες wiki που αυτοί επεξεργάζονται. Οι άνθρωποι σχετίζονται με σελίδες. Σε αυτό το δίκτυο, δε θα είχαν τη δυνατότητα δύο χρήστες να συνδεθούν απευθείας ο ένας με τον άλλο. Επίσης, δε θα μπορούσαν δύο σελίδες wiki να συνδεθούν απευθείας η μία με την άλλη, σ' αυτό τον τύπο δικτύου.

Τα δικόρυφα δίκτυα ασφαλείας μπορούν να μετασχηματιστούν σε δύο ξεχωριστά πολυτροπικά δίκτυα: ενός δικτύου χρήστη-προς χρήστη και ένα δίκτυο δεσμού-προς δεσμό (π.χ. δίκτυο άρθρου προς άρθρο σ' ένα wiki). Το δίκτυο χρήστη-προς χρήστη συνδέει ανθρώπους στηριζόμενο στις συνδέσεις του ενός με τον άλλο.

Το δίκτυο δεσμοί προς δεσμούς, συνδέει τους δεσμούς που βασίζονται στον αριθμό των χρηστών που τα μοιράζονται. Για παράδειγμα, ένα ζευγάρι σελίδων του wiki θα ήταν στενότερα συνδεδεμένο, αν αρκετοί από τους ανθρώπους επεξεργάζονται τις ίδιες σελίδες. Γενικότερα, αυτή η προσέγγιση μπορεί να χρησιμοποιηθεί ώστε να συσχετίσει αντικείμενα όλων των τύπων (π.χ. βιβλία, φωτογραφίες, και ηχητικές εγγραφές) βασισμένες στις συμπεριφορές των χρηστών (π.χ. από τις αγοραστικές ή αναγνωστικές συνήθειες) και προτιμήσεις (π.χ. εκτιμήσεις). Τα δίκτυα ασφαλείας

είναι η πρώτη ύλη πολλών προτεινόμενων συστημάτων, τα οποία προτείνουν προϊόντα ενδιαφέροντος, όπως η εφαρμογή του Amazon «Πελάτες που Αγόρασαν Αυτό το Αντικείμενο Αγόρασαν επίσης...–Αγόρασέ το κι Εσύ!». Μία δομή δικτυακών δεδομένων μπορεί να επιστρέψει αποτελέσματα σε ερωτήματα του τύπου «Άνθρωποι που συνδέθηκαν σ' αυτό το έγγραφο, συνδέθηκαν επίσης σ' αυτά τα έγγραφα» ή «Εάν συνδεθείς σ' αυτό το έγγραφο, ίσως θελήσεις να συνδεθείς μ' αυτούς τους ανθρώπους» (Hansen et al., 2010).

#### 2.2.4.2 Συνεργατικά Δίκτυα

Παρόλο που είναι κοινό για δύο ανθρώπους να είναι συνδεδεμένοι με πολλούς διαφορετικούς τρόπους (για παράδειγμα, με το ν' ανταλλάσουν τηλεφωνικούς αριθμούς, ηλεκτρονικές διευθύνσεις και να είναι παντρεμένοι), τα περισσότερα δίκτυα περιλαμβάνουν έναν τύπο σύνδεσης. Παρ' όλα αυτά είναι πιθανό να θεωρήσουμε δίκτυα με πολλαπλούς τύπους συνδέσεων, τα οποία ονομάζονται συνεργατικά δίκτυα. Για παράδειγμα, το δίκτυο του Twitter που φαίνεται στην Εικόνα 2.1 περιλαμβάνει τρεις τύπους κατευθυνόμενων κορυφών: ακόλουθες σχέσεις, σχέσεις τύπου «απάντηση σε», και σχέσεις «αναφοράς». Το γράφημα θα μπορούσε μοναδικά να αντιπροσωπεύσει κάθε τύπο κορυφής χρησιμοποιώντας χρώμα, διαφορετικά είδη κορυφών (π.χ. διακεκομμένες γραμμές, συμπαγείς γραμμές) ή ετικέτες κορυφής. Στην περίπτωση της Εικόνα 2.1, ο τύπος της κορυφής δε θεωρείτο σημαντικός, κι έτσι τα συνεργατικά δίκτυα δεδομένων συμπυκνώθηκαν σ' ένα συγκεκριμένο δίκτυο, που δείχνει μια κορυφή μονομερώς κατευθυνόμενη, εάν ένας ή περισσότεροι από τους τρεις τύπους συνδέσεων ήταν παρόντες. Αυτή η στρατηγική του συνδυασμού πολλαπλών τύπων κορυφών είναι συνήθης κι επιτρέπει τη χρήση των δικτυακών μετρικών, οι οποίες κατά κύριο λόγο βασίζονται σε συγκεκριμένα δίκτυα (Hansen et al., 2010).

### 2.3 Δομή Δικτύων

Δύο άνθρωποι μέσα σ' ένα δίκτυο, μπορούν κάποιες φορές να μοιράζονται μια μορφή σύνδεσης με άλλους ανθρώπους, ακόμα και αν δεν είναι συνδεδεμένοι με τους

ίδιους ανθρώπους. Μερικά επαγγέλματα έχουν σαφείς μορφές σύνδεσης, είτε με το να συνδέονται με πολλά άλλα (κτηματομεσίτες, και άλλοι επαγγελματίες που ασχολούνται με τη λιανική πώληση) είτε με λιγότερα (απομονωμένοι συγγραφείς και καλλιτέχνες, εργάτες στην περιφέρεια, και άλλοι άνθρωποι που έχουν περισσότερο επικεντρωμένο το ενδιαφέρον τους σε πράγματα και υπηρεσίες παρά στον ίδιο τον άνθρωπο). Σε κάποιες περιπτώσεις οι άνθρωποι συνδέονται με ανθρώπους που είναι ξένοι μεταξύ τους. Σε άλλες περιπτώσεις μια ομάδα μπορεί να συνδέεται με έντονο τρόπο με μία άλλη. Αυτές οι δευτερεύουσες μορφές σύνδεσης είναι ένα διακριτικό χαρακτηριστικό των προσεγγίσεων ανάλυσης δικτύων: τα δίκτυα είναι πάνω-κάτω τα ίδια τόσο για τα γνωρίσματα και τις μορφές σύνδεσης μεταξύ των γειτόνων, όσο και για τα γνωρίσματα και τις συνδέσεις καθενός ατόμου (Hansen et al., 2010).

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω η **δομή** ενός δικτύου αποτελείται από μια σειρά κόμβων και μια σειρά ακμών που συνδέουν αυτούς τους κόμβους. Πιο συγκεκριμένα, η δομή ενός δικτύου εξετάζεται με βάση τα παρακάτω χαρακτηριστικά (Παπαηλιού Νίκη):

### Πίνακας 1: Μετρήσεις αναφορικά με τους γράφους

---

#### Μετρήσεις αναφορικά με τους γράφους:

➤ <b>Συνοχή</b>	Ο βαθμός κατά τον οποίο τα μέλη του δικτύου συνδέονται μεταξύ τους με συνεκτικούς δεσμούς
➤ <b>Δομική Συνοχή</b>	Ο ελάχιστος αριθμός των μελών που εάν μετακινηθούν από το δίκτυο θα διακόψουν τη σύνδεση του δικτύου
➤ <b>Πυκνότητα</b>	Ο λόγος του αριθμού των υπάρχοντων δεσμών σε ένα δίκτυο προς τον αριθμό των δεσμών που θα μπορούσαν να υπάρχουν.
➤ <b>Μήκος Μονοπατιού</b>	Η απόσταση μεταξύ ενός ζεύγους κόμβων στο δίκτυο (Μέσο μήκος μονοπατιού είναι ο μέσος όρος των αποστάσεων

---

---

μεταξύ όλων των ζευγαριών του δικτύου)

---

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## Πίνακας 2: Μετρήσεις αναφορικά με τους κόμβους (α)

### Μετρήσεις αναφορικά με τους κόμβους (α):

#### Κεντρικότητα με βάση:

➤ <b>Το βαθμό</b>	<p>i. <b>Προσέγγιση Freeman:</b> οι κόμβοι στους οποίους εισέρχονται πολλοί δεσμοί είναι οι προεξέχοντες ή αυτοί που έχουν μεγαλύτερο κύρος</p> <p>ii. <b>Προσέγγιση Bonacich:</b> η κεντρικότητα ενός κόμβου είναι συνάρτηση των άμεσων σχέσεων που διατηρεί, αλλά και των συνδέσμων που τα άτομα στη γειτονιά του με τη σειρά τους έχουν. Η σύνδεση με άλλους, καλά συνδεδεμένους, ναι μεν σε κάνει κεντρικό, αλλά όχι και ισχυρό</p>
➤ <b>Την εγγύτητα</b>	<p>Δίνει έμφαση στις αποστάσεις κάθε κόμβου από όλους τους υπόλοιπους. Αν κάποιος κόμβος συνδέεται άμεσα με πολλούς άλλους, οι οποίοι όμως είναι σχετικά αποκομμένοι από το σύνολο, ο κόμβος αυτός ναι μεν θα είναι αρκετά κεντρικός αλλά μόνο σε μια τοπική γειτονιά / τμήμα του δικτύου</p>
➤ <b>Τη διαμεσολάβηση</b>	<p>Εξετάζει εάν ένας κόμβος εξαρτάται από άλλους ενδιάμεσους κόμβους στην προσπάθεια του να προσεγγίσει έναν άλλο κόμβο. Καθένας από αυτούς μπορεί (ηθελημένα ή μη) να καθυστερήσει ή και να αποτρέψει εντελώς τα αιτήματα για επικοινωνία. Όσο λιγότεροι ενδιάμεσοι τόσο πιο κεντρική θέση</p>

### Πίνακας 3: Μετρήσεις αναφορικά με τους κόμβους (β)

#### Μετρήσεις αναφορικά με τους κόμβους (β):

#### Ισχύς (η υπεροχή ενός ατόμου έναντι κάποιου άλλου) με βάση:

➤ <b>Το βαθμό</b>	Σε κόμβους με μεγάλο βαθμό παρουσιάζονται περισσότερες ευκαιρίες γιατί έχουν περισσότερες επιλογές. Εξαρτώνται επομένως λιγότερο από κάποιον άλλον κόμβο και είναι περισσότερο ισχυροί
➤ <b>Την εγγύτητα</b>	Η ισχύς σχετίζεται επίσης με το εάν κάποιος βρίσκεται σε θέση που να του επιτρέπει οι απόψεις του να ακούγονται από πολλούς άλλους ή πολλοί άλλοι λόγω του ότι είναι κοντά του να τον χρησιμοποιούν ως σημείο αναφοράς, ώστε να επιβεβαιώνουν και να διασώζουν τις ιδέες τους
➤ <b>Τη διαμεσολάβηση</b>	Ένας κόμβος είναι ισχυρότερος εάν βρίσκεται στο ενδιάμεσο περισσότερων ζευγών κόμβων. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στον κόμβο να παίζει μεσάζοντα ρόλο

## 2.4 Κατηγοριοποίηση κοινωνικών δικτύων

Ο ρυθμός στον οποίο η αλληλεπίδραση προκύπτει, είναι μια σημαντική διάσταση σύμφωνα με την οποία τα συστήματα κοινωνικών δικτύων μπορούν να οργανωθούν. Παραδοσιακά, η διάκριση είχε γίνει μεταξύ σύγχρονης και ασύγχρονης επικοινωνίας. Τα συστήματα ασύγχρονης επικοινωνίας, όπως τα e-mail, τα forum συζητήσεων, τα φωνητικά μηνύματα προϋποθέτουν ένα διακεκομμένο μοτίβο αλληλεπίδρασης, το οποίο μπορεί να κυμαίνεται από ώρες, μέχρι μέρες κι εβδομάδες. Αν και λιγότερο άμεσα, αυτά τα συστήματα έχουν το πλεονέκτημα ότι επιτρέπουν σε κάθε συμμετέχοντα να προγραμματίσει τη συμμετοχή του, χωρίς απόλυτο συντονισμό με

άλλους χρήστες που μπορεί να βρίσκονται σ' ένα μεγάλο εύρος διαφορετικών ωρών. Επιπλέον, ενθαρρύνουν πιο προσεκτικές συνεισφορές. Σε αντίθεση, τα συστήματα ασύγχρονης επικοινωνίας, όπως η συνομιλία, τα στιγμιαία μηνύματα, οι βιντεο-συνδιασκέψεις, και οι εικονικοί κόσμοι, επιτρέπουν στους εταίρους ν' αλληλεπιδρούν την ίδια στιγμή, όπως ακριβώς και στις διαπροσωπικές επαφές και στις τηλεφωνικές κλήσεις. Μολονότι απαιτούν χρονικό συντονισμό, δημιουργούν ένα πιο εύφορο περιβάλλον για αλληλεπίδραση, καθώς οι συμμετέχοντες αντιδρούν γρήγορα και προσαρμόζονται ο ένας στα σήματα του άλλου σε σύντομο, πραγματικό χρόνο. Ο ρυθμός της αλληλεπίδρασης έχει επιπτώσεις για τα είδη των ομάδων που έχουν συσταθεί, ώστε να χρησιμοποιήσουν κάθε ένα είδος εργαλείου. Στις παγκόσμιες συνεργασίες είναι πιο εύκολη η ασύγχρονη επικοινωνία με τη χρήση εργαλείων, τα οποία δεν απαιτούν υποχρεωτική αλλαγή του ωραρίου ξεκούρασης από κάποιους από τους συμβαλλόμενους χρήστες. Βέβαια, κάποιες αλληλεπιδράσεις χρειάζονται πιο γρήγορη κι άμεση λήψη αποφάσεων προκειμένου να πραγματοποιήσουν τους στόχους τους (Hansen et al., 2010).

## **2.5 Τεχνολογίες υποστήριξης κοινωνικών δικτύων**

Αυτή η ενότητα περιγράφει σύντομα τις δημοφιλέστερες τεχνολογίες υποστήριξης των κοινωνικών δικτύων. Παρατίθενται ανά κατηγορία οι τύποι των κοινωνικών μέσων με παραδείγματα.

#### Πίνακας 4: Τύποι των κοινωνικών μέσων με παραδείγματα

Τύπος Κοινωνικού Μέσου	Παραδείγματα
<b>ΑΣΥΧΡΟΝΕΣ ΣΥΖΗΤΗΣΕΙΣ (Asynchronous Threaded Conversation)</b>	
Email	Gmail, Hotmail, AIM Mail, Yahoo! Mail, MS Outlook
BBS, discussion forums, Usenet newsgroups, email lists	Slashdot, Google groups, Yahoo! Groups, Yahoo! Answers, Listserv
<b>ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΣΥΖΗΤΗΣΕΙΣ (Synchronous Conversations)</b>	
Chat, instant messaging, texting	UNIX Talk, IRC, Yahoo! Messenger, MSN Messenger, AIM, Google Talk, ChaCha
Audio and videoconferencing	Skype, Gizmo, iChat, Window's Live
<b>ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΙΣΤΟΣ (World Wide Web)</b>	
Corporate, organizational, and government websites and documents	Ford.com, UMD.edu, Prevent.org, Serve.gov; Data.gov
Homepages	Faculty member websites, artists' portfolio websites, family history websites
<b>ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ (Collaborative Authoring)</b>	
Wiki	Wikipedia, Wikia (Lostpedia), pbwiki, wetpaint
Shared documents	Google Docs, Zoho, Etherpad
<b>ΙΣΤΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΑ ΑΡΧΕΙΑ ΗΧΟΥ (Blogs And Podcasts)</b>	
Blogs	LiveJournal, Blogger, WordPress
Microblogs and activity streams	Twitter, Yammer, Buzz, Activity Streams
Multimedia blogs and podcasts	Vlogs (video blogs such as Qik), photo blogs (Fotolog, FAILblog.org), moblog (mobile blogging such as moblog.net), podcasts (iTunes, NPR)
<b>ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΣ ΔΙΑΜΟΙΡΑΣΜΟΣ (Social Sharing)</b>	
Video and TV	YouTube, Hulu, Netflix, Vimeo, Chatroulette
Photo and art	Flickr, Picasso, deviantART
Music	Last.Fm; imeem; Sonic Garden
Bookmarks, news, and books	Delicious, Digg, Reddit, StumbleUpon, Goodreads, LibraryThing, citeulike
<b>ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ (Social Networking Services)</b>	
Social and dating	Facebook, MySpace, BlackPlanet, Tagged, eHarmony, Match
Professional	LinkedIn, Plaxo, XING Ning (e.g., classroom 2.0), Ravelry, Grou.ps
Niche networks	
<b>ΑΓΟΡΕΣ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ (Online Markets and Production)</b>	
Financial transaction	eBay, Amazon, craigslist, Kiva



<b>User-generated products</b>	Instructables, Threadless, TopCoder, Sourceforge, Codeplex
<b>Review sites</b>	ePinions, Amazon, Angie's List, Yelp IdeaConnection, Chaordix, IdeaScale, Imaginatik
<b>ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ (Virtual Worlds)</b>	
<b>Virtual reality worlds</b>	Second Life, Club Penguin, Webkinz, Habbo
<b>Massively multiplayer games</b>	World of Warcraft, Lord of the Rings Online, Aion
<b>ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΒΑΣΙΣΜΕΝΕΣ ΣΤΑ ΚΙΝΗΤΑ ΤΗΛΕΦΩΝΑ (Mobile-Based Services)</b>	
<b>Location sharing, annotation, and games</b>	Foursquare, Gowalla, Loopt, MapMyRun, Geocaching, Letterboxing, SCVNGR

### 2.5.1 Ασύγχρονες συζητήσεις

Οι ασύγχρονες συζητήσεις (asynchronous threaded conversation) μπορούν να πάρουν πολλές μορφές, και αποτελούν το ουσιαστικότερο μέρος των συζητήσεων που γίνονται διαδικτυακά. Ακόμα και πιο προηγμένες μορφές κοινωνικών μέσων όπως οι ιστοσελίδες κοινωνικής δικτύωσης, και οι εικονικοί κόσμοι συχνά έχουν ψήγματα ασύγχρονων συζητήσεων ενσωματωμένα με αυτές, που διευκολύνουν τις συζητήσεις. Μολονότι υπάρχουν πολλές μορφές σ' αυτή την κατηγορία, κάποια βασικά χαρακτηριστικά, όπως η διεύθυνση και το όνομα του αποστολέα στην αποστολή και λήψη του μηνύματος, είναι κοινά κι απαραίτητα. Επιπλέον, η χρησιμότητα αυτών των συζητήσεων είναι ότι υποστηρίζουν μία ευρεία κατηγορία ατομικών, ομαδικών και κοινοτικών αναγκών. Μερικά από τα πιο σημαντικά συστήματα ασύγχρονων μορφών συζητήσεων είναι : τα μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email)-εξαιτίας της συχνής και πανταχού παρουσίας του οποίου θεωρείται συχνά αυθεντική αναπαράσταση των συνδέσεων του πραγματικού κόσμου- , οι λίστες ηλεκτρονικών μηνυμάτων (οι οποίες τρέπουν τα ηλεκτρονικά μηνύματα σε μια κοινοτική εμπειρία και δίνουν τη δυνατότητα σε μεγάλες ομάδες ατόμων να συμβάλλουν εποικοδομητικά σε συζητήσεις –ιδίαιτερα επιχειρησιακού περιεχομένου), τα Usenet Newsgroups (τα οποία περιλαμβάνουν πολλές ομάδες οι οποίες απαντούν η μία στην άλλη με βάση ένα συγκεκριμένο θέμα και σε συγκεκριμένες δομές. Ωστόσο, εξαιτίας της έλλειψης κεντρικού ελέγχου κι απουσίας ορίων στην ανάρτηση δεν είναι αρκετά

προτιμητέα), και τέλος τα Forum συζητήσεων, τα οποία υιοθετούν πολλές από τις εφαρμογές των παραπάνω και τις εντάσσουν σ' ένα περιβάλλον που βασίζεται στο διαδίκτυο και στις διαδοχικές απαντήσεις των συνδεδεμένων χρηστών.

### 2.5.2 Σύγχρονες συζητήσεις

Οι σύγχρονες συζητήσεις (synchronous conversation) πραγματοποιούνται σε πραγματικό χρόνο, δίνοντας τη δυνατότητα σε δύο ανθρώπους να μοιραστούν αρχικά μία σειρά μηνυμάτων, ενώ και οι δύο χρήστες να εμφανίζονται ταυτόχρονα στον ίδιο χώρο. Στις μέρες μας, οι σύγχρονες συζητήσεις διαφέρουν στο ότι κάποιες όπως η στιγμιαία ανταλλαγή μηνυμάτων ή οι βιντεο-κλήσεις επιτρέπουν την επικοινωνία ενός-προς-έναν, ενώ άλλα όπως τα chat επιτρέπουν πιο ανοιχτές συζητήσεις με οποιονδήποτε είναι «διαθέσιμος» στο συγκεκριμένο δίκτυο επικοινωνίας. Μορφές σύγχρονων συζητήσεων: chat, στιγμιαία μηνύματα (εδώ συνήθως επικρατεί η λίστα φίλων, μέσω της οποίας φαίνεται η διαθεσιμότητα των χρηστών κι είναι εφικτή η επικοινωνία κι από τις δύο πλευρές-συνήθως με τη μορφή σύντομων γραπτών μηνυμάτων), γραπτά μηνύματα, φωνητικές συνεδριάσεις (Skype), βιντεο-συνεδριάσεις .

### 2.5.3 Παγκόσμιος ιστός

Είναι το μεγαλύτερο δημόσιο, διαθέσιμο προς ανάγνωση δίκτυο, όπου το περιεχόμενο του ιστού, όπως είναι οι σελίδες κι εικόνες, συνδέεται με υπερ-συνδέσεις. Ο παγκόσμιος ιστός ( World Wide Web), η σύλληψη του οποίου έγινε τη δεκαετία του 1980, «παντρεύει» τη σύλληψη του υπερ-κειμένου με το Διαδίκτυο. Το αποτέλεσμα είναι μία πλατφόρμα που επιτρέπει στους ανθρώπους να βλέπουν το δικτυακό περιεχόμενο μέσω ενός δικτυακού browser. Καθώς η ποσότητα του περιεχομένου στο δίκτυο έχει αυξηθεί, ο ρόλος των μηχανών αναζήτησης ενισχύθηκε για καλύτερη κ ασφαλέστερη πρόσβαση στο περιεχόμενο του διαδικτύου.

#### 2.5.4 Συνεργατική συγγραφή

Μια επιπλέον βελτίωση της ηλεκτρονικής συγγραφής, δεν είναι μόνο η καλύτερη μορφή της διάταξης και της παρουσίασης του κειμένου, αλλά και ο τρόπος με τον οποίο οι άνθρωποι συγγράφουν και χρησιμοποιούν τα κείμενα. Κάποια εργαλεία κοινωνικών δικτύων διευκολύνουν τη συνεργατική συγγραφή κειμένων (Collaborative authoring), δίνοντας τη δυνατότητα σε μικρές ομάδες, ακόμα και σε κοινότητες να δημιουργήσουν αποτελεσματικά και αν οργανώσουν διάφορα έγγραφα. Έτσι, κάποιες από τις μορφές της συνεργατικής συγγραφής είναι: τα wikis (εργαλεία που επιτρέπουν σε μία ομάδα ανθρώπων να έχει πρόσβαση και να επεξεργαστεί μια συλλογή εγγράφων με τη μορφή διαδικτυακών σελίδων. Χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία εγκυκλοπαιδειών, ιστοσελίδων παιχνιδιών κ.ά., ενώ κάποια από αυτά συνδέουν σελίδες με άλλες, μέσω υπερσυνδέσμων), τα κοινόχρηστα έγγραφα (υπό τη μορφή επεξεργασίας κειμένου κι υπολογιστικών φύλλων. Η χρήση τους αυξάνεται ολοένα και περισσότερο, καθώς οι διάφοροι οργανισμοί, κυβερνήσεις και κοινοτικές οργανώσεις αντιλαμβάνονται ότι μπορούν να μοιραστούν τα κείμενα μέσω του διαδικτύου).

#### 2.5.5 Ιστολόγια και ψηφιακά αρχεία ήχου

Η διαδικασία του ιστολογίου (blog) είναι μία ιδιαίτερη μορφή φθηνής διαδικτυακής διαφήμισης. Αναρτήσεις με χρονολογική σειρά δίνουν τη δυνατότητα στους χρήστες να σχολιάσουν και να παρουσιάσουν διάφορα θέματα -από καθημερινότητα μέχρι πολιτική. Είδος ιστολογίου θεωρείται και το Twitter, αφού απαιτεί την ανάρτηση πληροφοριών και σχολιασμού σε ροή, για σαφέστερη επικοινωνία μεταξύ των χρηστών. Νεότερες μορφές ιστολογίου, δίνουν τη δυνατότητα ανάρτησης βίντεο, φωτογραφιών, φωνητικών εγγράφων, ενώ κάποιες άλλες μορφές όπως τα ψηφιακά αρχεία ήχου (Podcast), περιλαμβάνουν και iTunes για την αποθήκευση των παραπάνω παροχών.

### 2.5.6 Κοινωνικός διαμοιρασμός

Οι ιστοσελίδες κοινωνικού διαμοιρασμού (social sharing) έχουν σχεδιαστεί με σκοπό να επιτρέπουν στα άτομα να διαμοιράζονται περιεχόμενο συγκεκριμένου είδους (π.χ. βίντεο, φωτογραφίες και ιστοσελίδες). Έτσι, για παράδειγμα, μέσω του Youtube και του Vimeo, οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να ανεβάσουν δωρεάν και να διαμοιραστούν το περιεχόμενο ενός βίντεο, μέσω των εργαλείων κοινωνικής δικτύωσης να διαμοιραστούν φωτογραφίες και άλλες μορφές τέχνης, μέσω των Last.Fm, imeem, Sonic Garden να διαμοιραστούν μουσικά ακούσματα, ενώ όσον αφορά τα βιβλία, μέσω διαδικτυακών σελιδοδεικτών να επισημάνουν και να διαμοιραστούν τις αναγνωστικές προτιμήσεις τους.

### 2.5.7 Κοινωνικές υπηρεσίες δικτύων

Τα δικτυακά συστήματα που προβάλλουν την κατάσταση και το προφίλ των χρηστών (social networking services), δίνουν τη δυνατότητα στους χρήστες να παρουσιάζουν τον εαυτό τους, να μοιραστούν πληροφορίες επικοινωνίας, μηνύματα, εικόνες και βίντεο για τους εαυτούς τους με τους ταυτοποιημένους φίλους ή θαυμαστές. Είδη: Για χρήση κοινωνικής δικτύωσης πιο γνωστά είναι το Facebook και το MySpace. Καθένα από αυτά προστατεύει τα στοιχεία των χρηστών του. Για επαγγελματικούς λόγους πιο γνωστά είναι τα LinkedIn και Plaxo, όπου ο κάθε χρήστης αυτοπαρουσιάζεται, έχει αναρτήσει κάποιο βιογραφικό και έχει τη δυνατότητα ν' απαντήσει σε επαγγελματικές προτάσεις, ή να κάνει επαγγελματικές προτάσεις. Για εξειδικευμένα δίκτυα: Ιστοσελίδες όπως Ning και η Grou.ps, επιτρέπουν στους χρήστες να δημιουργήσουν συγκεκριμένες ιστοσελίδες με συγκεκριμένο θέμα.

### 2.5.8 Αγορές στο διαδίκτυο και παραγωγή

Πολλές ιστοσελίδες κοινωνικών μέσων ενημέρωσης διευκολύνουν τη δημιουργία, αξιολόγηση και ανταλλαγή αγαθών κι υπηρεσιών (online markets and production). Οικονομικές συναλλαγές: Η ζήτηση για διαδικτυακούς τόπους αγοράς με τη μορφή δημοπρασιών όπως το eBay και το Amazon, ή ιστοσελίδες διαφημίσεων, όπως το craigslist που διευκολύνει τις αγγελίες για προϊόντα, υπηρεσίες, διαμερίσματα και

δουλειές. Ιστοσελίδες κριτικών/περιλήψεων :Πολλές ιστοσελίδες κοινωνικών μέσων ενημέρωσης (π.χ. ePinions και η Amazon) δίνουν τη δυνατότητα σε ανθρώπους ν' αναρτήσουν κριτικές για προϊόντα κι υπηρεσίες.

#### 2.5.9 Εικονικοί κόσμοι

Οι εικονικοί κόσμοι (virtual worlds, όπως: Sims, Second Life) σκοπό έχουν να παρουσιάσουν με φυσικό τρόπο μέρη και την πρόσωπο με πρόσωπο αλληλεπίδραση των ατόμων. Οι εικονικοί κόσμοι βασίζονται κυρίως σ' ένα παραδοσιακό σύστημα επικοινωνίας, δηλαδή σε επικοινωνιακά κανάλια. Βέβαια, υποστηρίζουν και τη σύγχρονη επικοινωνία, μέσω chat, καθώς η αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών είναι αυτόματη και γίνεται σε πραγματικό χρόνο. Με όμοιο τρόπο λειτουργούν και τα διαδικτυακά παιχνίδια.

#### 2.5.10 Υπηρεσίες βασισμένες στα κινητά τηλέφωνα

Εξοπλισμένες με πυξίδες αυτές οι συσκευές (mobile-based services) μπορούν να προσανατολίσουν και να κατευθύνουν ένα χρήστη μέσα στο χώρο. Επιπλέον, οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να δημοσιοποιούν το μέρος στο οποίο βρίσκονταν, επισημαίνοντας κι άλλους χρήστες και να μοιράζονται πληροφορίες σχετικές με αυτό το μέρος, όπως κριτικές για το φαγητό σ' ένα εστιατόριο ή για τις παρεχόμενες υπηρεσίες.

## 2.6 Πλεονεκτήματα κοινωνικών δικτύων

Δυνατότητες Κοινωνικής Δικτύωσης:

- Επικοινωνία χωρίς σύνορα
- Πολυφωνία
- Διεύρυνση γνώσεων
- Δημιουργία κοινωνικών δεσμών από διαφορετικές χώρες, κοινωνίες, πολιτισμούς
- Ομάδες ατόμων με κοινούς σκοπούς
- Άμεση ενημέρωση

## 2.7 Κοινωνικά δίκτυα και διαχείριση της γνώσης

### 2.7.1 Ρόλοι που εμπλέκονται στη διαδικασία διαχείρισης της γνώσης

Οι **κοινωνικοί ρόλοι** είναι σύνθετα πολιτισμικά χαρακτηριστικά και χαρακτηριστικά δομής της κοινωνικής ζωής. Ένα παράδειγμα κοινωνικού ρόλου, όπως αυτό του «πατέρα» αναγνωρίζεται ρητά στην κοινωνία κι έχει ένα ευρύ φάσμα πολιτισμικά κοινών εννοιών και προσδοκιών, συνδέεται με ιδιαίτερους στόχους και ενδιαφέροντα, και είναι μερικώς ορισμένο από το περιεχόμενο και τη δομή ενεργειών που κατευθύνονται προς άλλους κατόχους διακριτικών ρόλων. Παρόλο που οι κοινωνικοί ρόλοι μπορεί να μην είναι καθαρά ορισμένοι ή ξεκάθαρα αναγνωρισμένοι από όλους τους ανθρώπους που τους υποδύονται σε μία δεδομένη κοινωνική σύνθεση, έχουν αναγνωρίσιμο περιεχόμενο, συμπεριφοριστικά χαρακτηριστικά και συγκεκριμένη θέση στο κοινωνικό σύνολο (Hansen et al., 2010).

Οι μελέτες κοινωνικών μέσων ενημέρωσης έχουν απεικονίσει τους τρόπους με τους οποίους οι συμβαλλόμενοι δημιουργούν διακριτά διαδικτυακά πρότυπα, τα οποία αντανακλούν τον ρόλο ή την κοινωνική τους θέση μέσα στην κοινωνία. (π.χ. Welser, Gleave, and Smith, 2007). Αυτά τα πρότυπα είναι αποδεικτικά στοιχεία της εξειδίκευσης της συμπεριφοράς μέσα σ' αυτούς τους κοινωνικούς χώρους. Ένα παράδειγμα ρόλου σ' ένα κοινωνικό χώρο μέσων ενημέρωσης είναι «το πρόσωπο απάντηση», το οποίο δυσανάλογα παρέχει τις απαντήσεις σε ερωτήσεις που γίνονται σε διάφορα forum συζητήσεων, «οι άνθρωποι συνομιλητές» οι οποίοι ασχολούνται με το να στέλνουν διευρυμένες ανταλλαγές μηνυμάτων σε μεγάλες και πολυθεματικές συζητήσεις, «οι εκκινητές συζητήσεων» οι οποίοι επιδεικνύουν ιδιαίτερη επιρροή στα υπο συζήτηση θέματα από τους «ανθρώπους συνομιλητές», οι «άνθρωποι που ασκούν επιρροή», άνθρωποι οι οποίοι έχουν μια καλή σύνδεση με ανθρώπους, οι οποίοι με τη σειρά τους είναι πιο υψηλά συνδεδεμένοι απ' ότι οι προηγούμενοι, και οι άνθρωποι κλειδιά-πληροφοριοδότες, οι οποίοι γεφυρώνουν τις μεταξύ τους ασύνδετες υπο-ομάδες.

### 2.7.2 Αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών

Η εκτενής υιοθέτηση των διαδικτυακών τεχνολογιών επικοινωνίας έχει διευρύνει σημαντικά τον πληθυσμό των ανθρώπων που είναι ενήμεροι για την έννοια των δικτύων και ενδιαφέρονται για τα διαδικτυακά δεδομένα. Αν και η ιδέα των διαδικτυακών συνδέσεων των ανθρώπων που επεκτείνει τις κοινωνίες και τα έθνη ήταν κάποτε εσωτερική, σήμερα πολλοί άνθρωποι ενεργά διαχειρίζονται ένα σαφές κοινωνικό δίκτυο διαδικτυακών φίλων, επαφών, στενών φίλων, συνεργατών και διευθύνσεων που συνθέτουν την οικογένειά τους, τις κοινωνικές, επαγγελματικές και πολιτικές ζωές. Τα ηλεκτρονικά μηνύματα, που προωθούνται από άτομο σε άτομο, έχουν γίνει ένα κοινό και ορατό παράδειγμα των δρόμων διαμέσου των οποίων η πληροφορία διέρχεται μέσα από τα δίκτυα των συνδεδεμένων ανθρώπων. Η ένδειξη «φίλοι φίλων» είναι τώρα εύκολο να απεικονιστεί στα χαρακτηριστικά των εφαρμογών κοινωνικών μέσων ενημέρωσης του διαδικτύου, όπως το Facebook, το Myspace, και το LinkedIn τα οποία παρέχουν με σαφή τρόπο επώνυμες «κοινωνικού δικτύου» υπηρεσίες. Τα βίντεο με ιούς και οι τα επαναλαμβανόμενα προωθημένα μεταξύ των χρηστών ηλεκτρονικά μηνύματα, δείχνουν τον τρόπο με τον οποίο τα μηνύματα που μεταφέρονταν από στόμα σε στόμα έχουν δώσει τη θέση τους σε επικοινωνιακά κανάλια πληροφόρησης με τη μεσολάβηση των ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Καθώς οι ιδέες των δικτύων έχουν γίνει μέρος της καθημερινότητάς μας, οι προηγουμένως λιγότερο ορατοί δεσμοί και συνδέσεις που έχουν ενώσει τους ανθρώπους μαζί σε σχέσεις, κλίκες, συστάδες, ομάδες, συνεργασίες, φατρίες, φυλές, συνασπισμούς, εταιρίες, οργανισμούς, οργανώσεις, έθνη, και πληθυσμούς, έχουν γίνει πιο φαινομενικές. Πρότυπα για την ανταλλαγή πληροφοριών, επενδύσεων, προσωπικού χρόνου, και προσοχής είχαν δημιουργήσει τις δομές δικτύου, όμως μονάχα πρόσφατα είχαν αυτές οι διασυνδέσεις γίνει σαφώς ορατές σ' ένα ευρύ κοινό. Στις προηγούμενες δύο δεκαετίες, η διαδικτυακή προσέγγιση της σκέψης για τον κόσμο διευρύνθηκε πέρα από τον κεντρικό πληθυσμό των ερευνητών, αναλυτών και επαγγελματιών, οι οποίοι εφάρμοσαν μεθόδους κοινωνικών δικτύων και προοπτικών

ώστε να κατανοήσουν τις επιχειρήσεις τους, τις κοινότητές τους και τις αγορές. Σήμερα, επειδή αρκετοί από εμάς διαχειρίζονται πολλές πλευρές των κοινωνικών μας σχέσεων διαμέσου ενός διαδικτυακά ορατού κοινωνικού κόσμου, είναι ασφαλές για πολύ περισσότερους ανθρώπους ν' αναπτύξουν μια γλώσσα και γνώση των τρόπων με τους οποίους τα δίκτυα μπορούν να περιγραφούν, αναλυθούν κι οπτικοποιηθούν. Η οπτικοποίηση κι ανάλυση ενός κοινωνικού δικτύου είναι ένα αυξανόμενο και κοινώς προσωπικό ή επιχειρησιακό ενδιαφέρον. Η επιστήμη των δικτύων είναι ένα θέμα αυξανόμενου ενδιαφέροντος και προσοχής, με ένα ολοένα αυξανόμενο αριθμό μαθημάτων για τους αποφοίτους και προπτυχιακούς φοιτητές, και επιπλέον γίνεται θέμα ενός τηλεοπτικού ντοκιμαντέρ (Hansen et al., 2010).

## **2.8 Μέθοδοι ανάλυσης κοινωνικών δικτύων**

Η Ανάλυση Κοινωνικών Δικτύων είναι μία ποιοτική και ποσοτική μέθοδος ανάλυσης, που αναπτύχθηκε τα τελευταία χρόνια με σκοπό την παροχή γνώσεων σχετικά με την αλληλεπίδραση μεταξύ των συμμετεχόντων ενός δικτύου, τη μελέτη, την αξιολόγηση και την αξιοποίηση αυτού.

Συγκεκριμένα, η Ανάλυση Κοινωνικών Δικτύων μπορεί να δώσει απαντήσεις σε ερωτήματα όπως:

- Τα δίκτυα και οι σχέσεις συνεργασίας που αναπτύσσονται σε αυτά διευκολύνουν τη διάδοση της γνώσης και επικοινωνίας;
- Ποια είναι η συμπεριφορά και η απόδοση αυτών που κατέχουν στρατηγικά σημαντικές θέσεις;
- Πώς επηρεάζεται ένα δίκτυο από τους διαφορετικούς τρόπους ομαδοποίησης;
- Τα δίκτυα βοηθάνε στη δημιουργία δικτύων γνώσης;

Η αναπαράσταση της Ανάλυσης των Δικτύων γίνεται με γράφους, καθώς επίσης και η μοντελοποίηση της συμπεριφοράς βάσει των ιδιοτήτων των γράφων.



## 2.9 Επισκόπηση εργαλείων ανάλυσης κοινωνικών δικτύων

Η αύξηση του ενδιαφέροντος στην Ανάλυση Δικτύων υπήρξε πολύ έντονη, όμως ως τώρα η εξέλιξη των εργαλείων ανάλυσης κοινωνικών δικτύων καθυστερεί, καθιστώντας τα μια πρόκληση στο να τα χρησιμοποιήσουν πολλοί άνθρωποι. Η εφαρμογή δικτυακών προσεγγίσεων, υπήρξε παραδοσιακά μία πρόκληση που περιλάμβανε πολλά περισσότερα από μια απλή εκμάθηση ενός συνόλου γενικών εννοιών κι ιδεών, τα οποία επικεντρώνονται σε σχέσεις και σε πρότυπα. Τα δικτυακά στοιχεία, ήδη από παλιά, παρουσίασαν δυσκολίες στο να δημιουργηθούν και να συλλεχθούν, και τα εργαλεία για ανάλυση κι οπτικοποίηση των δικτύων απαίτησαν σημαντικές τεχνικές ικανότητες και συχνά τέλεια γνώση των γλωσσών προγραμματισμού. Πολλά εργαλεία που υπάρχουν για την υποστήριξη της δικτυακής ανάλυσης, απαιτούν σημαντική δέσμευση στο να τα μάθει κανείς και να κυριαρχήσουν. Τα υπάρχοντα δικτυακά εργαλεία τα οποία είναι σχετικά ευκολότερο να χρησιμοποιηθούν έχουν τυπικά ελλιπή υποστήριξη για την εύκολη εισαγωγή δεδομένων κοινωνικών δικτύων ενημέρωσης. Τα τελευταία χρόνια, πολλά σχέδια ανάλυσης δικτύων και ερευνητικά άρθρα έχουν επικεντρωθεί στα δίκτυα των ανθρώπων με τη διαμεσολάβηση των υπολογιστών, στα αρχεία και στα συστήματα. Μόλις πρόσφατα τα νέα εργαλεία έχουν καταστήσει ευκολότερη για τους ανθρώπους την εξαγωγή δεδομένων από μεγάλες πηγές κοινωνικών δικτύων και την εκτέλεση της ροής εργασίας μιας βασικής ανάλυσης δικτύων χωρίς ν' απαιτούνται υπολογιστικές ικανότητες, ή η χρήση μιας γραμμής εντολών (Hansen et al., 2010).

Η συλλογή δεδομένων κοινωνικών δικτύων ενημέρωσης, η ακύρωση, η ανάλυση, και η εμφάνιση καθηκόντων, απαιτούσαν ιστορικά μία αξιοσημείωτη συλλογή εργαλείων και ικανοτήτων. Παρακάτω, παρουσιάζονται κάποια **ποιοτικά** και **ποσοτικά εργαλεία Ανάλυσης Κοινωνικών Δικτύων**:

### **Prefuse**

Το Prefuse (visualization toolkit) είναι ένα σύνολο από εργαλεία λογισμικού για τη δημιουργία διαδραστικών απεικονίσεων δεδομένων που διατίθεται δωρεάν. Η αρχική

εργαλειοθήκη Prefuse παρέχει ένα πλαίσιο οπτικοποίησης για τη γλώσσα προγραμματισμού Java. Επίσης η εργαλειοθήκη Prefuse flare παρέχει απεικόνιση και animation εργαλεία για το ActionScript και το Adobe Flash Player.

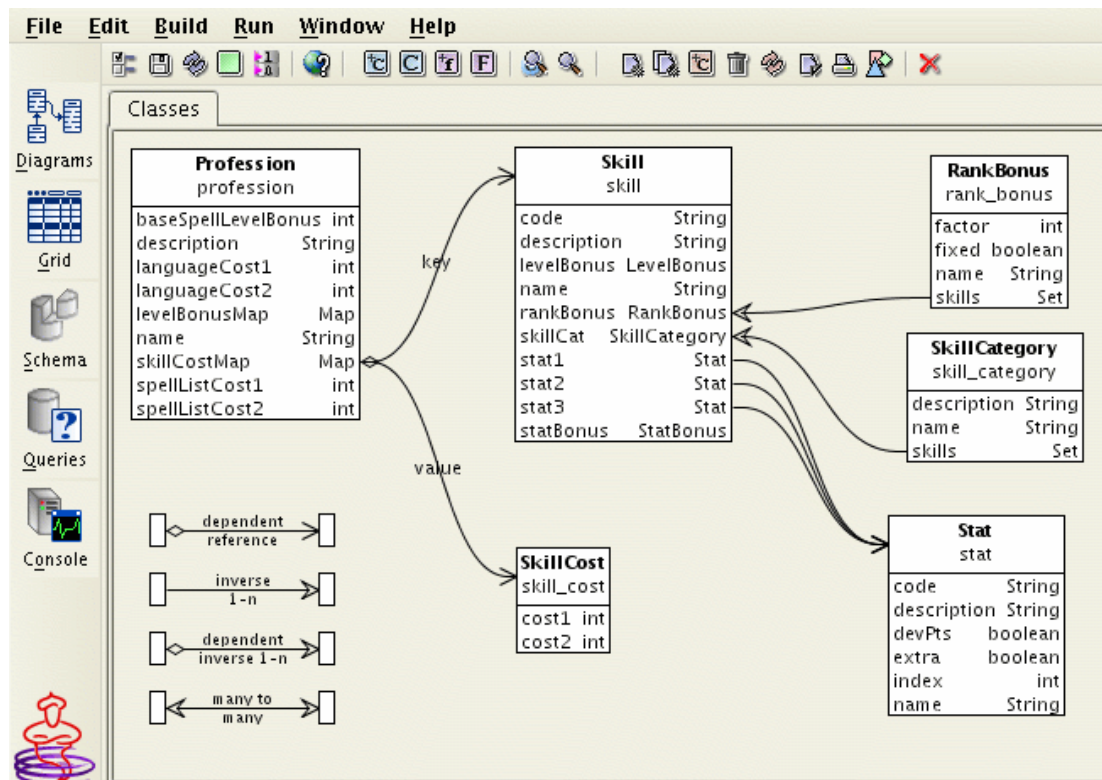
Το Prefuse υποστηρίζει ένα πλούσιο σύνολο χαρακτηριστικών για μοντελοποίηση δεδομένων, απεικόνιση και αλληλεπίδραση. Παρέχει δομές δεδομένων για πίνακες, γραφήματα και "δέντρα", μια σειρά από τεχνικές διάταξης και οπτικής κωδικοποίησης, ενσωματωμένη αναζήτηση, και σύνδεση με βάσεις δεδομένων. Το Prefuse είναι γραμμένο σε Java, χρησιμοποιώντας το Java 2D graphics library, και ενσωματώνεται εύκολα σε εφαρμογές Java Swing ή εφαρμογές web.

## **Jgraph**

Το JGraph εμφανίστηκε πρώτη φορά το 2000 σαν διπλωματική εργασία του Gaudenz Alder φοιτητή του Swiss Federal Institute of Technology στη Ζυρίχη. Με την πάροδο του χρόνου το JGraph γνώρισε σημαντική επιτυχία και αναγνωρίστηκε σαν μια από τις πιο ώριμες βιβλιοθήκες σχεδίασης γράφων. Επιπλέον το 2004 ιδρύθηκε από τον David Benson και τον Gaudenz Alder στην Αγγλία η εταιρεία JGraph Ltd, η οποία έχει ως αντικείμενο την ανάπτυξη της βιβλιοθήκης, την προώθησή της στην αγορά και την παροχή εκπαίδευσης, τεχνικής και συμβουλευτικής υποστήριξης.

Το JGraph είναι ένα εργαλείο ανοιχτού κώδικα, το οποίο διατίθεται δωρεάν. Είναι σχεδιασμένο έτσι, ώστε να παρέχει στους προγραμματιστές μια πληθώρα σχεδιαστικών δυνατοτήτων ανάπτυξης γράφων τόσο για client-side όσο και για server-side εφαρμογές, ενώ είναι αναπτυγμένο εξ' ολοκλήρου με τη γλώσσα προγραμματισμού JAVA. Μερικά παραδείγματα εφαρμογών στις οποίες μπορεί να χρησιμοποιηθεί το JGraph περιλαμβάνουν τη σχεδίαση διαγραμμάτων ροής, UML διαγραμμάτων, ηλεκτρονικών κυκλωμάτων, την οπτικοποίηση βάσεων δεδομένων, τη σχεδίαση δικτύων (οικονομικών, κοινωνικών, τηλεπικοινωνιακών κλπ), τη σχεδίαση οργανογραμμάτων κλπ. Γενικότερα, το JGraph προσφέρει μέσα από το προγραμματιστικό του περιβάλλον (API) λειτουργίες για την οπτικοποίηση ,

διάδραση, ταξινόμηση και ανάλυση γράφων.



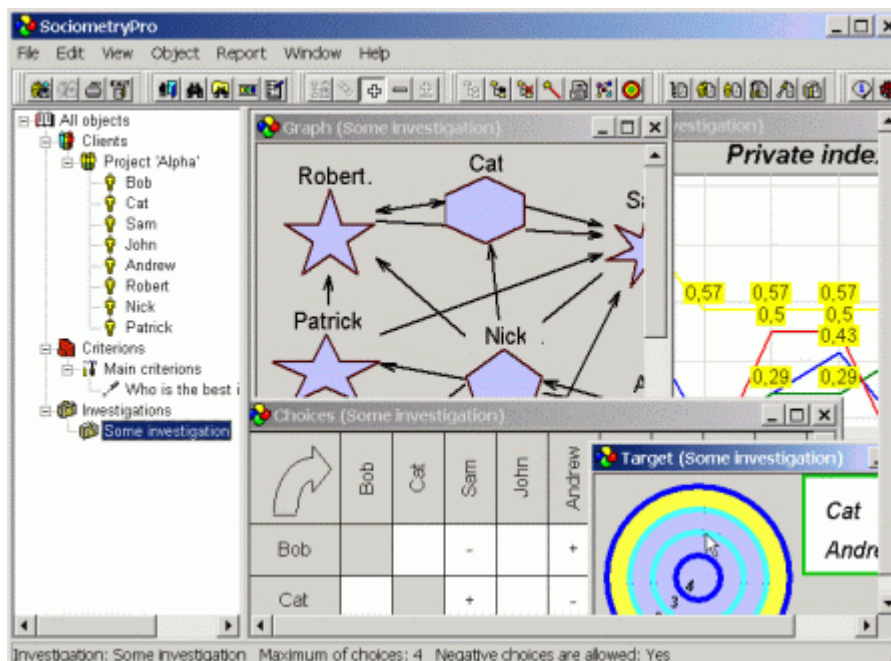
Εικόνα 2.2: Εργαλείο JGraph

## SociometryPro

Το SociometryPro είναι ένα εργαλείο για τον υπολογισμό των κοινωνιομετρικών των ερευνητικών δεδομένων, το οποίο διατίθεται από τη Ledis Group. Είναι ένα ισχυρό εργαλείο στα χέρια ενός ειδικού μόνο, διότι χρειάζεται προγραμματιστικές γνώσεις.

Το SociometryPro μπορεί να είναι πολύ χρήσιμο σε ψυχολόγους, κοινωνιολόγους, project managers και διευθυντές ανθρώπινου δυναμικού, εκπαιδευτικούς και διάφορους συμβούλους. Στις κοινωνιομετρικές έρευνες το SociometryPro μπορεί να αυξήσει σημαντικά την αποτελεσματικότητα της εργασίας, επειδή βοηθά στη συλλογή αξιόπιστων στοιχείων στο συντομότερο χρονικό διάστημα. Η τιμή του

προγράμματος εξαρτάται από τον αριθμό των χρηστών που εργάζονται με το SociometryPro.



Εικόνα 2.3: Εργαλείο SociometryPro

## Pajek

Pajek είναι ένα πρόγραμμα για τα Windows, για την ανάλυση και οπτικοποίηση των μεγάλων δικτύων που έχουν μερικές χιλιάδες ή ακόμα και εκατομμύρια κορυφές. Στη σλοβενική γλώσσα η λέξη pajek σημαίνει αράχνη.

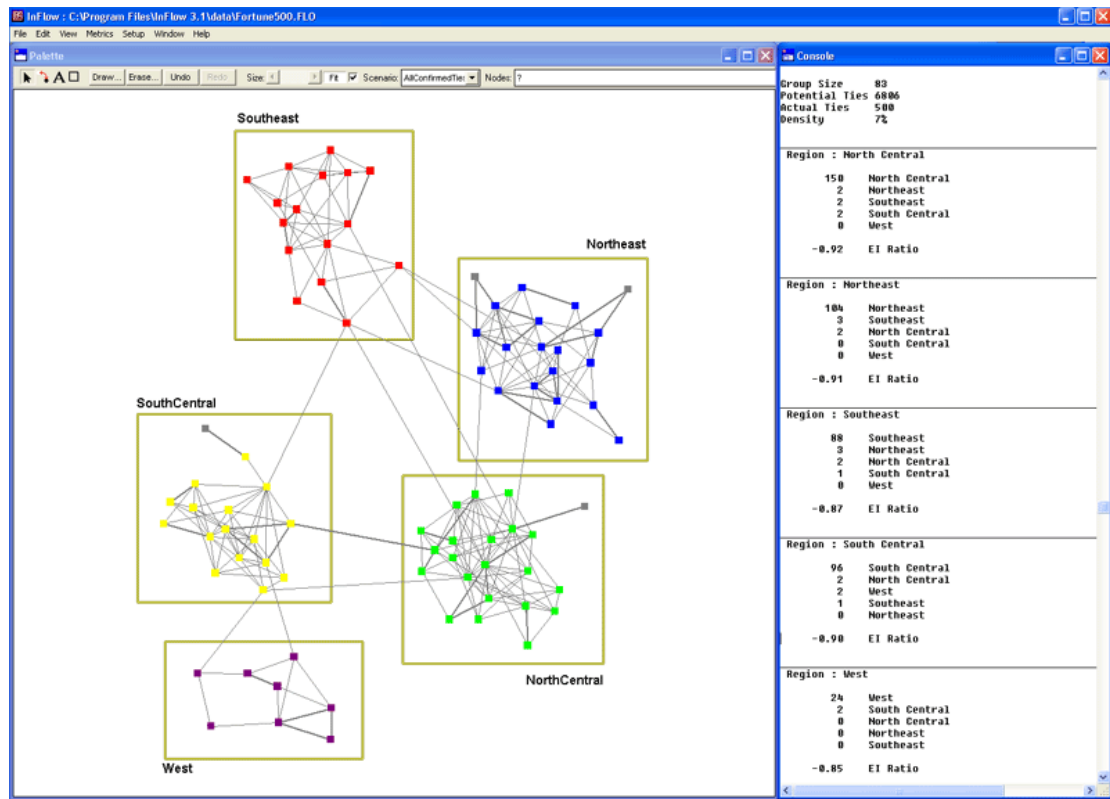
Το κύριο κίνητρο για την ανάπτυξη του Pajek ήταν η παρατήρηση ότι υπάρχουν πολλές πηγές των μεγάλων δικτύων που είναι ήδη σε μορφή αναγνώσιμη από μηχάνημα. Το Pajek παρέχει εργαλεία για την ανάλυση και την απεικόνιση των δικτύων.

## UCINET

Το UCINET είναι ένα πακέτο λογισμικού για την ανάλυση δεδομένων των κοινωνικών δικτύων και είναι φτιαγμένο για να λειτουργεί σε περιβάλλον Windows. Αναπτύχθηκε από το Lin Freeman Martin και το Steve Everett Borgatti. Το λογισμικό δε διατίθεται δωρεάν, ωστόσο μπορεί κάποιος να το εγκαταστήσει και να το χρησιμοποιήσει δοκιμαστικά για 60 μέρες.

## InFlow

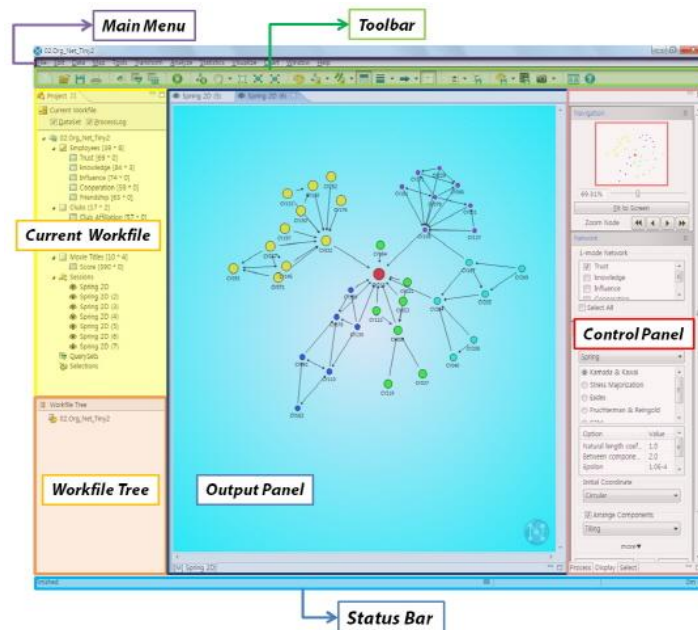
Το InFlow είναι ένα εργαλείο για την ανάλυση και οπτικοποίηση δικτύων. Προσφέρεται από την Orgnet LLC και δε διατίθεται δωρεάν. Το InFlow είναι σχεδιασμένο να λειτουργεί με τα Microsoft Office και το Διαδίκτυο. Δε χρειάζεται να είναι κάποιος ειδικός στη Στατιστική επιστήμη για να χρησιμοποιήσει το InFlow.



Εικόνα 2.4: Εργαλείο InFlow

## NetMiner

Το NetMiner είναι ένα εργαλείο λογισμικού για ανάλυση και οπτικοποίηση δεδομένων δικτύου. Το NetMiner επιτρέπει να εξερευνήσετε τα δεδομένα του δικτύου οπτικά και με διαδραστικό τρόπο, και βοηθά στην ανίχνευση βασικών μοτίβων και δομών του δικτύου. Προσφέρεται από τη CYRAM της Κορέας και δε διατίθεται δωρεάν.



Εικόνα 2.5: Εργαλείο NetMiner

## StOCNET

Το StOCNET είναι ένα ανοιχτό σύστημα λογισμικού για τη στατιστική ανάλυση των κοινωνικών δικτύων χρησιμοποιώντας προηγμένα στατιστικά μοντέλα.

Έχουν αναπτυχθεί ευέλικτα και εύκολα διαθέσιμα περιβάλλοντα χρήστη και δομές δεδομένων . Επίσης επιτρέπει τη δυνατότητα τροποποίησης υπαρχουσών μεθόδων ανάλυσης δικτύων, και προσθήκη νέων μεθόδων που ακολουθούν την ίδια δομή. Αυτό αποτελεί το πλεονέκτημα του εργαλείου από την άποψη ότι δε χρειάζεται εκ νέου προγραμματισμός. Το λογισμικό έχει δημιουργηθεί από τη Science Plus για να λειτουργεί σε περιβάλλον Windows και προσφέρεται δωρεάν στο κοινό για εκπαιδευτικούς και μη εμπορικούς σκοπούς.

## 2.10 Τεκμηρίωση επιλογής εργαλείου NodexL

Η παρούσα μελέτη επικεντρώνεται σ' ένα μόνο εργαλείο, σχεδιασμένο για μη-προγραμματιστές, το NodeXL, εξαιτίας της σχετικά εύκολης χρήσης του και της πληθώρας δυνατοτήτων ως προς τις μετρήσεις, τις οπτικοποιήσεις και τις αναλύσεις.

Το NodeXL είναι μια δωρεάν και ανοιχτή προστιθέμενη εφαρμογή για το Excel που υποστηρίζει την επισκόπηση του δικτύου και την εξερεύνηση με τη σφραγίδα της Microsoft Public License (Ms-PL). Το εργαλείο αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση των διαφόρων κοινωνικών μέσων επικοινωνίας και διασύνδεσης, όπως το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (e-mail), το Facebook, το Twitter, το YouTube, το Flickr, τα wikis και τα δίκτυα υπερσυνδέσμων (hyperlink networks).

Ιδιαίτερα, το NodeXL επιτρέπει την εισαγωγή δεδομένων από μια ποικιλία αρχείων, όπως UCINET, GraphML, Pajek, Excel και E-mail Network. Στο διαδίκτυο υπάρχουν δωρεάν επιπλέον plugins, τα οποία μπορούν να εγκατασταθούν και να επεκτείνουν τις λειτουργικές δυνατότητες του εργαλείου. Για παράδειγμα το VOSON είναι ένα web-based λογισμικό για τη συλλογή και ανάλυση των δικτύων υπερσύνδεσης και διατίθεται δωρεάν από το Εθνικό Πανεπιστήμιο της Αυστραλίας<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup>Εθνικό Πανεπιστήμιο της Αυστραλίας <http://www.anu.edu.au/>

Επιπλέον, μπορεί κανείς εύκολα να κάνει μεγέθυνση μέσα στο γράφο για να εξετάσει περιοχές που τον ενδιαφέρουν και να κάνει κλιμάκωση στις κορυφές και τα άκρα έτσι ώστε να φαίνονται πιο ξεκάθαρα οι ιδιαίτερες πολυπληθείς γράφοι.

Η ανάλυση των κοινωνικών δικτύων παρέχει ένα σύνολο ισχυρών, ποσοτικών, μετρικών γράφου για την κατανόηση των δικτύων, των ατόμων και των ομάδων μέσα σε αυτά. Συγκεκριμένα, οι μετρικές του βαθμού κεντρικότητας, της εγγύτητας και της ενδιάμεσότητας κεντρικότητας χρησιμοποιούνται για να αναδείξουν τα σημαίνοντα άτομα του δικτύου.

Το NodeXL αποτελεί το μόνο εργαλείο που δίνει τη δυνατότητα σε έναν αρχάριο χρήστη-ερευνητή στο πεδίο της Ανάλυσης Κοινωνικών Δικτύων να εκμεταλλευτεί στο μέγιστο βαθμό τις δυνατότητες του εργαλείου και να αναλύσει τα δεδομένα από περιβάλλοντα κοινωνικής δικτύωσης.



## 2.11 Σύνοψη

Οι δυνατότητες εφαρμογής της Ανάλυσης Κοινωνικών Δικτύων στις επιστημονικές έρευνες, στις σύγχρονες επιχειρήσεις, στη κοινοτική διαχείριση, στην πολιτική επιρροή, και στην ομαδική συμμετοχή, έχει αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια. Οι κάποτε ενδότερες ιδέες και μετρικές των δικτύων κοινωνικής ανάλυσης, έχουν καταστεί μέρος των επιστημονικών ερευνών. Οι δυσκολίες στη συλλογή κι ανάλυση δικτυακών δεδομένων έχουν μειωθεί δραματικά από ισχυρές μεθόδους βάσης δεδομένων και καλοσχεδιασμένες αναλύσεις δικτύων κι εργαλεία οπτικοποίησης.

## Κεφάλαιο 3

### Περιγραφή του εργαλείου NodeXL

#### 3.1 Εισαγωγή

Δισεκατομμύρια ανθρώπων παγκοσμίως χρησιμοποιούν τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, όπως το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (e-mail), τα forum συζητήσεων, τα ιστολόγια (blogs), και wikis. Καθώς οι άνθρωποι επικοινωνούν μέσω αυτών των μέσων-εργαλείων διαμέσου της επιφάνειας εργασίας και των διαδικτυακών εφαρμογών σε καθορισμένες και φορητές συσκευές, δημιουργούν πολλαπλά συμπλέγματα κοινωνικών διαδικτυακών δομών.

Η έντονη αλληλεπίδραση και τα δίκτυα σχέσεων που έχουν δημιουργηθεί διαμέσου αυτών των τεχνολογιών είναι μεγίστης σημασίας για τα άτομα, τις οργανώσεις, τις κοινότητες. Το να κατανοήσουμε πως αυτές οι κοινωνίες χρηστών κοινωνικών δικτύων αναπτύσσονται, αλλάζουν, οδηγούνται στην αποτυχία ή στην επιτυχία, είναι ένα πεδίο που παρουσιάζει ενδιαφέρον για τους μελετητές και επαγγελματίες. Το πεδίο της ανάλυσης κοινωνικών δικτύων παρέχει μια σειρά γενικών εννοιών και μετρικών για τη συστηματική μελέτη αυτών των δυναμικών διαδικασιών. Οι μέθοδοι της πληροφορικής οπτικοποίησης είναι επίσης πολύτιμες στο να βοηθούν τους χρήστες ν' ανακαλύπτουν πρότυπα, τάσεις, συσχετισμούς και ακραίες τιμές, ακόμα και στα σύνθετα κοινωνικά δίκτυα.

Η αφθονία των εργαλείων λογισμικού για ανάλυση κοινωνικών δικτύων και η οπτικοποίηση αποδεικνύει το μεγάλο ενδιαφέρον, όμως πολλά από αυτά τα εργαλεία είναι δύσκολα στη χρήση, ιδιαίτερα γι' αυτούς που δεν έχουν εξοικείωση με τις γλώσσες προγραμματισμού. Η Wikipedia προσφέρει μια πρόσφατη κριτική του λογισμικού στο άρθρο για την «Ανάλυση Λογισμικού Κοινωνικών Δικτύων<sup>3</sup>». Το NodeXL, μια διαθέσιμη πηγή εργαλείων λογισμικού, σχεδιάστηκε ειδικά για να

---

<sup>3</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Social\\_network\\_analysis\\_software](http://en.wikipedia.org/wiki/Social_network_analysis_software)

διευκολύνει την εκμάθηση των εννοιών και μεθόδων ανάλυσης κοινωνικών δικτύων με οπτικοποίηση, ως βασική μέθοδος (Smith et al., 2009).

Το NodeXL Template για το Microsoft Excel 2007 είναι μια πηγή που παρέχεται δωρεάν, είναι ελεύθερης χρήσης, διευρυμένη στην εκτεταμένη εφαρμογή προγράμματος ανάλυσης, που παρέχει μια ποικιλία βασικών δικτύων ανάλυσης και χαρακτηριστικών οπτικοποίησης. Το NodeXL χρησιμοποιεί ένα υψηλά σχεδιασμένο πρότυπο, που περιλαμβάνει πολλαπλά φύλλα εργασιών, ώστε ν' αποθηκεύσει όλες τις απαιτούμενες πληροφορίες που θ' απαρτίσουν ένα γράφημα δικτύου. Οι δικτυακές σχέσεις, (π.χ. πλαίσια γραφημάτων) αναπαρίστανται ως μια «λίστα ακροτήτων», που περιλαμβάνει όλα τα ζεύγη ακραίων τιμών που συνδέονται στο δίκτυο. Άλλα φύλλα εργασιών περιέχουν πληροφορίες για κάθε ακραία τιμή (π.χ. κόμβος) και συσχετισμούς (π.χ. ομάδες). Τα χαρακτηριστικά οπτικοποίησης επιτρέπουν στους χρήστες να δείξουν μια ποικιλία απεικονίσεων διαδικτυακών γραφημάτων και να χαρτογραφήσουν χαρακτηριστικά γνωρίσματα αυτών των στοιχείων σε οπτικές ιδιότητες, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται το σχήμα, το χρώμα, το μέγεθος, η διαφάνεια και η τοποθεσία.

Το NodeXL έχει σχεδιαστεί ώστε να υποστηρίζει μαθητές που ασχολούνται με την ανάλυση κοινωνικών δικτύων, όπως και τους επαγγελματίες που ενδιαφέρονται να εφαρμόσουν την Ανάλυση Δικτύων σε επιχειρηματικά προβλήματα. Στηρίζεται στο οικείο υπολογιστικό φύλλο, γεγονός που το καθιστά ένα εύκολο στη χρήση εργαλείο για μη προγραμματιστές. Επιπλέον, επιτρέπει μια ποικιλία οπτικών γνωρισμάτων, υποστηρίζει ισχυρό φιλτράρισμα, υπολογίζει συχνά χρησιμοποιημένες διαδικτυακές μετρήσεις, και προσφέρει πλούσια υποστήριξη σε ποικίλες οπτικές διαδικτυακές διατάξεις. Το NodeXL περιλαμβάνει ισχυρά αυτόματα χαρακτηριστικά, ενώ επιτρέπει τον έλεγχο και την παρέμβαση του χρήστη σε ιδιότητες όπως οι μεμονωμένες ακραίες τοποθετήσεις, η επισήμανση, τα χαρακτηριστικά χρώματος, και άλλα παρόμοια. Το NodeXL συγκροτεί σε ενιαίο σύνολο μετρήσεων, στατιστικών μεθόδων και οπτικοποιήσεων, κερδίζοντας το πλεονέκτημα και των τριών προσεγγίσεων. Το εργαλείο υποστηρίζει δουλειά με μέσου μεγέθους δίκτυα με

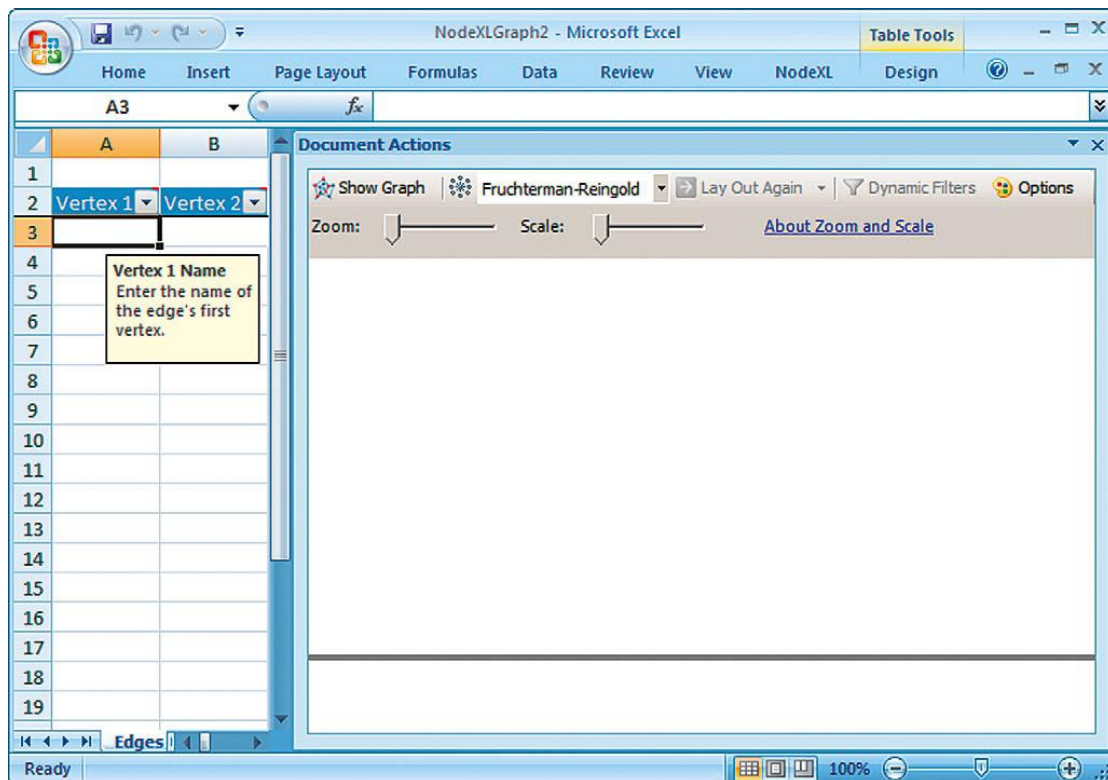
μερικές χιλιάδες ακραίων τιμών, αν και μερικοί χρήστες έχουν έρθει αντιμέτωποι με επιτυχία, με δεκάδες χιλιάδες ακραίων τιμών (Smith et al., 2009).

### 3.2 Εγκατάσταση του NodeXL

Μπορείτε να κατεβάσετε το NodeXL από το διαδικτυακό τόπο Codeplex της Microsoft, πληκτρολογώντας [www.codeplex.com/NodeXL](http://www.codeplex.com/NodeXL). Το NodeXL ανοίγει με το Excel 2007 και με το Excel 2010, όμως όχι με νεότερες εκδόσεις του Excel ή με Mac εκδοχές του Excel. Η πηγή κωδικών είναι επίσης διαθέσιμη στο διαδικτυακό τόπο Codeplex. Το NodeXL ενημερώνεται συνεχώς, οπότε καλό είναι να γίνει η εγκατάσταση της τελευταίας έκδοσης.

Απ' τη στιγμή που θα κατεβάσετε το NodeXL.zip.file, αποσυμπιέστε το σε κάποιο φάκελο, σιγουρευτείτε πως το Excel είναι κλειστό, ενεργοποιήστε το Setup.exe, και διαγράψτε τα μη συμπεσμένα αρχεία. Χρειάζεται να είστε διαχειριστής του μηχανήματος στο οποίο το εγκαθιστάτε. Γι' αυτό το λόγο, πιθανότατα ίσως να χρειαστείτε τη βοήθεια ενός εργαζομένου στην τεχνική υποστήριξη για να το εγκαταστήσει στους υπολογιστές του εργαστηρίου. Εάν αυτή είναι η πρώτη φορά που εγκαθιστάτε ένα πρόγραμμα Excel 2007, το πρόγραμμα έναρξης θα εγκαταστήσει πολλά προαπαιτούμενα στοιχεία.

Υπάρχουν δύο τρόποι ν' ανοίξετε το έγγραφο NodeXL. Μπορείτε να έχετε πρόσβαση σ' αυτό μέσω του Μενού Εκκίνησης: Τα Προγράμματά μου-Microsoft NodeXL-Excel 2007 Έγγραφα. Μια άλλη εναλλακτική είναι ενώ έχετε ανοίξει το Excel 2007, δημιουργήστε ένα νέο αρχείο και επιλέξτε «Τα έγγραφά μου...», διαλέγοντας το γράφημα NodeXL. Ένα κενό έγγραφο του NodeXL δείχνει τη συνήθη γραμμή εργαλείων του Excel στην κορυφή της σελίδας, ένα κενό βιβλίο εργασίας στ' αριστερά και ένα κενό παράθυρο γραφήματος στα δεξιά Εικόνα 3.1



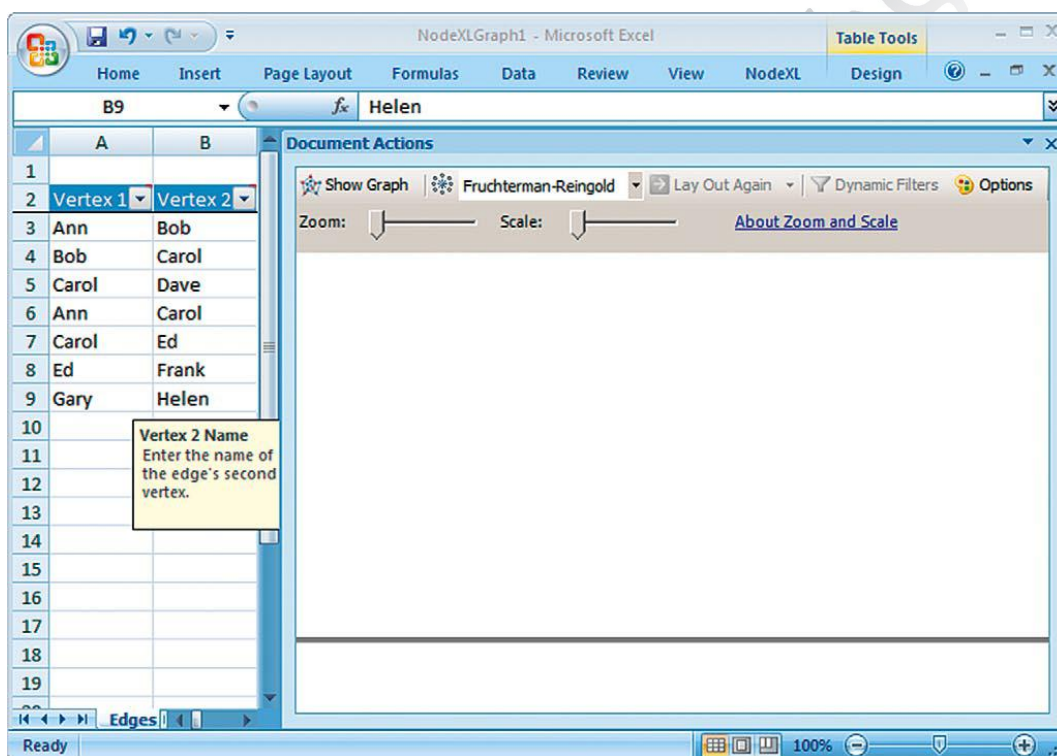
**Εικόνα 3.1: NodeXL: ένα κενό βιβλίο εργασίας στ' αριστερά και ένα κενό παράθυρο γραφήματος στα δεξιά**

Το NodeXL επιτρέπει στους χρήστες να συμπληρώσουν ή να επικολλήσουν στις στήλες των συσχετιζόμενων στοιχείων (π.χ. λίστα στοιχείων κορυφής) στο υπολογιστικό φύλλο των ακμών (Edge). Κάθε σειρά αντιπροσωπεύει ένα ζεύγος κορυφής το καθένα από τα οποία συνδέεται με το άλλο.

### 3.3 Δυνατότητες του NodeXL

#### 3.3.1 Εισαγωγή δεδομένων

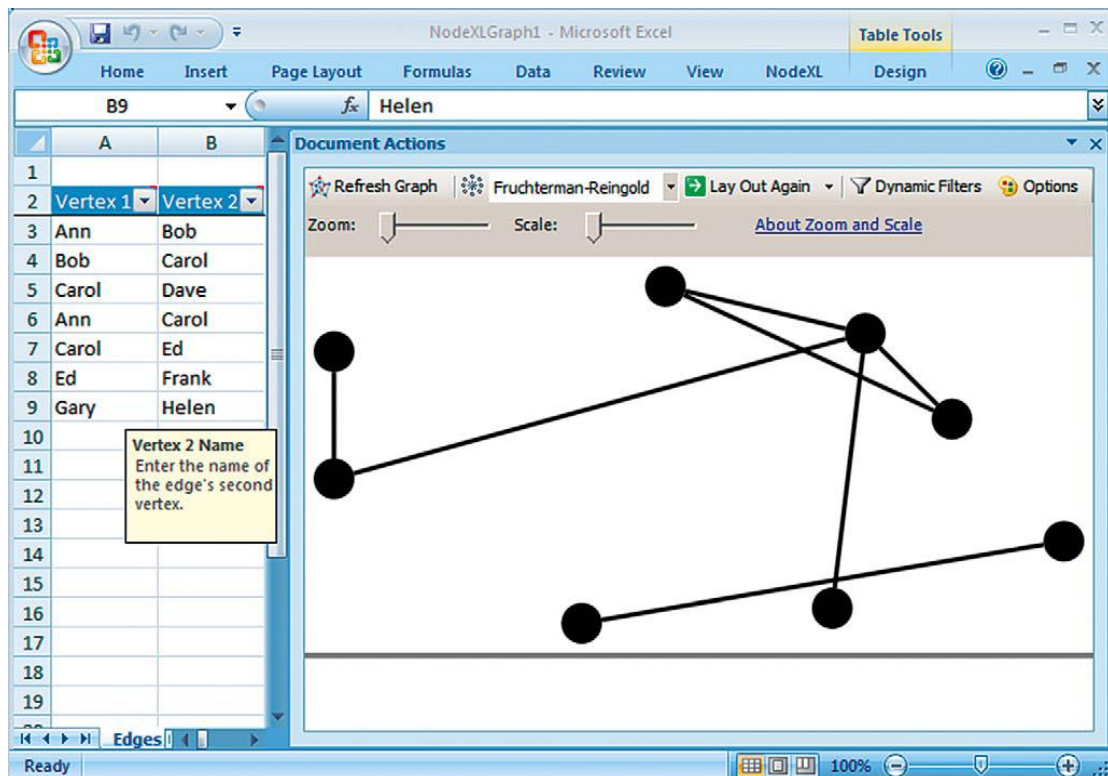
Ένας τρόπος να ξεκινήσετε να χρησιμοποιείτε το NodeXL είναι να πληκτρολογήσετε τα δεδομένα στο δικό σας κατάλογο ακραίων τιμών. Για παράδειγμα μπορείτε να πληκτρολογήσετε τα ονόματα ανθρώπων που είναι φίλοι σε κάθε σειρά συμπληρώνοντας τις στήλες στο Vertex 1 και Vertex 2 Εικόνα 3.2.



Εικόνα 3.2: Εισαγωγή δεδομένων

### 3.3.2 Εμφάνιση γραφημάτων

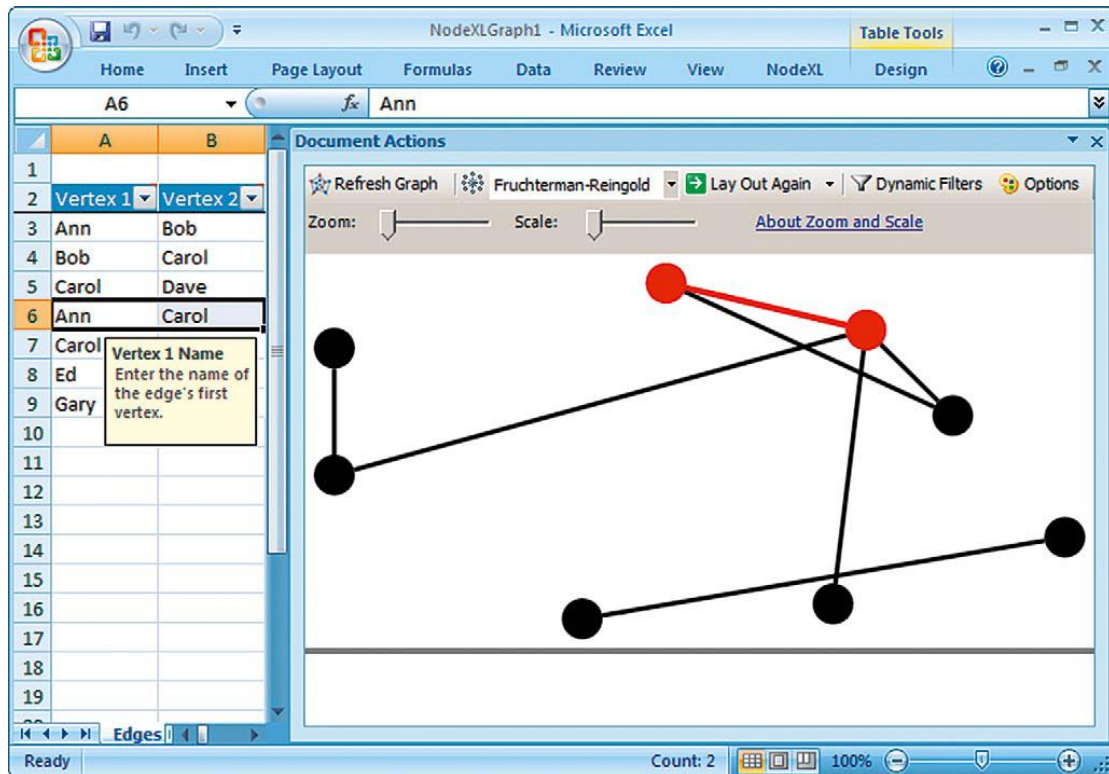
Επιλέξτε το κουμπί «Παρουσίαση Γραφήματος» (ακριβώς πάνω από το παράθυρο γραφήματος) ώστε να εμφανιστεί το δίκτυο των φίλων Εικόνα 3.3. Το παράδειγμα προϋποθέτει (μη κατευθυνόμενες) έμμεσες σχέσεις· δηλαδή, η Ann είναι φίλη του Bob, και ο Bob είναι φίλος της Ann.



Εικόνα 3.3: Γράφημα με Fruchterman-Reingold layout

### 3.3.3 Έμφαση στις ακμές-στοιχεία κορυφής

Επιλέξτε μια σειρά του βιβλίου εργασίας ώστε να δώσετε έμφαση στην αντίστοιχη κορυφή και στις δύο ακραίες τιμές στο γράφημα. Για παράδειγμα, επιλέγοντας τη σειρά 5 δίνετε έμφαση στην ακμή (edge) που συνδέει την Ann και την Carol Εικόνα 3.4. Μπορείτε ακόμα και να επιλέξετε περισσότερες σειρές και όλες οι σχετιζόμενες κορυφές και ακραίες τιμές θα τονιστούν.



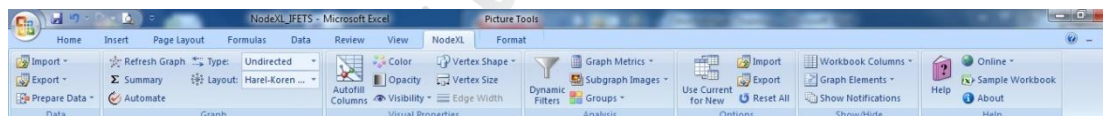
**Εικόνα 3.4: Επιλέγοντας στη γραμμή 6 του NodeXL (Ann & Carol) χρωματίζεται η σύνδεση αυτή στο γράφημα**

### 3.3.4 Εισάγοντας έναν κατάλογο στοιχείων κορυφής

Ένας άλλος τρόπος να ξεκινήσετε να χρησιμοποιείτε το NodeXL, είναι να χρησιμοποιήσετε την εντολή εισαγωγής ώστε να μεταφέρετε τα στοιχεία που δείχνουν τις σχέσεις από έναν υπάρχοντα φάκελο ή πηγή δεδομένων. Η εντολή εισαγωγής βρίσκεται στη γραμμή εργαλείων του NodeXL μαζί με άλλες συγκεκριμένες εντολές του NodeXL. Βεβαίως, υπάρχει και η περίπτωση κάποιος να σας εφοδιάσει με στοιχεία σχέσεων στη μορφή μιας λίστας ακραίων τιμών ή ενός συνεχόμενου πλέγματος. Το NodeXL μπορεί να εισαγάγει αρχεία από ένα άλλο



πρόγραμμα ανάλυσης κοινωνικών δικτύων, όπως το Rajek ή UCINET ή από ένα άλλο ανοιχτό βιβλίο εργασίας του Excel. Τα αποθηκευμένα στη μορφή GraphML δίκτυα μπορούν επίσης να εισαχθούν. Εναλλακτικά, μπορείτε να πατήσετε αποκοπή και επικόλληση, από ένα άλλο υπολογιστικό φύλλο του Excel ώστε να συμπληρώσετε τον κατάλογο ακραίων τιμών. Το NodeXL επίσης περιέχει εργαλεία εισαγωγής, που εισαγάγουν απευθείας στοιχεία από κοινωνικά δίκτυα όπως είναι το Twitter και το Youtube ή από αποθηκευμένα στον υπολογιστή email. Το μενού της γραμμής εργαλείων του NodeXL Εικόνα 3.5 παρέχει πρόσβαση στις κύριες εφαρμογές του NodeXL. Με το να περιπλανηθείτε πάνω από μερικά κουμπιά, σας παρέχονται περισσότερες πληροφορίες γι' αυτή την εφαρμογή. Μερικές εφαρμογές είναι προσβάσιμες με τη σωστή επιλογή κουμπιού. Θα χρησιμοποιήσετε τους ελέγχους του NodeXL για να δημιουργήσετε αξιοσημείωτες κατηγοριοποιήσεις των ακραίων τιμών, να ελέγξετε τις χαρακτηριστικές απεικονίσεις των ακραίων τιμών και κορυφής (π.χ. χρώμα, σχήμα, αδιαφάνεια), και για να υπολογίσετε διαδικτυακές μετρικές που περιγράφουν τα διαδικτυακά στοιχεία.



**Εικόνα 3.5: Το menu του NodeXL για Data, Graph, Visual Properties, Analysis, Show/Hide and Help**

### 3.3.5 Αλλαγή μεγέθους και μετακίνηση του γραφήματος

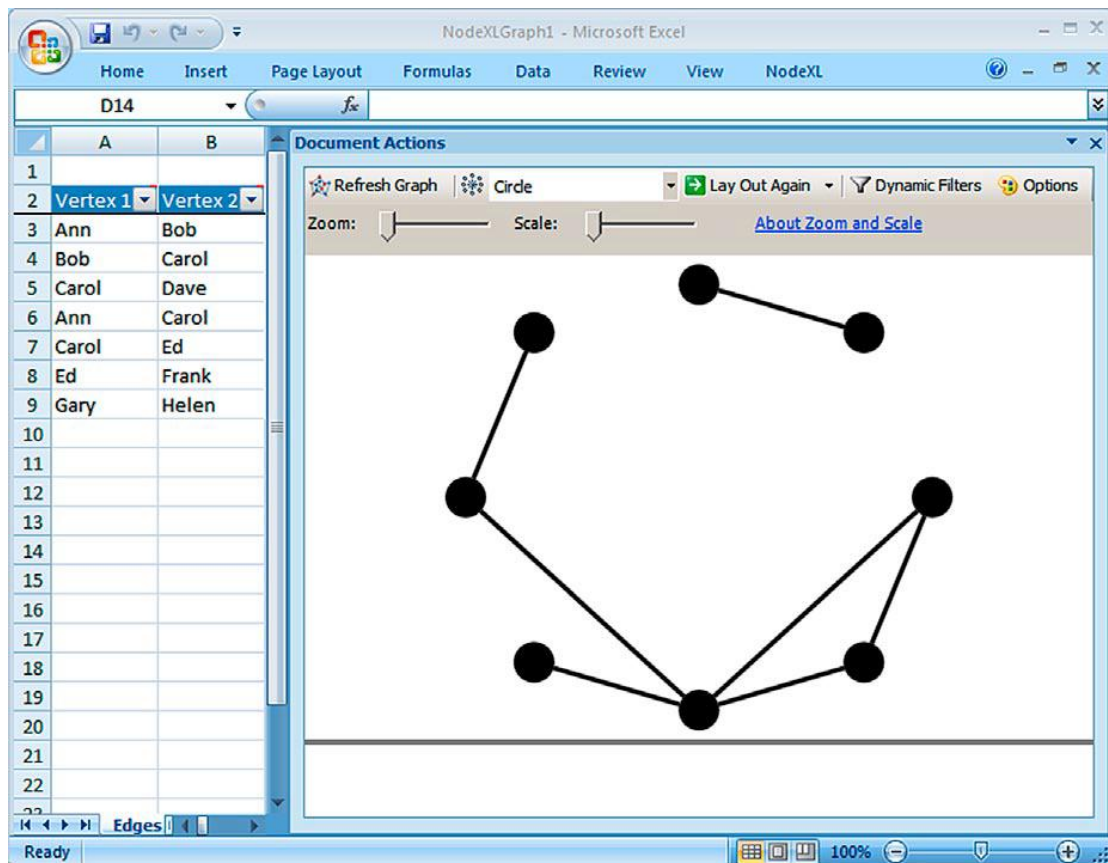
Καθώς δουλεύετε με τα στοιχεία, ίσως θελήσετε να αλλάξετε μέγεθος στο παράθυρο γραφήματος μετακινώντας τον κέρσορα στην αριστερή πλευρά του παραθύρου, μέχρι να δείτε το σύμβολο <-> και στη συνέχεια σύρετέ το στο επιθυμητό μέγεθος. Είναι επίσης πολύ πιθανό να μετακινήσετε το παράθυρο γραφήματος στ' αριστερά, πάνω ή κάτω από τα στοιχεία του υπολογιστικού φύλλου επιλέγοντας το κουμπί «Ενέργειες Αρχείων» και σέρνοντάς το γύρω. Μπορείτε ακόμα και να σύρετε το παράθυρο γραφήματος έξω από το παράθυρο του Excel. Όταν χρησιμοποιείται σ' έναν

υπολογιστή με μια μεγάλη οθόνη, ή με δύο ή περισσότερες οθόνες, το παράθυρο γραφήματος NodeXL μπορεί να μετακινηθεί ώστε να καλύψει μία ολόκληρη οθόνη ενώ το υπολογιστικό φύλλο να είναι ευκρινώς ορατό σε μία άλλη οθόνη.

### **3.4 Διάταξη: καθορίζοντας τις ακραίες τιμές στο παράθυρο γραφήματος**

#### *3.4.1 Αυτόματη διάταξη*

Το NodeXL προσφέρει διάφορες αυτόματες διατάξεις που μπορείτε να επιλέξετε από τη γραμμή ελέγχου του παραθύρου γραφήματος ή από τη γραμμή εργαλείων του NodeXL. Ο τύπος της προεπιλεγμένης διάταξης του NodeXL, ονομάζεται Fruchterman- Reingold. Στο παρόν παράδειγμα, του μικρού δικτύου φίλων, η διάταξη Fruchterman- Reingold δεν ήταν ιδιαίτερος χρήσιμη, καθώς περιελάμβανε μη χρήσιμες διασταυρώσεις κορυφαίων τιμών. (π.χ. φορές όπου δύο κορυφές διασταυρώνονται η μία με την άλλη). Οι διασταυρώσεις της κορυφής πιθανόν να δυσκολέψουν τη σύνδεση μεταξύ των ακραίων τιμών και γενικά καλό θα ήταν να ελαχιστοποιηθούν. Επιλέξτε την κυκλική διάταξη από το μενού που βρίσκεται στο κάτω μέρος του παραθύρου γραφήματος και στη συνέχεια την εντολή «Σχεδιάσε ξανά» (Lay Out Again) προκειμένου να έχετε τη δυνατότητα να δείτε μια οπτική διάταξη πιο ελκυστική και πιο εύκολη στο να διαβαστεί Εικόνα 3.6.

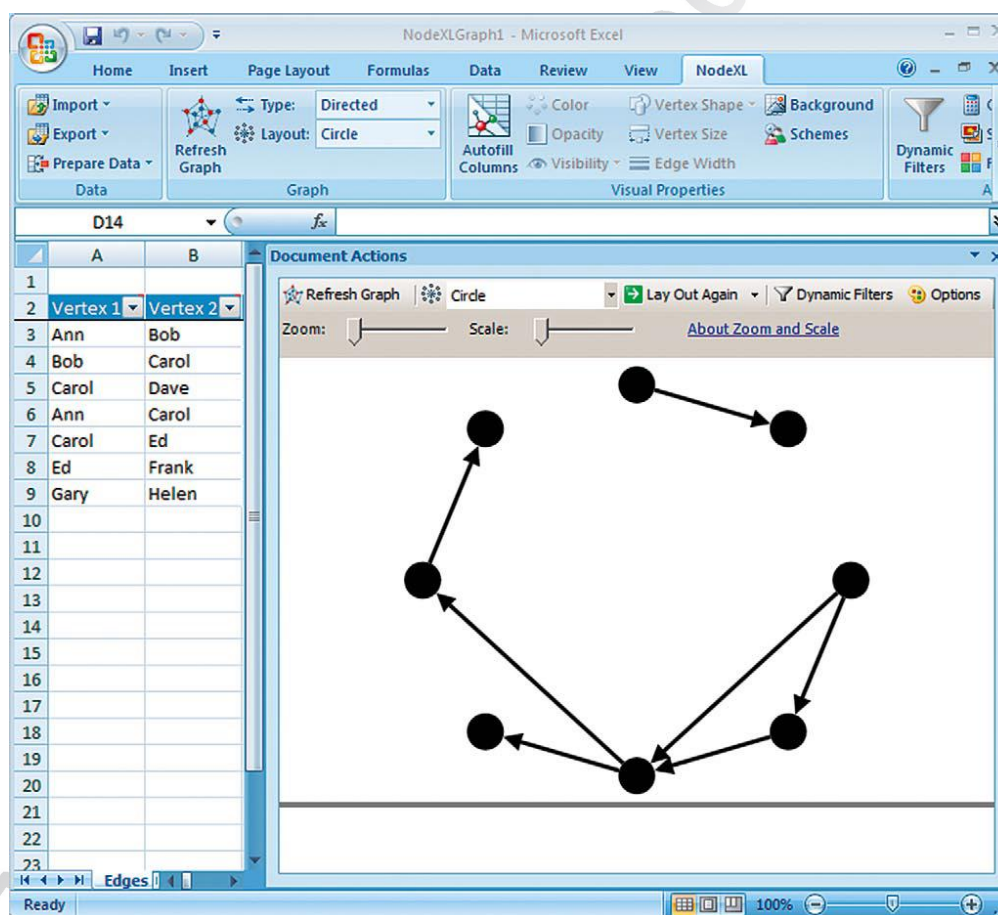


Εικόνα 3.6: Κυκλικό Layout στο NodeXL

#### 3.4.2 Κατευθυνόμενος τύπος γραφήματος

Στο NodeXL, ο προεπιλεγμένος γραφικός τύπος είναι μη κατευθυνόμενος, που σημαίνει πως η σχέση μεταξύ των ακραίων τιμών της στήλης 1 και της στήλης 2 είναι συμμετρική. Στο παράδειγμα με τους φίλους, εάν η Ann είναι φίλη του Bob, ο Bob είναι επίσης φίλος της Ann. Αυτό αποδίδεται στο παράθυρο γραφήματος ως μια ευθεία γραμμή που ενώνει την Ann και τον Bob. Η γραμμή εργαλείων του NodeXL επιτρέπει να συγκεκριμενοποιήσετε τον γραφικό τύπο ως κατευθυνόμενο, που σημαίνει πως οι σχέσεις πηγάζουν μόνο προς μια κατεύθυνση. Για παράδειγμα, η σχέση μπορεί να είναι το ότι η Ann κάλεσε τον Bob σ'ένα πάρτυ. Σ'αυτήν την

περίπτωση, είναι σημαντικό το ότι γνωρίζουμε από ποιόν απευθύνεται η πρόταση. Στις κατευθυνόμενες γραφικές απεικονίσεις, η στήλη ακραίων τιμών 1 είναι η πηγή και η στήλη ακραίων τιμών 2 είναι ο προορισμός. Ένα τόξο φαίνεται να οδηγείται στη στήλη προορισμού (π.χ. ένα τόξο που δείχνει μια κατεύθυνση από την Ann στον Bob). Πατήστε στο κουμπί, «Ανανέωση Γραφήματος» (Refresh Graph)(στο παράθυρο γραφήματος) ώστε να δείξετε την κατευθυνόμενη σχέση Εικόνα 3.8, αφού επιλέξετε τον τύπο: Κατεύθυνση από το εμφανιζόμενο μενού στο γραφικό τμήμα της γραμμής εργαλείων του NodeXL Εικόνα 3.7 .



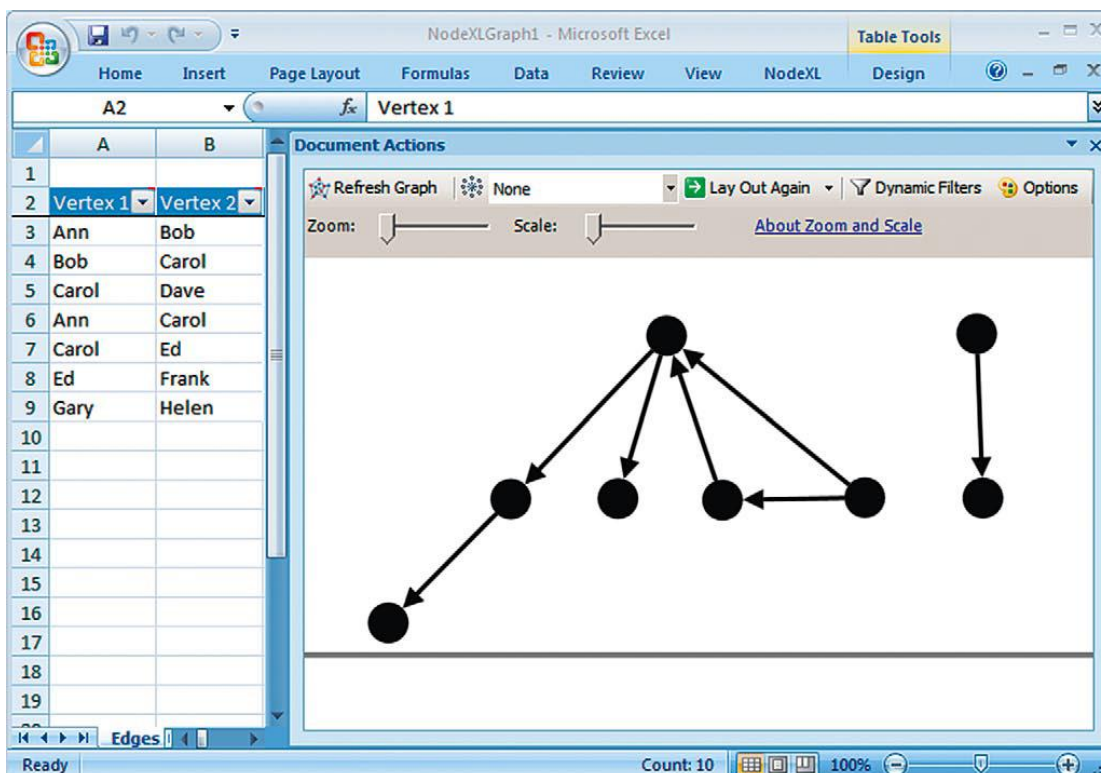
Εικόνα 3.7: Κατευθυνόμενες σχέσεις στο γράφημα του NodeXL

### 3.4.3 Ενημέρωση γραφήματος

Κάθε φορά που αλλάζετε υποστοιχεία των δεδομένων ή τα χαρακτηριστικά που επηρεάζουν τη διάταξη του δικτύου (π.χ. κατευθυνόμενο ενάντια σε μη κατευθυνόμενο), θα πρέπει να πατήσετε πάνω στο κουμπί «Ανανέωση Γραφήματος» (Refresh Graph) ώστε να ενημερώσετε το γράφημα. Εάν απλώς θελήσετε ν' αλλάξετε τη διάταξη, μπορείτε να επιλέξετε ένα νέο τύπο διάταξης και να πατήσετε στο κουμπί «Ανανέωση Πάλι» (Lay Out Again) ώστε να μειώσετε το χρόνο εφαρμογής.

### 3.4.4 Χειροκίνητη διάταξη

Στο παράδειγμα του δικτύου προσκλήσεων για πάρτυ, ίσως θελήσετε να τοποθετήσετε οι ίδιοι τις ακραίες τιμές, ώστε να κατανοήσετε καλύτερα τις σχέσεις. Μπορείτε να πατήσετε με το ποντίκι και να σύρετε τις στήλες των ακραίων τιμών-μία κάθε φορά-ώστε να δημιουργήσετε διευθετήσεις που δίνουν έμφαση στις δομές, ή να δημιουργήσετε μία πιο καλά διευθετημένη εικόνα (Εικόνα 3.8). Μπορείτε ακόμα να επιλέξετε πολλαπλές στήλες ακραίων τιμών σέρνοντας τη στήλη μέσα στην οποία βρίσκονται, ή πατώντας με το ποντίκι σε πιο πολλές στήλες ακραίων τιμών ενώ παράλληλα πατάτε ήδη το Control key. Πολλαπλά επιλεγμένες στήλες ακραίων τιμών μετακινούνται όλες μαζί όταν τις «σέρνουμε» με το ποντίκι.



Εικόνα 3.8 : Έμφαση στις δομές του δικτύου

Ύστερα από αρκετή δουλειά, προκειμένου να έχετε ετοιμάσει μια διάταξη που απεικονίζει σημαντικές σχέσεις, πιθανότατα να θελήσετε να διατηρήσετε αυτή τη διάταξη. Στην επιλογή του μενού διάταξης, επιλέξτε «Κανένας» (None), η οποία εφαρμογή σας δίνει τη δυνατότητα να διατηρήσετε τη χειροκίνητη διάταξη, ακόμα και μετά την επιλογή του κουμπιού «Ανανέωση Γραφήματος» (Refresh Graph).

Προκειμένου να έχετε μια πιο κοντινή εικόνα ενός τμήματος του γραφήματος, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το ρυθμιστή μεγέθυνσης (ή το πλήκτρο κύλισης στη παράθυρο γραφήματος). Από τη στιγμή που θα κάνετε μεγέθυνση, μπορείτε να περιηγηθείτε κατά μήκος όλου του γραφήματος κρατώντας πατημένο το κουμπί “spacebar”, πατώντας το κουμπί του ποντικιού, και σέρνοντας τον κέρσορα στην κατεύθυνση που θέλετε να περιηγηθείτε. Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε και τον ρυθμιστή κλίμακας ώστε να αλλάξετε το μέγεθος των στηλών ακραίων τιμών και κορυφών, όλες με μια κίνηση.

### 3.5 Οπτικός σχεδιασμός

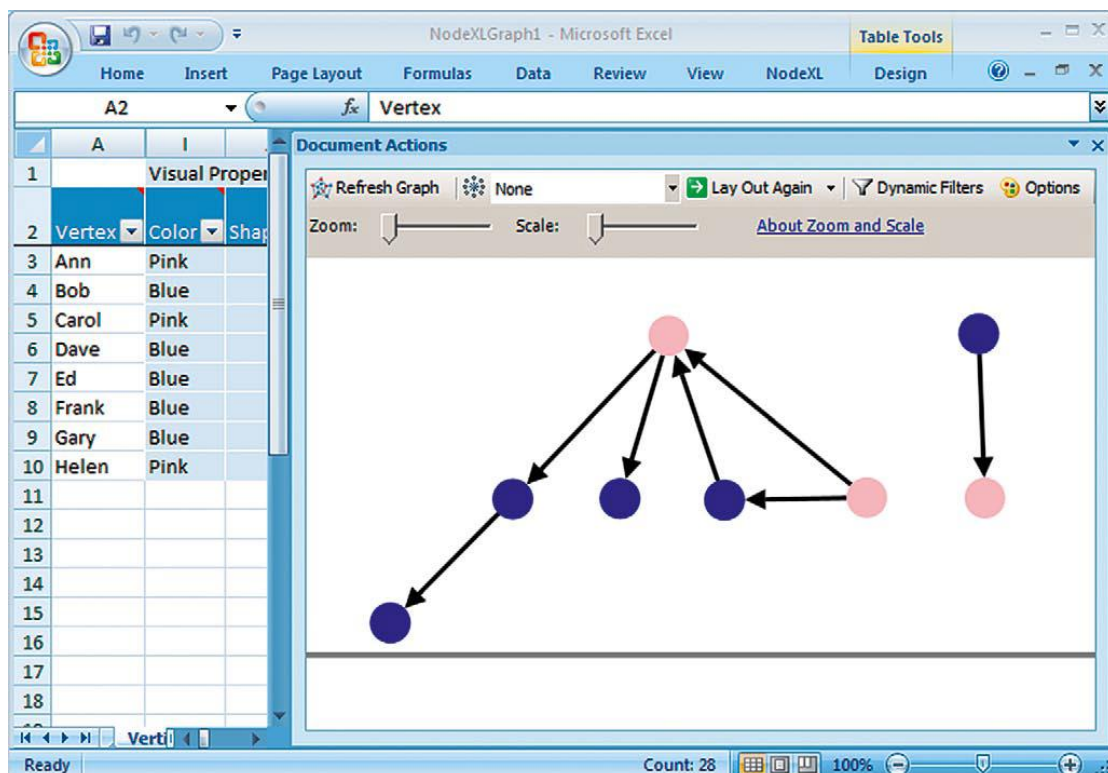
Τα γραφήματα μπορούν ν' αποκαλύψουν πρότυπα, σχέσεις, και ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά που ίσως είναι δύσκολο να εντοπιστούν σε έναν πίνακα λίστας με τιμές. Το NodeXL επιτρέπει τη δημιουργία μια ευρείας ποικιλίας πιθανών σχεδιασμών για ένα γράφημα, με το να αλλάζουν οι οπτικές αποδόσεις όπως είναι το χρώμα και το σχήμα της λίστας κορυφής και των στηλών με τις ακραίες τιμές.

#### 3.5.1 Το χρώμα της στήλης ακραίων τιμών

Ίσως θελήσετε ν' αλλάξετε το χρώμα της στήλης ακραίων τιμών. Για παράδειγμα, στη γραφική παράσταση της πρόσκλησης για το πάρτυ, μπορείτε να χρωματίσετε τις στήλες ακραίων τιμών που αντιπροσωπεύουν τους άντρες με μπλε χρώμα, κι αυτές που αντιπροσωπεύουν τις γυναίκες με ροζ χρώμα. Κοιτάξτε στα φύλλα εργασίας κάτω αριστερά και επιλέξτε στο φύλλο εργασίας στη στήλη ακραίων τιμών, όπου θα εμφανίσει τη λίστα των οκτώ στηλών με ακραίες τιμές στη βάση δεδομένων της πρόσκλησης του πάρτυ. Τα περιεχόμενα του φύλλου εργασίας των στηλών ακραίων τιμών δημιουργήθηκαν αυτόματα από τα δεδομένα κορυφαίων τιμών, όταν αρχικά επιλέξατε την παράσταση γραφήματος. Επιλέξτε το χρώμα που θέλετε για κάθε άτομο χρησιμοποιώντας το βασικό CSS χρώμα ονομάτων<sup>4</sup>. Εναλλακτικά, αφού επιλέξετε το άτομο, πατήστε στο κουμπί Χρώματος, στο «Τμήμα Οπτικών Εφαρμογών» της γραμμής εργαλείων του NodeXL, και διαλέξτε το χρώμα που επιθυμείτε από την παλέτα χρωμάτων. Μπορείτε να επιλέξετε περισσότερες στήλες ακραίων τιμών χρησιμοποιώντας τα πλήκτρα Control ή Shift -και με αυτό τον τρόπο να εφαρμόσετε όλες τις οπτικές δυνατότητες μαζί. Από τη στιγμή που συμπληρώσατε τη στήλη χρώματος, επιλέξτε με το ποντίκι την εντολή «Ανανέωση Γραφήματος» (Refresh Graph) ώστε να επανεμφανίσετε το παράθυρο γραφήματος .

---

<sup>4</sup> [www.w3schools.com/css/css\\_colornames.asp](http://www.w3schools.com/css/css_colornames.asp)



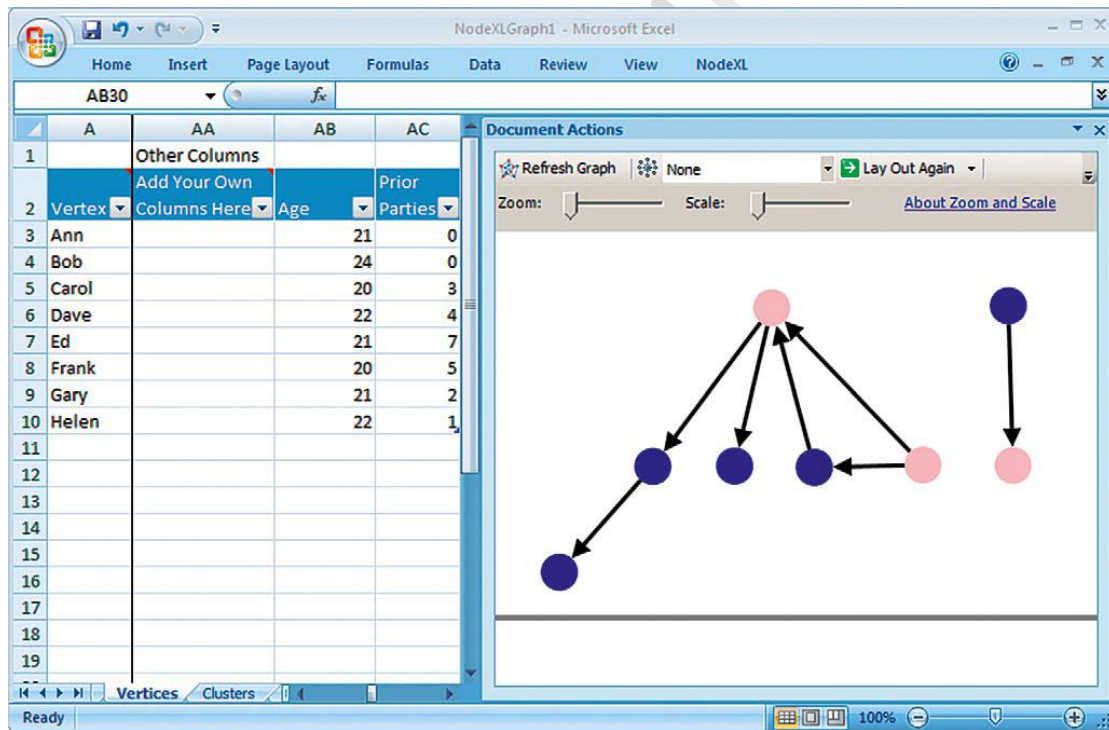
Εικόνα 3.9 : Ο χρωματισμός των κόμβων εξυπηρετεί τη γρήγορη αναγνώριση

### 3.5.2 Προσθήκη περιγραφικών στοιχείων

Μπορείτε να έχετε επιπρόσθετες πληροφορίες για τους ανθρώπους στη βάση δεδομένων (π.χ. χαρακτηριστικά στοιχεία). Μπορείτε να προσθέσετε τις δικές σας στήλες δεδομένων πληκτρολογώντας ή πατώντας επικύλιση αυτών από κάποια άλλη πηγή. Για να καταγράψετε την ηλικία κάθε ατόμου, σύρετε το ποντίκι στο φύλλο εργασίας της στήλης ακραίων τιμών, προς τα δεξιά, μέχρι να δείτε τη στήλη με τον τίτλο «Προσθέστε τις δικές σας στήλες εδώ» (Add Your Own Columns Here). Επιλέξτε με τον κέρσορα αυτή την κεφαλίδα προκειμένου να πάρετε περισσότερες πληροφορίες. Εάν επιλέξετε την επόμενη κενή στήλη, μπορείτε να πληκτρολογήσετε ένα χαρακτηριστικό όνομα (π.χ. ηλικία) και στη συνέχεια προσθέστε εκτιμήσεις για κάθε άτομο. Προσθέστε δύο νέες στήλες: μια για την ηλικία και μια για τον αριθμό των προηγούμενων πάρτυ στα οποία παρευρέθηκαν τα άτομα από την αρχή της



χρονιάς Εικόνα 3.10. Από προεπιλογή, νέες στήλες έχουν μορφοποιηθεί ως κείμενο. Σ' αυτή την περίπτωση, έχει σημασία να διαμορφώσετε εκ νέου τις στήλες με την ονομασία «Γενικό» (General) ή «Αριθμοί» (Number) προτού κάνετε εισαγωγή των αριθμητικών δεδομένων. Για μεγαλύτερη ευκολία δείτε πως τα χαρακτηριστικά στοιχεία δείχνουν τα άτομα, με το να «ακινητοποιήσετε» την πρώτη στήλη της στήλης ακραίων τιμών του φύλλου εργασίας (τα ονόματα της στήλης ακραίων τιμών), έτσι ώστε πάντα να εμφανίζεται διαλέγοντας: Παράθυρο Ακινητοποίησης-«Παγώστε» την Πρώτη στήλη από το Excel 2007 Προβολή Γραμμής Εργαλείων.



Εικόνα 3.10: Προσθήκη περιγραφικών στοιχείων

### 3.5.3 Αλλαγή μεγέθους στη στήλη ακραίων τιμών

Ένα άλλο οπτικό χαρακτηριστικό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί προκειμένου ν' αναπαραστήσει χαρακτηριστικά δεδομένα, είναι το μέγεθος της στήλης ακραίων τιμών, το οποίο ρυθμίζεται από το Μέγεθος Στηλών στο φύλλο εργασίας των στηλών ακραίων τιμών. Τοποθετήστε τον κέρσορα επάνω στην κεφαλίδα τη στήλης του μεγέθους ώστε να δείτε τον τύπο των δεδομένων που θα πρέπει να εισαχθούν-στη συγκεκριμένη περίπτωση αριθμοί από το 1 έως το 10. Χρησιμοποιήστε την ίδια μέθοδο προκειμένου να δείτε το είδος των δεδομένων που θα πρέπει ν εισαγάγετε σε κάθε ένα από τα πεδία διαφορετικών οπτικών χαρακτηριστικών, όπως Χρώμα, Σχήμα και Αδιαφάνεια Εικόνα 3.11.

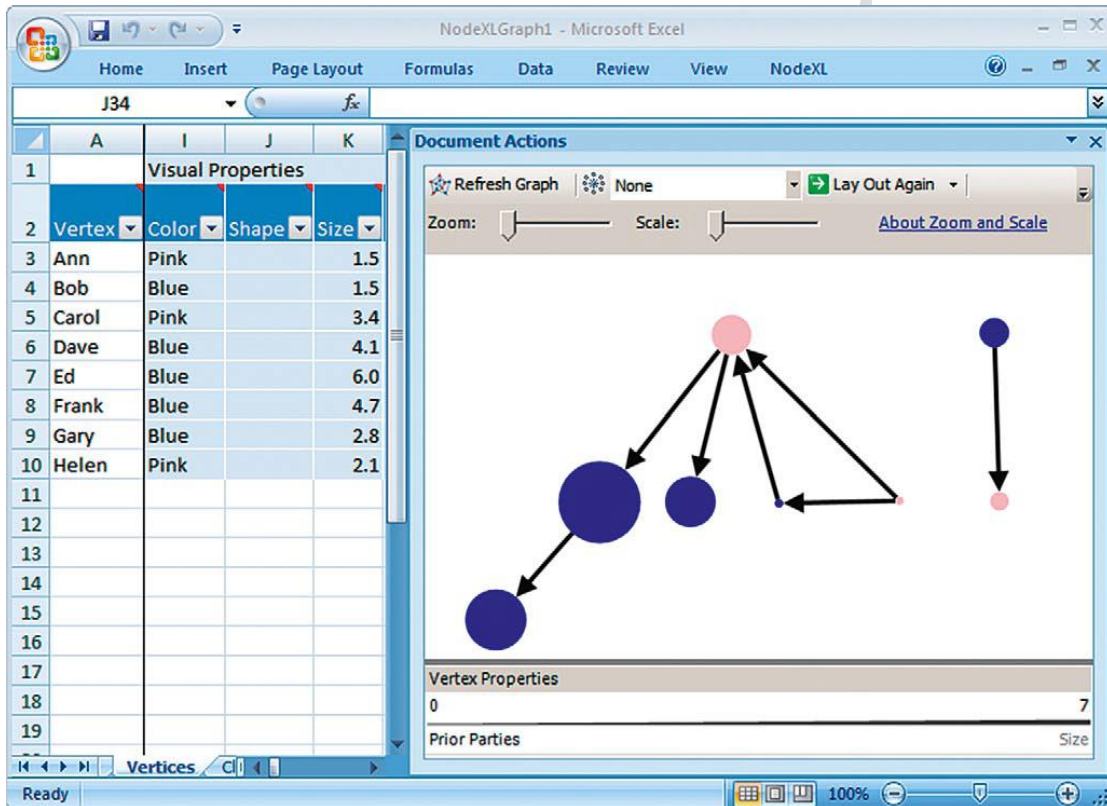


**Εικόνα 3.11: Στο NodeXL οι κόμβοι μπορούν να έχουν επιλογές, όπως χρώμα, μέγεθος, σχήμα και αδιαφάνεια**

Υπάρχουν τρεις τρόποι να εισαγάγετε αριθμούς στη στήλη Μεγέθους (ή άλλα οπτικά χαρακτηριστικά όπως η αδιαφάνεια ή το χρώμα):

- να τα πληκτρολογήσετε στη στήλη μεγέθους
- να εισαγάγετε μια φόρμουλα στη στήλη μεγέθους, η οποία υπολογίζει τον αριθμό βασισόμενη σε κάποια άλλα στοιχεία (π.χ. η προηγούμενη στήλη πάρτυ που είχατε εισάγει νωρίτερα), ή
- αυτόματα να συμπληρώσετε τη στήλη του μεγέθους βασισόμενοι σε δεδομένα άλλης στήλης (π.χ. προηγούμενα πάρτυ) χρησιμοποιώντας την εφαρμογή «Αυτόματη Συμπλήρωση Στηλών του NodeXL».

Το γράφημα Εικόνα 3.12 δείχνει το αποτέλεσμα χρήσης της Εφαρμογής της Αυτόματης Συμπλήρωσης Στηλών του NodeXL, για τον υπολογισμό του αριθμού μεγέθους με βάση τα προηγούμενα πάρτυ, στηριζόμενο σε δεδομένα που εισήχθησαν νωρίτερα.

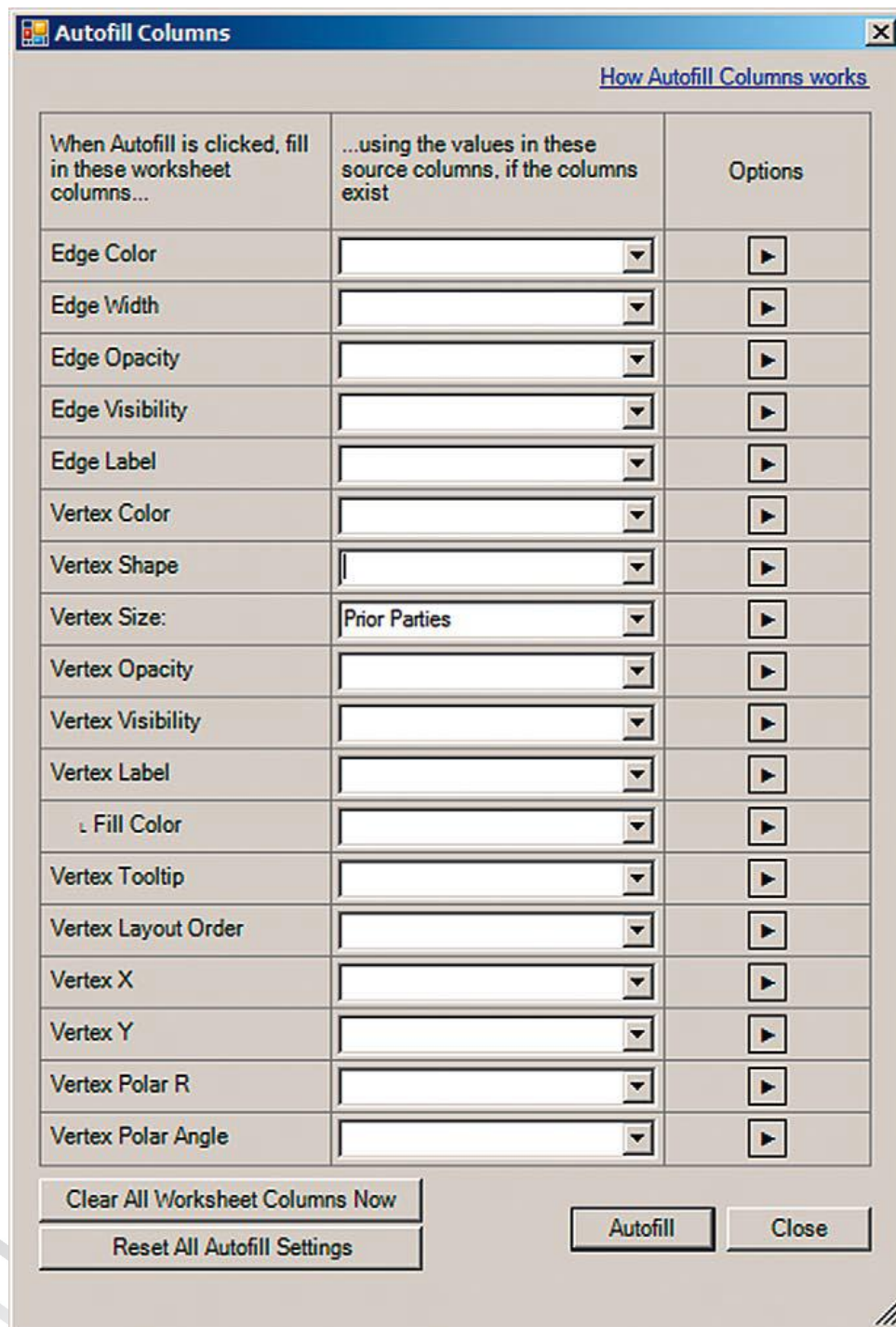


Εικόνα 3.12: Αλλαγή μεγέθους στη στήλη ακραίων τιμών (vertex)

#### 3.5.4 Αυτόματη συμπλήρωση στηλών


Προκειμένου να ξαναδημιουργήσετε το Εικόνα 3.12, αρχικά επιλέξετε το κουμπί της Αυτόματης Συμπλήρωσης από τη γραμμή εργαλείων του NodeXL. Το εμφανιζόμενο παράθυρο διαλόγου Εικόνα 3.13 προσφέρει μια ποικιλία κουτιών στην κάτω πλευρά, που σας επιτρέπουν να επιλέξετε τα δεδομένα που έχετε εισαγάγει ως επιπρόσθετα πεδία ή διαδικτυακές μετρικές που μπορούν να υπολογιστούν για κάθε στήλη

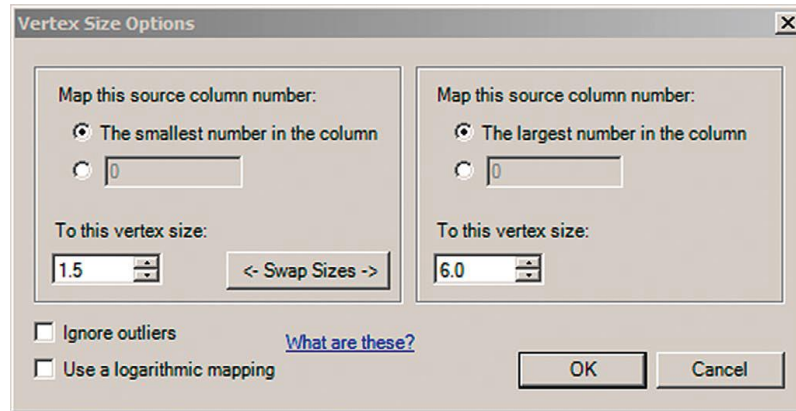
ακραίων τιμών. Το παράθυρο διαλόγου σας παρέχει οδηγίες για το πως το NodeXL θα πρέπει να συμπληρώνει τις στήλες στα φύλλα εργασίας, όπως αυτές που σχετίζονται με το μέγεθος και το σχήμα. Επιλέξτε με το ποντίκι το σύμβολο από το μενού που βρίσκεται στην κάτω πλευρά, δίπλα στο «μέγεθος στήλης ακραίων τιμών», ώστε να δείτε όλες τις διαθέσιμες στήλες δεδομένων κι επιλέξτε «Προηγούμενα Πάρτυ». Αυτή η εντολή στην ουσία «λέει» στο NodeXL να βασίσει το μέγεθος της στήλης ακραίων τιμών στα δεδομένα της στήλης των προηγούμενων πάρτυ.



Εικόνα 3.13: Επιλέγοντας το κουμπί Αυτόματη συμπλήρωση συμπληρώνει τη στήλη μέγεθος και ανανεώνει το γράφημα

Μπορείτε να κάνετε το ίδιο για πολλές άλλες οπτικές απεικονίσεις των στηλών ακραίων τιμών, όπως και των κορυφαίων τιμών. Αυτές που σχετίζονται με τις στήλες ακραίων τιμών συμπληρώνουν τις στήλες στο φύλλο εργασίας των στηλών ακραίων τιμών, ενώ εκείνες που σχετίζονται με τις κορυφαίες τιμές, συμπληρώνουν τις στήλες στο φύλλο εργασίας των κορυφαίων τιμών. Όταν επιλέξετε το κουμπί αυτόματης συμπλήρωσης στην κάτω πλευρά. Τα δεδομένα στις στήλες οπτικών απεικονίσεων, θα συμπληρωθούν και η γραφική απεικόνιση θα ανανεωθεί προκειμένου να απεικονίσει τις αλλαγές.

Κάθε απόδοση έχει μια σχετιζόμενη σελίδα επιλογών που επιτρέπει στους χρήστες να τελειοποιήσουν αυτές τις αποδόσεις. Στο παράδειγμά μας, θέλουμε να βεβαιωθούμε πως οι στήλες ακραίων τιμών είναι αρκετά μεγάλες, ώστε να φαίνονται καλά, όμως όχι τόσο μεγάλες ώστε να επισκιάζουν τις υπόλοιπες στήλες ακραίων τιμών. Επιλέξτε το κουμπί  από τη στήλη Επιλογές Εικόνα 3.14 από τη σειρά μέγεθος στήλης ακραίων τιμών κι επιλέξτε « επιλογές μεγέθους στήλης ακραίων τιμών...» ώστε να προκύψει ένα παράθυρο διαλόγου Εικόνα 3.13. Αλλάξτε το μέγιστο μέγεθος στηλών ακραίων τιμών στο 6.0, πατήστε OK και Αυτόματη Συμπλήρωση ώστε να ενημερώσετε τη γραφική παράσταση, η οποία θα πρέπει να μοιάζει με αυτή του σχεδίου Εικόνα 3.12. Αυτό θα διασφαλίζει πως η μέγιστη τιμή των προηγούμενων πάρτυ (που ήταν το 7) απεικονίστηκε στο μέγεθος της στήλης ακραίων τιμών μέχρι το 6.0. Το προηγμένο θέμα: το κουτί προηγμένων επιλογών του μεγέθους των στηλών ακραίων τιμών, περιγράφει τις άλλες διαθέσιμες επιλογές.



**Εικόνα 3.14: Το παράθυρο διαλόγου Επιλογές μεγέθους κορυφής επιτρέπει να ορίσετε το εύρος για μεγέθη**

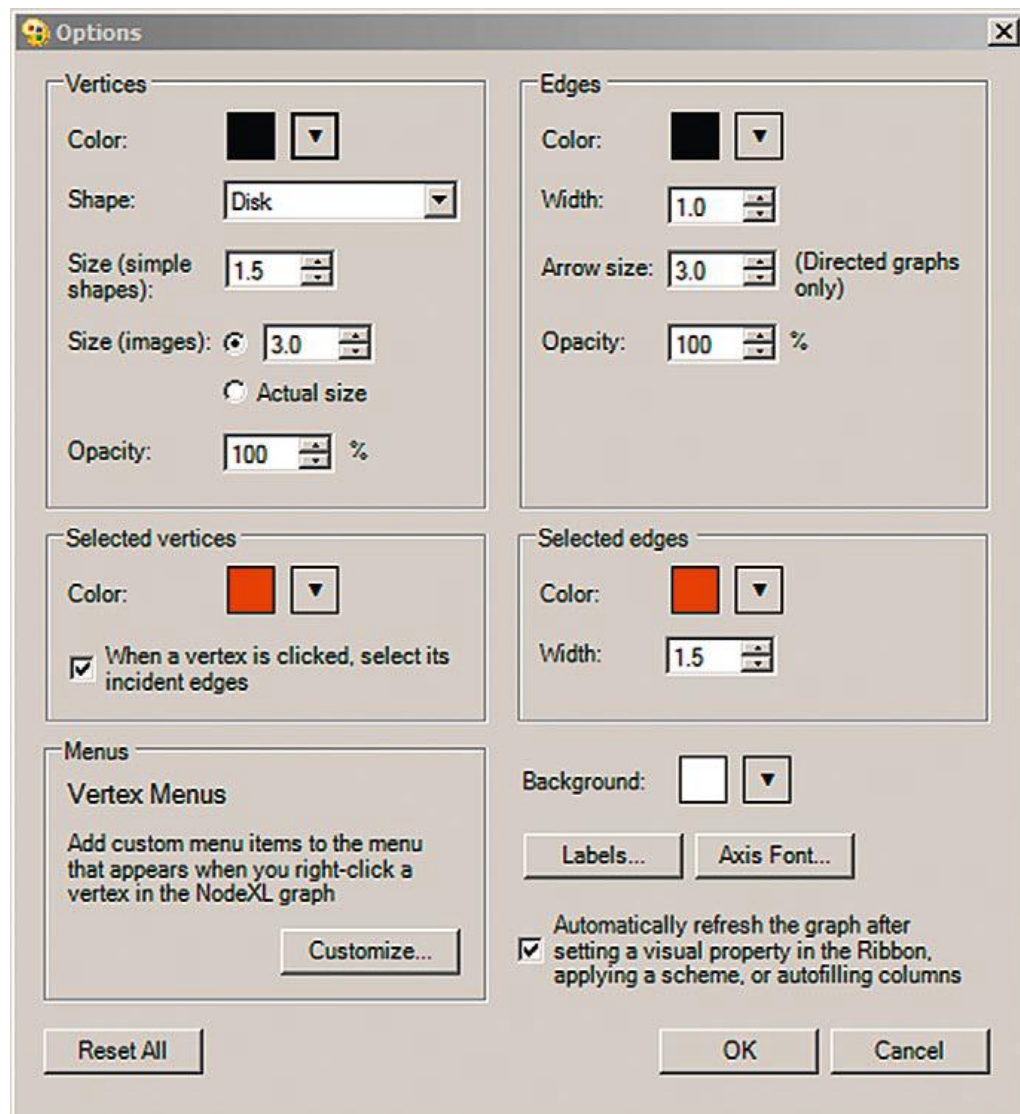
Εάν θέλετε να επαναφέρετε όλες τις επιλογές στις προεπιλεγμένες ρυθμίσεις, επιλέξτε το κουμπί «επαναφορά όλων των επιλογών αυτόματης συμπλήρωσης» στο παράθυρο διαλόγου «αυτόματη συμπλήρωση στηλών» Εικόνα 3.13. Αυτό δε θα επηρεάσει τα στοιχεία του ίδιου του φύλλου εργασίας. Το παράθυρο διαλόγου αυτόματης συμπλήρωσης στηλών, είναι απλώς οδηγίες για το πως να συμπληρώνετε τις στήλες των φύλλων εργασίας. Προκειμένου να διαγράψετε τα δεδομένα μιας συγκεκριμένης στήλης ενός φύλλου εργασίας, όπως το μέγεθος στηλών στο φύλλο εργασίας στηλών ακραίων τιμών, επιλέξτε από το βέλος επιλογών τη σειρά μεγέθους στηλών ακραίων τιμών, κι επιλέξτε «καθαρισμός μεγέθους στηλών ακραίων τιμών φύλλου εργασίας- τώρα». Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε και το κουμπί «καθαρισμός όλων των στηλών των φύλλων εργασίας- τώρα» (στο κάτω μέρος του Εικόνα 3.13) ώστε να διαγράψετε το περιεχόμενο από όλες τις στήλες των φύλλων εργασίας που συμπληρώνονται αυτόματα, ασχέτως αν έχουν συμπληρωθεί αυτόματα ή αν έχουν συμπληρωθεί από κάποιον χρήστη. Αυτό θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί αυτόματα, καθώς δεν υπάρχει δυνατότητα αναίρεσης αυτών των διαγεγραμμένων δεδομένων. Αυτό δε θα διαγράψει τα δεδομένα των στηλών ακραίων τιμών ή κορυφών (π.χ. δεδομένα στηλών ακραίων τιμών) ή οποιαδήποτε δεδομένα έχετε προσθέσει σε

επιπλέον στήλες, αλλά θα διαγράψει τα άλλα πεδία που μπορούν να συμπληρωθούν χρησιμοποιώντας την εφαρμογή των στηλών αυτόματης συμπλήρωσης.

### 3.5.5 Αλλαγή εμφάνισης γραφήματος

Ένας άλλος τρόπος να καθορίσετε οπτικές εφαρμογές, είναι αυτός που υποδεικνύει πως στο παράθυρο γραφήματος, θα πρέπει να επιλέξετε το κουμπί «Επιλογές» (ή δεξιά κλικ στο παράθυρο γραφήματος κι διαλέξετε «Επιλογές»). Αυτό εμφανίζει στο παράθυρο γραφήματος του NodeXL το παράθυρο διαλόγου Επιλογών, με το οποίο υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου των προεπιλεγμένων οπτικών εφαρμογών για τις στήλες ακραίων τιμών, για τις επιλεγμένες στήλες ακραίων τιμών, τις κορυφές ακραίων τιμών, τις επιλεγμένες κορυφές ακραίων τιμών, τις γραμματοσειρές, τα περιθώρια, και άλλα παρόμοια. Οι προεπιλεγμένες οπτικές εφαρμογές (π.χ. χρώμα, σχήμα, αδιαφάνεια), θ' αντικατασταθούν από δεδομένα στις αντίστοιχες στήλες στα φύλλα εργασίας των στηλών ακραίων τιμών, ή των κορυφαίων ακραίων τιμών εάν συμπληρωθούν.





Εικόνα 3.15: Αλλαγή εμφάνισης γραφήματος

### **3.6 Ετικέτες : προσθήκη ετικέτας κειμένου στις στήλες ακραίων τιμών και στις κορυφές ακραίων τιμών**

Οι ετικέτες στα κείμενα μπορούν να βοηθήσουν στο να διευκρινιστούν καλύτερα και να αποκτήσουν νόημα οι γραφικές παραστάσεις. Στις περισσότερες περιπτώσεις, οι ετικέτες εφαρμόζονται στις στήλες ακραίων τιμών. Για παράδειγμα, σε ένα μέσο κοινωνικής δικτύωσης, τα ονόματα των ίδιων των ανθρώπων μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ετικέτες. Σε λίγες περιπτώσεις, οι ετικέτες εφαρμόζονται στις κορυφαίες τιμές ώστε να περιγράψουν το είδος των συνδέσεων. Για παράδειγμα, εάν ένα άτομο έχει μεταφέρει ένα πακέτο σε ένα άλλο άτομο, η απευθείας γραμμή που τους συνδέει, μπορεί να πάρει το όνομά της από τον αριθμό του πακέτου.

#### *3.6.1 Προσθήκη ετικέτας*

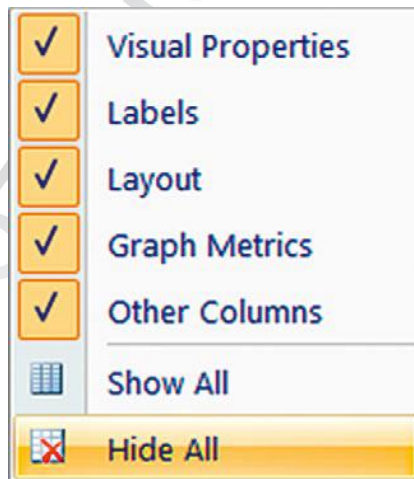
Το NodeXL προσφέρει τρεις τρόπους εμφάνισης των ετικετών στις στήλες ακραίων τιμών:

- **Ετικέτες με τη μορφή σχήματος:** Το κείμενο που έχει επισημανθεί, (π.χ. όνομα στηλών ακραίων τιμών) περιβάλλεται από ένα ορθογώνιο κουτί, το οποίο γίνεται η στήλη ακραίων τιμών. Η στήλη Σχήματος θα πρέπει να χρησιμεύσει ως Ετικέτα, γι' αυτή τη δουλειά.
- **Ετικέτες κατά μήκος ενός σχήματος:** Το κείμενο που έχει επισημανθεί εμφανίζεται κατά μήκος ενός συγκεκριμένου σχήματος, όπως είναι το προεπιλεγμένο σχήμα δίσκου. Η θέση κάθε μιας ετικέτας της στήλης ακραίων τιμών, μπορεί να συγκεκριμενοποιηθεί ώστε να μειώσει τη μερική επικάλυψη και τη συσσώρευση.
- **Κείμενο συμβουλής εργαλείων λογισμικού:** Το κείμενο συμβουλής εργαλείων λογισμικού εμφανίζεται ως αναδυόμενο, μόνο όταν ο κέρσοντας βρίσκεται πάνω από τη στήλη ακραίων τιμών. Αυτό διατηρεί το παράθυρο γραφήματος πιο τακτοποιημένο, ενώ δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να

δουν πως το κείμενο σχετίζεται με μια στήλη ακραίων τιμών κάθε φορά. Το κείμενο συμβουλής εργαλείων λογισμικού μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη θέση των ετικετών, ή σε συνδυασμό με αυτές.

### 3.6.2 Προβολή κρυφών στηλών

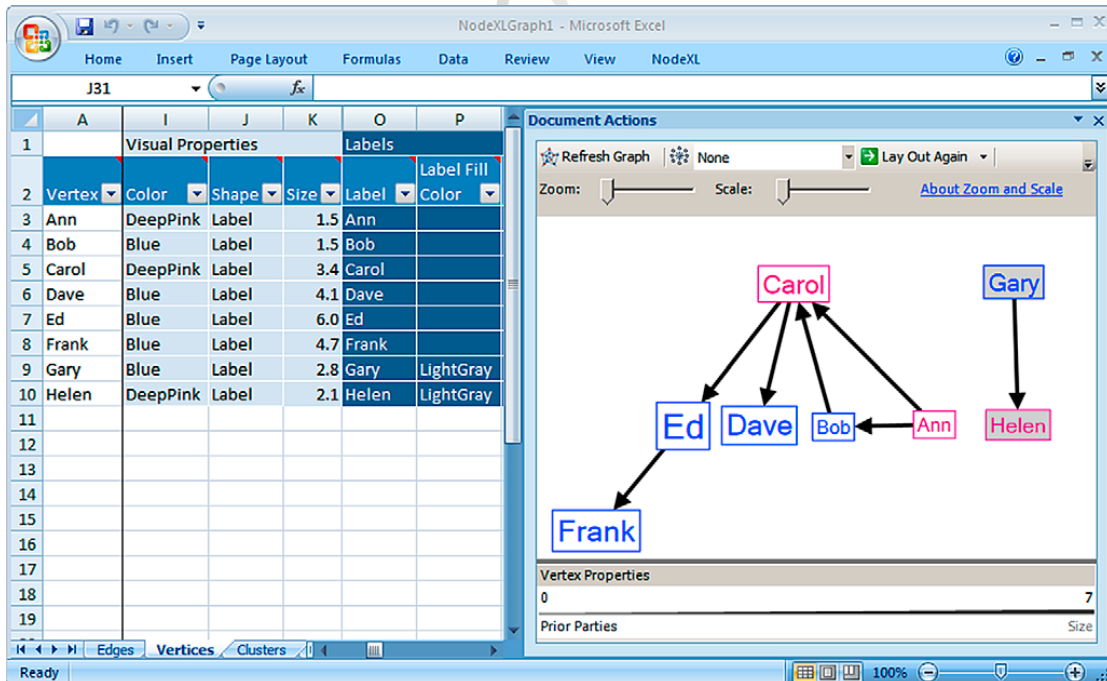
Το NodeXL αποθηκεύει πολλές στήλες δεδομένων σχετιζόμενες με οπτικές εφαρμογές, επισημάνσεις, διατάξεις, και μετρικές γραφημάτων, κάνοντας πλοήγηση στις διάφορες δυνατότητες των φύλλων εργασίας. Ως αποτέλεσμα, πολλές στήλες παραμένουν κρυφές, αφού κανένας δεν τις αναζήτησε. Προκειμένου να δείτε ή να κρύψετε αυτές τις στήλες, επιλέξτε το κουμπί των στηλών του Βιβλίου εργασίας στην ομάδα «Εμφάνιση/ Κρύψιμο» της γραμμής εργαλείων του NodeXL και επιλέξτε τις στήλες που επιθυμείτε να εμφανίζονται Εικόνα 3.16. Επιλέξτε το κουτί με τις επισημάνσεις προκειμένου να φανερώσετε τις σχετικές στήλες.



**Εικόνα 3.16 :** Ομάδες των σχετιζόμενων στηλών NodeXL μπορούν να εμφανίζονται επιλέγοντας το κατάλληλο κουτάκι

### 3.6.3 Προσθήκη ετικέτας

Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την εφαρμογή της αυτόματης συμπλήρωσης στηλών ώστε να συμπληρώσετε τη στήλη Ετικετών με ονόματα από τη στήλη ακραίων τιμών, ή οποια άλλη στήλη επιθυμείτε. Εναλλακτικά, μπορείτε να αντιγράψετε και να επικολλήσετε δεδομένα απευθείας στο πεδίο επισήμανσης στο φύλλο εργασίας των στηλών ακραίων τιμών, ή να εισαγάγετε φόρμουλες που συνδυάζουν άλλα πεδία. Από τη στιγμή που έχετε συμπληρώσει το πεδίο Ετικετών, επιλέξτε το κουμπί «Επισήμανση», από το μενού που βρίσκεται στην κάτω πλευρά στη στήλη «Μέγεθος» Εικόνα 3.17. Το χρώμα του φόντου του ορθογώνιου σχήματος, που περιβάλλει την ετικέτα, μπορεί να αλλάξει διαλέγοντας ένα χρώμα γεμίσματος της ετικέτας. Για παράδειγμα, μπορείτε να επιλέξετε ως χρώμα φόντου το ανοιχτό γκρι, για τον Gary και την Helen, ώστε να δώσετε έμφαση στον διαχωρισμό τους από την υπόλοιπη ομάδα.

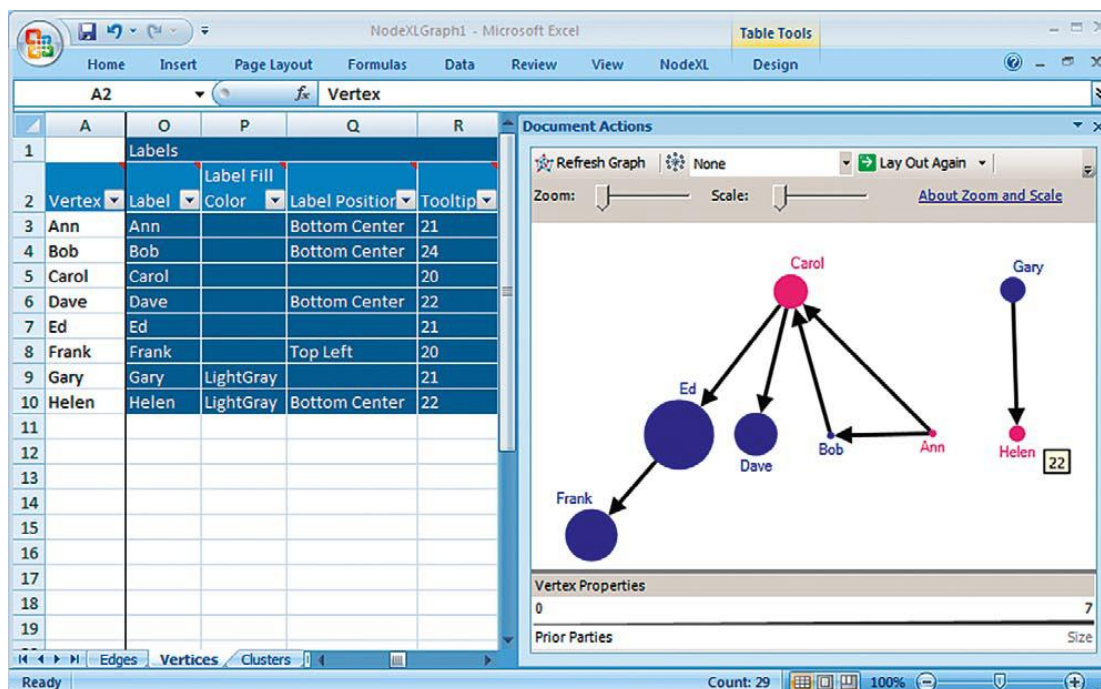


Εικόνα 3.17: Προσθήκη ετικέτας

Οι άλλες οπτικές εφαρμογές που περιλαμβάνουν μέγεθος, χρώμα, και αδιαφάνεια θα συνεχίσουν να εφαρμόζονται. Παρατηρήστε, για παράδειγμα, πως ο Ed φαίνεται ευρύτερα απ' ότι όλες οι άλλες στήλες ακραίων τιμών. Μερικές φορές, πιο ανοιχτά χρώματα, όπως το ροζ, δυσκολεύουν την ανάγνωση, επομένως ίσως θελήσετε να τα κάνετε πιο σκούρα, όπως το σκούρο ροζ.

#### *3.6.4 Προσθήκη ετικέτας κατά μήκος ενός σχήματος*

Μπορείτε να εμφανίσετε τις ετικέτες κατά μήκος ενός άλλου σχήματος, δίνοντας τη δυνατότητα μεγαλύτερης διαύγειας όταν συγκρίνετε αποδόσεις, όπως το μέγεθος. Για να ξανασηματίσετε το σχέδιο Εικόνα 3.17, διαγράψτε το περιεχόμενο της στήλης του μεγέθους (ή βάλτε το σε ένα δίσκο) και κρατήστε τις πληροφορίες στη στήλη επισημάνσεων. Στην αρχή, μπορεί να έχετε ετικέτες που ξεπερνούν τις κορυφές των τιμών ή άλλες στήλες ακραίων τιμών. Προκειμένου να ελαττώσετε το πρόβλημα, μπορείτε να θέσετε μια ετικέτα σε κάθε στήλη ακραίων τιμών Εικόνα 3.18. Σημειώστε πως η επιλογή «γέμισμα χρώματος ετικετών» δεν είναι πια εφαρμόσιμη διότι η ετικέτα δεν είναι επιλεγμένη όπως το σχήμα, και δεν υπάρχει ορθογώνιο περίβλημα των ετικετών.



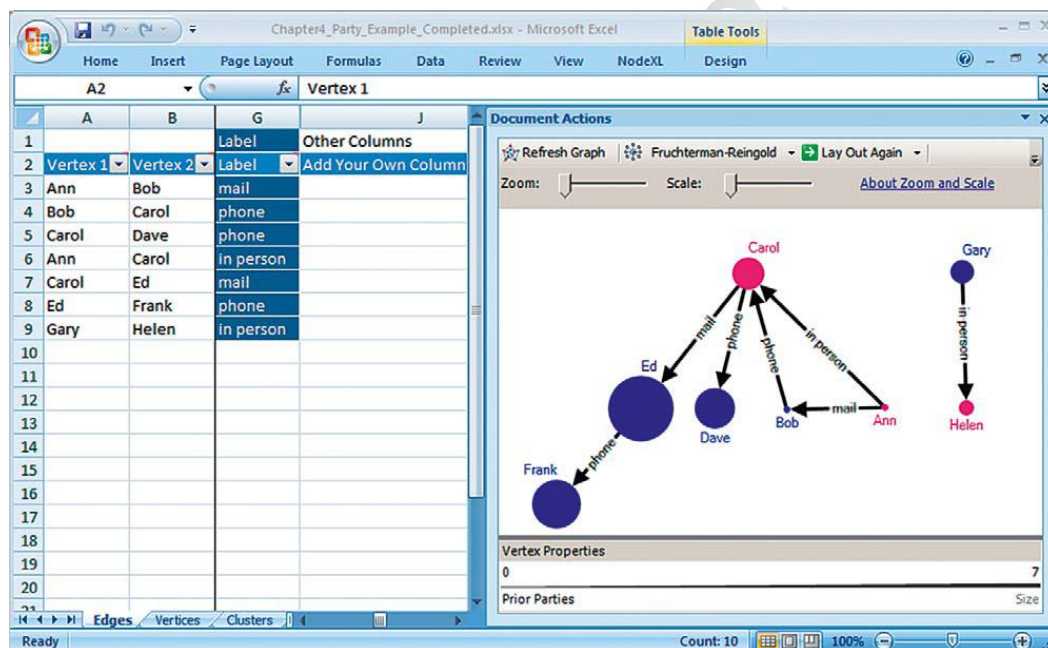
**Εικόνα 3.18:** Το NodeXL εμφανίζει ετικέτες έξω από τις κορυφές, καθιστώντας πιο εύκολα συγκρίσιμες τις πληροφορίες μεγέθους

### 3.6.5 Προσθήκη συμβουλών εργαλείων λογισμικού

Μπορείτε επίσης να προσθέσετε δεδομένα τα οποία εμφανίζονται όταν μετακινήσετε το ποντίκι πάνω από κάποια στήλη ακραίων τιμών. Αυτό ονομάζεται «συμβουλή εργαλείων λογισμικού». Στην Εικόνα 3.18, η εφαρμογή της αυτόματης συμπλήρωσης στηλών, χρησιμοποιήθηκε για να συνδέσει τη στήλη συμβουλής εργαλείων λογισμικού με τη στήλη ηλικίας. Εάν περιπλανηθείτε με το ποντίκι πάνω από τη στήλη ακραίων τιμών της Helen, θα εμφανίσει την ηλικία της (22 σε αυτή την περίπτωση).

### 3.6.6 Προσθήκη ετικέτας στη στήλη κορυφαίων τιμών

Η προσθήκη ετικέτας στη στήλη κορυφαίων τιμών είναι σχετικά εύκολο. Υπάρχει μια στήλη επισημάνσεων στο φύλλο εργασίας κορυφαίων τιμών, όπου μπορεί ο χρήστης μόνος του να προσθέσει ετικέτες. Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε την εφαρμογή της αυτόματης συμπλήρωσης ή τις φόρμουλες για να συμπληρώσετε το περιεχόμενο αυτής της στήλης. Στην Εικόνα 3.19 πληροφορίες για το μέσον, δια του οποίου η πρόσκληση έφθασε στους παραλήπτες, περιέχονται στη στήλη ετικετών.



Εικόνα 3.19: Ετικέτες στις ακμές

## 3.7 Αποθήκευση Αρχείου NodeXL

Τώρα πλέον έχετε ολοκληρώσει το παράδειγμα του πάρτυ. Για να αποθηκεύσετε το αρχείο του NodeXL, αποθηκεύστε το όπως θα κάνατε με κάθε άλλο αρχείο Excel, σιγουρευτείτε όμως ότι έχετε επιλέξει το βασικό Βιβλίο εργασιών του Excel (με ένα τελείωμα σε .xlsx). Μην το αποθηκεύσετε ως ένα Βιβλίο Εργασίας Excel 97-2003,

ένα Βιβλίο Εργασίας Μακρο(οικονομικής)- Ενεργοποίησης (Macro-Enabled Workbook), ή ένα Δυαδικό Βιβλίο Εργασίας (Binary Workbook).

### 3.8 Σύνοψη

Το NodeXL είναι μια εφαρμογή του Excel 2007 που υποστηρίζει τη δικτυακή αναλύση και οπτικοποίηση στο περιβάλλον ενός φύλλου εργασίας. Αυτό το κεφάλαιο έκανε μια εισαγωγή στα βασικά χαρακτηριστικά του NodeXL χρησιμοποιώντας ένα απλό δίκτυο φίλων. Το υπολογιστικό φύλλο περιλαμβάνει ένα φύλλο εργασίας κορυφαίων τιμών, το οποίο περιέχει μια σειρά για κάθε κορυφή και ένα φύλλο εργασίας με στήλες ακραίων τιμών, που περιλαμβάνει μια σειρά για κάθε στήλη ακραίων τιμών. Χαρακτηριστικά δεδομένα στοιχεία που περιγράφουν τις στήλες ακραίων τιμών ή τις κορυφές, μπορούν να προστεθούν κι αυτόματα να σχεδιαστούν σε οπτικές αποδόσεις όπως είναι το μέγεθος, το χρώμα, η αδιαφάνεια, χρησιμοποιώντας την εφαρμογή της αυτόματης συμπλήρωσης των στηλών.

Οι στήλες ακραίων τιμών μπορούν να καθοριστούν στο γράφημα χρησιμοποιώντας έναν αριθμό αυτοματοποιημένων διατάξεων ή μπορούν να τοποθετηθούν από τον χρήστη και να τοποθετηθούν σε συγκεκριμένο μέρος, αν αυτός το επιθυμεί. Ετικέτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη θέση άλλων σχημάτων στηλών ακραίων τιμών ή επιπροσθέτα αυτών. Η θέση των ετικετών των στηλών ακραίων τιμών και το χρώμα μπορούν να προσαρμοστούν ώστε να διαφυλαχθεί η διαύγεια και η ευκρίνεια στην ανάγνωση. Η εφαρμογή ετικετών συμβουλής εργαλείων λογισμικού, μπορεί να χρησιμοποιηθεί προκειμένου να προσδώσει επιπρόσθετα στοιχεία όταν ο δείκτης του ποντικιού περιπλανιέται πάνω από τις στήλες ακραίων τιμών. Ετικέτες στις κορυφές ακραίων τιμών μπορούν να προστεθούν ώστε να δείξουν το είδος της σύνδεσης. Η πλούσια διάταξη οπτικών εφαρμογών θα είναι ιδιαίτερος ισχυρή όταν συνδυαστεί με τις διαδικτυακές μετρικές.



## Κεφάλαιο 4

### Περιγραφή της ανάλυσης των κοινωνικών δικτύων που δημιουργούνται μεταξύ συγγραφέων με χρήση του εργαλείου NodeXL

#### 4.1 Εισαγωγή

Τα δίκτυα συνεργαζόμενων συγγραφέων είναι ένα σημαντικό είδος κοινωνικών δικτύων, από τη στιγμή που η χρήση τους καθορίζει τη δομή της συνεργασίας μεταξύ ποικίλων επιστημόνων και εκθέτει την κατάσταση κάθε επιστήμονα στη συγκεκριμένη επιστημονική περιοχή. Από αυτό το σημείο, επικεντρωνόμαστε στην ανάλυση των ιδιοτήτων κάθε ατόμου που δρα, οι οποίες θα μας οδηγήσουν στην αναγνώριση των πιο κεντρικών και ως εκ τούτου των πιο ενεργών συγγραφέων στο μέρος του επιστημονικού πεδίου της Τεχνολογικά Υποστηριζόμενης Μάθησης. Εκεί υπάρχουν ποικίλες μετρήσεις που εκθέτουν τους πιο δημοφιλείς συγγραφείς σε ένα δίκτυο συνεργαζόμενων συγγραφέων. (π.χ. μετρήσεις κεντρικότητας, μετρήσεις κύρους). Εξαιτίας του ότι ασχολούμαστε με το μη-καθορισμένο δίκτυο συνεργαζόμενων συγγραφέων, των συγγραφέων που παρουσίασαν και δημοσίευσαν τις εργασίες τους στο Διεθνές Περιοδικό Educational Technology & Society, στη συνέχεια θα επικεντρωθούμε στις μετρήσεις της κεντρικότητας για να οριοθετήσουμε τους πιο κεντρικούς και πολλά υποσχόμενοι συγγραφείς αυτού του περιοδικού.

#### 4.2 Αναλυτική περιγραφή της μεθοδολογίας που χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση των κοινωνικών δικτύων

Η Ανάλυση Κοινωνικών Δικτύων ως μία ποιοτική και ποσοτική μέθοδος ανάλυσης, αναπτύχθηκε τα τελευταία χρόνια με σκοπό την παροχή γνώσεων σχετικά με την

αλληλεπίδραση μεταξύ των συμμετεχόντων ενός δικτύου, τη μελέτη, την αξιολόγηση και την αξιοποίηση αυτού.

Αναλυτικότερα, η Ανάλυση Κοινωνικών διευκολύνει στη διάδοση της γνώσης και της επικοινωνίας. Ταυτόχρονα, συμβάλλει στον εντοπισμό των ατόμων κατέχουν στρατηγικά σημαντικές θέσεις και δίνει τη δυνατότητα να χαρτογραφηθούν και να αναλυθούν οι συμπεριφορές τους.

Επιπλέον, η ομαδοποίηση με διαφορετικά κριτήρια επηρεάζει τα συμπεράσματα της ανάλυσης των κοινωνικών δικτύων. Η αναπαράσταση της Ανάλυσης των Δικτύων γίνεται με γράφους, καθώς επίσης και η μοντελοποίηση της συμπεριφοράς βάσει των ιδιοτήτων των γράφων.

### **4.3 Διεθνές περιοδικό Educational Technology and Society Journal**

Το *Educational Technology and Society* είναι ένα τριμηνιαίο περιοδικό (δημοσιεύει κάθε: Ιανουάριο - Απρίλιο - Ιούλιο - Οκτώβριο), το οποίο επιδιώκει τη δημοσίευση πρωτότυπων ακαδημαϊκών άρθρων σχετικά με θέματα που αφορούν στην ανάπτυξη εκπαιδευτικών συστημάτων και τους εκπαιδευτικούς που εφαρμόζουν και διαχειρίζονται τα συστήματα αυτά. Τα άρθρα που δημοσιεύονται διαπραγματεύονται τις προοπτικές εξέλιξης της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Πιο συγκεκριμένα γίνεται προσπάθεια:

- Οι εκπαιδευτικοί να χρησιμοποιούν τις διαθέσιμες τεχνολογίες για την ενίσχυση της ατομικής μάθησης και της ευρύτερης παιδείας.
- Οι ερευνητές στην ανάπτυξη εκπαιδευτικών συστημάτων και στην τεχνητή νοημοσύνη να ενημερώνονται για τις ανάγκες και τις απαιτήσεις που έχουν οι χρήστες της τεχνολογίας (εκπαιδευόμενοι και εκπαιδευτικοί).

Σκοπός του περιοδικού είναι να γίνει κατανοητός ο ρόλος του καθενός στην εκπαιδευτική διαδικασία, ώστε να είναι σε θέση ο ένας να υποστηρίξει τον άλλον.

Τα θέματα που βρίσκονται στο πεδίο ενδιαφέροντος του περιοδικού είναι τα εξής:

- Τεχνολογία και Εκπαιδευτικά Συστήματα
- Συστήματα Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης
- Εκπαιδευτικά Πολυμέσα
- Συστήματα Υπερμέσων-Εφαρμογές
- Ευφυή Περιβάλλοντα Μάθησης
- Μεθοδολογίες για την Ανάπτυξη της Τεχνολογίας σε Εκπαιδευτικά Συστήματα
- Συστήματα Πολυμέσων
- Προσομοιώσεις για Μάθηση

#### 4.3.1 Συλλογή και επεξεργασία δεδομένων

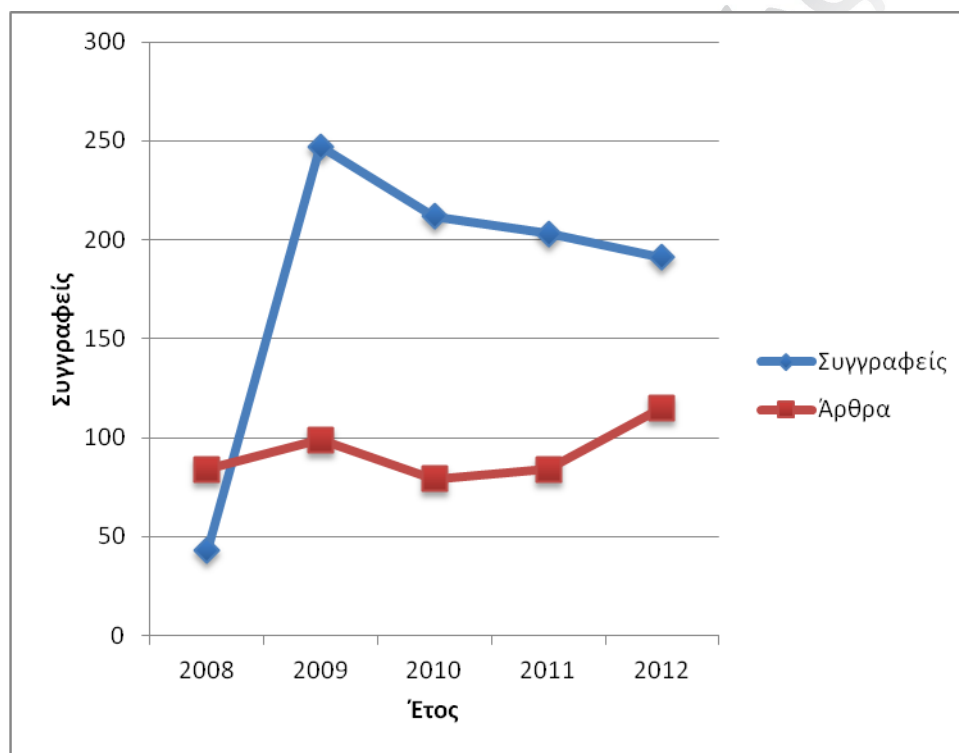
Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε από το διαδικτυακό τόπο του Διεθνούς Περιοδικού *Educational Technology and Society*<sup>5</sup>. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν οι ηλεκτρονικές μορφές των δημοσιευμένων μελετών και η συλλογή των δεδομένων στο εργαλείο **NodeXL, version 1.0.1.209** έγινε με μια μη-αυτόματη διαδικασία.

Τα αποτελέσματα της συλλογής δεδομένων είναι ένα πεδίο δεδομένων που περιλαμβάνει τα δεδομένα για μελέτες που δημοσιεύτηκαν από τον Ιανουάριο του 2008 έως τον Ιούλιο του 2012, προκειμένου να παρατηρούμε τη δυναμική αλλαγή του δικτύου συνεργαζόμενων συγγραφέων, καθ' όλη τη διάρκεια αυτών των ετών. Το Σχήμα 4.1 δείχνει τον αριθμό των δημοσιευμένων μελετών και τον αριθμό των συγγραφέων για την περίοδο 2008-2012. Ο αριθμός των δημοσιευμένων μελετών, όπως και ο αριθμός των συγγραφέων, αυξήθηκε τα δύο πρώτα χρόνια. Το 2010, και οι δύο μετρήσεις παρουσίασαν κατακόρυφη πτώση. Συγκεκριμένα, ο αριθμός των

---

<sup>5</sup> <http://www.ifets.info/>

μελετών μειώθηκε, από τις 99 έφτασε στις 79, ενώ ο αριθμός των συγγραφέων από τους 247 στους 212. Η μείωση μπορεί να αποδοθεί στο γεγονός ότι οι οργανωτές του περιοδικού βελτίωσαν τη διαδικασία εξέτασης των περιλήψεων των υποψήφιων μελετών, και επομένως αυξήθηκαν τα κριτήρια αποδοχής.



**Σχήμα 4.1:** Αριθμός άρθρων (αναπαράσταση με τετράγωνα) και αριθμός συγγραφέων (αναπαράσταση με ρόμβους) που δημοσιεύτηκαν στο επιστημονικό περιοδικό κατά την περίοδο μεταξύ 2008-2012.

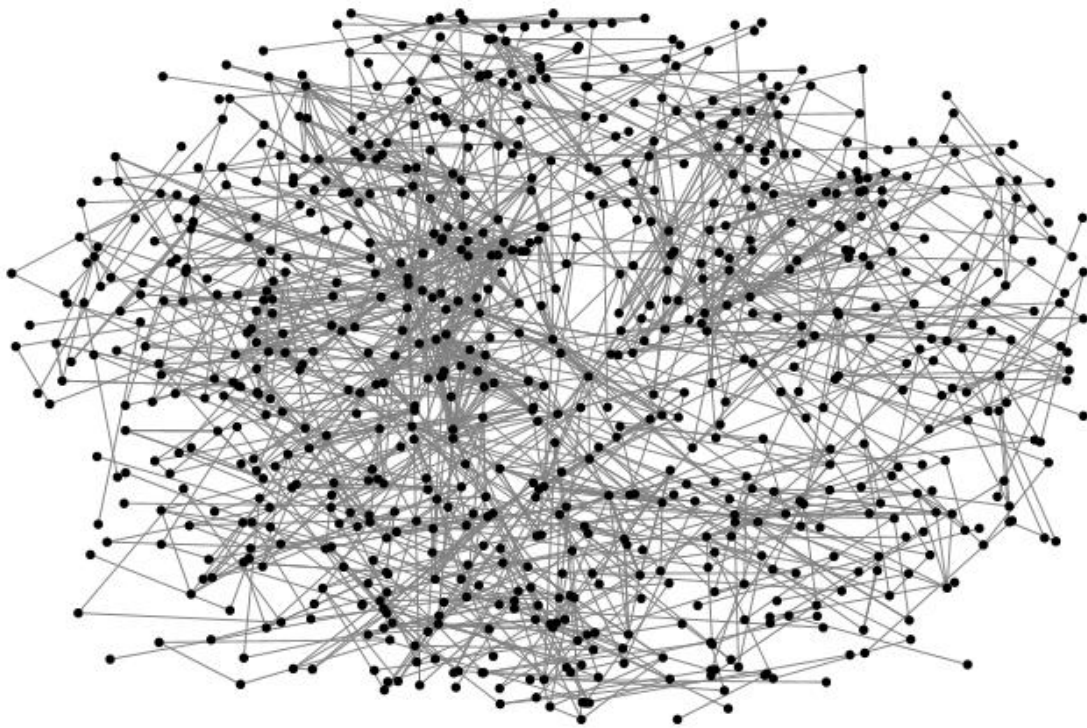
Παρ' όλο που θα μπορούσαμε να δημιουργήσουμε πέντε διαφορετικά δίκτυα, ένα για κάθε έτος, οι πραγματικές δυναμικές των χαρακτηριστικών της δομής εκτίθενται καλύτερα διαμέσου των «διαδοχικών» δικτύων συνεργαζόμενων συγγραφέων. Εκτός από τα ονόματα των συνεργαζόμενων συγγραφέων καταγράφηκαν η χρονολογία δημοσίευσης και οι λέξεις κλειδιά των δημοσιευμένων ακαδημαϊκών άρθρων. Ο Πίνακας 5 συνοψίζει τα χαρακτηριστικά των διαδοχικών δικτύων. Όπως ίσως θα

περίμενε κάποιος, το μέγεθος των διαδοχικών δικτύων σταθερά αυξάνεται σύμφωνα με τις κορυφές και τις ακμές. Εξαιτίας της αύξησης του μεγέθους, η πυκνότητα περιορίζεται, καθώς η τελευταία είναι αντιστρόφως ανάλογη του μεγέθους του δικτύου.

**Πίνακας 5: Γενικές ιδιότητες των διαδοχικών δικτύων συνεργαζόμενων συγγραφέων, με βάση τα στοιχεία των ετών 2008-2012**

	2008	2008-2009	2008-2010	2008-2011	2008-2012
<b>Κορυφές (Συγγραφείς)</b>	43	285	465	642	790
<b>Ακμές (Συνεργασία συγγραφέων)</b>	42	461	801	1061	1300
<b>Πυκνότητα δικτύου</b>	0,0465	0,0113	0,0074	0,0051	0,0041

Παρακάτω παρουσιάζεται το γράφημα του δικτύου των συνεργαζόμενων συγγραφέων από το 2008 – 2012.



Created with NodeXL (<http://nodexl.codeplex.com>)

**Εικόνα 4.1: Δίκτυο συνεργαζόμενων συγγραφέων του περιοδικού Educational Technology & Society**

**Πίνακας 6: Μετρικές γραφήματος**

Μετρικές Γραφήματος	Τιμές
Τύπος γραφήματος	Μη κατευθυνόμενο
Κορυφές	790
Μοναδικές ακμές	1300
Διπλές ακμές	0
Συνολικός αριθμός ακμών	1300
Κορυφές που συνδέονται με τον εαυτό τους	0
Πυκνότητα γραφήματος	0,00411279
Έκδοση NodeXL	1.0.1.209

Αναλυτικότερα, ο τύπος του γραφήματος είναι **μη-κατευθυνόμενος**, αφού οι συνδέσεις-ακμές (edges) είναι αμοιβαίες και αναπαρίστανται στο γράφημα με τη μορφή μιας γραμμής. Συνολικά, παρουσιάζονται **790 κορυφές** (vertices), οι οποίες αποτελούν το σύνολο των συγγραφέων. Επιπλέον, απεικονίζονται συνολικά **1.300 ακμές** (edges), δηλαδή σχέσεις-συνδέσεις μεταξύ των οντοτήτων (συγγραφέων). Τέλος, για τον υπολογισμό των μετρήσεων χρησιμοποιήθηκε η έκδοση **1.0.1.209** του εργαλείου NodeXL.

### ***Ανάλυση Δικτύου***

Στο δίκτυο συνεργαζόμενων συγγραφέων του Διεθνούς Περιοδικού *Educational Technology and Society*, οι κορυφές αντιπροσωπεύουν τους συγγραφείς των μελετών που έχουν ληφθεί υπόψη και οι σύνδεσμοι μεταξύ αυτών των συγγραφέων υπάρχουν χάρη στη συνεργασία τους για τη συγγραφή ενός ή περισσότερων ερευνητικών εργασιών. Τα δίκτυα των συνεργαζόμενων συγγραφέων, υποτίθεται ότι συνεπάγονται ισχυρούς κοινωνικούς δεσμούς μεταξύ των δρώντων ατόμων που συνεργάστηκαν στην έρευνά τους. Το τελευταίο γεγονός σχετίζεται ισχυρά με την παρατήρηση ότι η συγγραφική ομάδα συνεπάγεται μία χρονική και συλλογική σχέση, συνδέοντας συγγραφείς με παρόμοια ερευνητικά ενδιαφέροντα σε υπο-ομάδες μέσα σε μία συγκεκριμένη κοινότητα ενός επιστημονικού πεδίου.

Από αυτό το σημείο, επικεντρωνόμαστε στην ανάλυση των ιδιοτήτων κάθε ατόμου που δρα, οι οποίες θα μας οδηγήσουν στην αναγνώριση των πιο κεντρικών και ως εκ τούτου των πιο ενεργών-δημοφιλών συγγραφέων στο μέρος του επιστημονικού πεδίου της Τεχνολογικά Υποστηριζόμενης Μάθησης, που ήδη έχει καθοριστεί. Υπάρχουν ποικίλες μετρήσεις που εκθέτουν τους πιο δημοφιλείς συγγραφείς στο δίκτυο συνεργαζόμενων συγγραφέων. (π.χ. μετρήσεις κεντρικότητας, μετρήσεις κύρους).

## ΜΕΤΡΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΤΗΤΑΣ

Οι μετρήσεις κεντρικότητας συνήθως χρησιμοποιούνται στις περιπτώσεις μη καθορισμένων δικτύων, στα οποία κάποια δρώντα άτομα λαμβάνουν πολλές επιλογές, και αυτά τα άτομα θεωρούνται πιο κεντρικά σε ένα δίκτυο, απ' ότι άλλα. Στην περίπτωση του δικτύου συνεργαζόμενων συγγραφέων, ο συγγραφέας είναι πιο κεντρικός, αν συνδέεται με πολλούς άλλους συγγραφείς από το ίδιο δίκτυο, κάτι που σημαίνει πως ο συγγραφέας είναι κεντρικός στα πλαίσια της συνεργασίας του με τους άλλους. Ποικίλες μετρήσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον καθορισμό των κεντρικών ατόμων που δρουν σε ένα δίκτυο:

- (1) **βαθμός κεντρικότητας (Graph metrics-Degree Centrality)**
- (2) **εγγύτητα κεντρικότητας (Graph metrics Closeness Centrality) και**
- (3) **ενδιαμεσότητα κεντρικότητας (Graph metrics Betweenness Centrality)**

### *Βαθμός Κεντρικότητας*

Ο βαθμός κεντρικότητας μιας κορυφής ορίζεται ως ο συνολικός αριθμός γραμμών που προσπίπτουν στην κορυφή. Ουσιαστικά, είναι το άθροισμα των συνδέσεων με τους άλλους δρώντες του δικτύου. Στο δίκτυο συνεργαζόμενων συγγραφέων, αυτό σημαίνει ότι οι πιο κεντρικοί συγγραφείς είναι αυτοί που έχουν τις περισσότερες συνδέσεις με άλλους συγγραφείς στο δίκτυο, και ως εκ τούτου είναι οι πιο ενεργοί με την έννοια της συνεργασίας. Ωστόσο παρουσιάζεται η προβληματική κατάσταση του μεγάλου αριθμού των συγγραφέων που συνεργάζονται στην ίδια μελέτη, αφού όσο περισσότεροι είναι οι συνεργαζόμενοι συγγραφείς στην ίδια μελέτη, τόσο μεγαλύτερος είναι ο συνολικός αριθμός γραμμών που προσπίπτουν στην κορυφή και άρα αυξάνεται ο βαθμός κεντρικότητας των συγγραφέων ακόμα και αν η συμμετοχή του συγγραφέα είναι σε μία μόνο μελέτη.

Οι συγγραφείς με υψηλού βαθμού κεντρικότητα είναι κεντρικοί συνεργάτες ολόκληρων δικτύων (Bernard et al.). Ο Πίνακας 7 παρουσιάζει τη λίστα των πιο κεντρικών συγγραφέων σύμφωνα με το βαθμό του μέτρου της κεντρικότητας και για



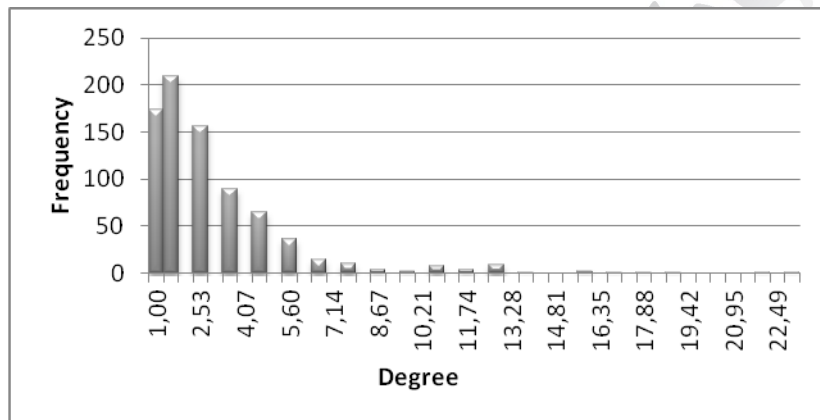
τα πέντε δίκτυα συνεργαζόμενων συγγραφέων που μελετώνται. Στο πρώτο δίκτυο 2008, ο κεντρικός συγγραφέας είναι ο Youngkyun Baek, ο οποίος συνεργάστηκε με 4 διαφορετικούς συγγραφείς το 2008. Από το 2009 έως το 2010 κεντρικός συγγραφέας εμφανίζεται ο Rob Koper με βαθμό κεντρικότητας 12 και 18 αντίστοιχα. Ωστόσο για τα έτη 2011 και 2012 την πρώτη θέση κατέχει ο Yueh-Min Huang με βαθμό κεντρικότητας 20 και 23 αντίστοιχα.

**Πίνακας 7: Συγγραφείς με το μεγαλύτερο βαθμό κεντρικότητας σε κάθε ένα από τα διαδοχικά δίκτυα συνεργαζόμενων συγγραφέων · η τελευταία στήλη δείχνει το μέτρο του βαθμού κεντρικότητας. Το όνομα του ατόμου που δρα και που σημειώνεται με έντονα γράμματα, φανερώνει το πιο κεντρικό άτομο**

Δίκτυο	Λίστα των πιο κεντρικών συγγραφέων	Βαθμός κεντρικότητας
<b>2008</b>	<b>Youngkyun Baek</b> , Seongchul Yun, Paul Chamness Mille, Myunghwan Ko, Jaeyeob Jung, Chun-Hua Chen, Hong-Xin Chen, Yi-Ta Chuang, Chenn-Jung Huang, Chenn-Jung Huang, Shyan-Bin Chou	<b>3-4</b>
<b>2008-2009</b>	<b>Rob Koper</b> , Wu-Yuin Hwang, Davinia Hernández-Leo, Gwo-Jen Hwang, Hsinyi Peng, Wim Waterink, Hendrik Drachsler, Bert van den Berg, Nanda Boers, Rob Nadolski	<b>8-12</b>
<b>2008-2010</b>	<b>Rob Koper</b> , Kuo-En Chang, Yao-Ting Sung, Wu-Yuin Hwang, Gwo-Jen Hwang, Miguel Nussbaum, Chenn-Jung Huang, Chun-Hua Chen, Ming-Chou Liu, Hung-Yen Shen	<b>11-18</b>
<b>2008-2011</b>	<b>Yueh-Min Huang</b> , Rob Koper, Kuo-En Chang, Yao-Ting Sung, Wu-Yuin Hwang, Gwo-Jen Hwang, Adriana Berlanga, Miguel Nussbaum, Chun-Hua Chen, Chenn-Jung Huang	<b>13-20</b>
<b>2008-2012</b>	<b>Yueh-Min Huang</b> , Gwo-Jen Hwang, Rob Koper, Kuo-En Chang, Wu-Yuin Hwang, Nian-Shing Chen, Yao-Ting Sung, Adriana Berlanga, Miguel Nussbaum, Chin-Chung Tsai	<b>13-23</b>

Παρακάτω, το Σχήμα 4.2 δείχνει τη διανομή του βαθμού κεντρικότητας για όλο το δίκτυο συνεργαζόμενων συγγραφέων για τη περίοδο 2008 έως 2012. Εμφανίζονται οι συγγραφείς που έχουν έναν υψηλό βαθμό κεντρικότητας (δεξιά πλευρά του

γραφήματος) και μια πλειονότητα συγγραφέων που έχουν ένα χαμηλό βαθμό κεντρικότητας (αριστερή πλευρά του γραφήματος).



**Σχήμα 4.2: Διανομή του βαθμού κεντρικότητας για όλο το δίκτυο συνεργαζόμενων συγγραφέων για την περίοδο 2008 έως 2012**

### **Εγγύτητα Κεντρικότητας**

Παρ' όλο που ο βαθμός κεντρικότητας ως μέτρο προβολής των συγγραφέων στο δίκτυο είναι πολύ επεξηγηματικός και κατανοητός, έχει μερικές ελλείψεις από τη στιγμή που επικεντρώνεται μόνο στους άμεσους γείτονες των ατόμων που δρουν στο δίκτυο. Εάν θέλουμε να λάβουμε υπόψη την απόσταση ή την εγγύτητα, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε το μέτρο της εγγύτητας της κεντρικότητας. Αυτή η μέτρηση διευρύνει τον ορισμό του βαθμού κεντρικότητας, επειδή επικεντρώνεται στο πόσο κοντά είναι ένα άτομο που δρα, προς όλα τα άλλα άτομα. Με αυτή την έννοια, οι συγγραφείς είναι οι πιο κεντρικοί, εάν μπορούν γρήγορα να αλληλεπιδράσουν με όλους τους άλλους, κάτι που σημαίνει πως ένας κεντρικός συγγραφέας χαρακτηρίζεται από πολλές μικρές συνδέσεις προς άλλους συγγραφείς στο δίκτυο (Bernard et al.).

Χαμηλή εγγύτητα κεντρικότητας σημαίνει ότι ένα άτομο συνδέεται άμεσα ή «απλώς μια ανάσα» από τα υπόλοιπα μέλη του δικτύου κι άρα κατέχει μια κεντρική-σημαντική θέση στο δίκτυο. Αντίθετα, υψηλή εγγύτητα κεντρικότητας εμφανίζουν τα άτομα που βρίσκονται στην περιφέρεια του γραφήματος και έχουν μεγάλη απόσταση (μεσολαβούν συνδέσεις) μέχρι το κέντρο.

Η εγγύτητα της κεντρικότητας συνήθως θεωρείται μεροληπτική προς τους συγγραφείς που συνδέονται άμεσα με έναν καταξιωμένο συγγραφέα. Πρακτικά, αυτό σημαίνει ότι ο συγγραφέας Α, ο οποίος γράφει για πρώτη φορά στο περιοδικό, συνεργάζεται με το δημοφιλή συγγραφέα Β, που βρίσκεται στο κέντρο του δικτύου, με αποτέλεσμα ο συγγραφέας Α να βρίσκεται πιο κοντά στο κέντρο του δικτύου επειδή συνδέεται άμεσα με ένα κεντρικό πρόσωπο.

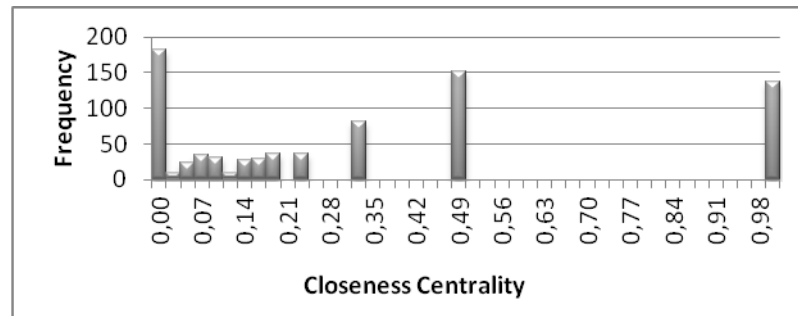
Ο Πίνακας 8 παρουσιάζει τον κατάλογο των πιο κεντρικών συγγραφέων, σύμφωνα με το μέτρο της εγγύτητας της κεντρικότητας.

Το έτος 2008 ο Seongchul Yun εμφανίζεται ο πιο κεντρικός συγγραφέας στο δίκτυο, την περίοδο 2008-2009 ο Baw-Jhiune Liu, την περίοδο 2008-2010 ο Chin-Yeh Wang, την περίοδο 2008-2011 ο Tz-Hau Huang και την περίοδο 2008-2012 ο Kuo-Liang Huang.

**Πίνακας 8: Συγγραφείς με την υψηλότερη εγγύτητα κεντρικότητας σε κάθε ένα από τα διαδοχικά δίκτυα συνεργαζόμενων συγγραφέων· η τελευταία στήλη δείχνει την σειρά της μέτρησης εγγύτητας κεντρικότητας. Το όνομα του συγγραφέα με έντονα γράμματα υποδηλώνει τον πιο κεντρικό συγγραφέα**

Δίκτυο	Λίστα των πιο κεντρικών συγγραφέων	Βαθμός εγγύτητας κεντρικότητας
<b>2008</b>	<b>Seongchul Yun</b> , Youngkyun Baek, Huey-Wen Chou, Myunghwan Ko, Jaeyeob Jung, Paul Chamness Mille, Hong-Xin Chen, Yi-Ta Chuang, Chenn-Jung Huang, Chun-Hua Chen	<b>0,333 – 0,250</b>
<b>2008-2009</b>	<b>Baw-Jhiune Liu</b> , Chen-Wei Chung, Shyong Jian Shyu, Peng-Yeng Yin, Tsu-Feng Ho, Ya-Nan Yean, Alessio Malizia, David Diez, Camino Fernández, Juan-Manuel Doderó	<b>0,0104-0,0108</b>
<b>2008-2010</b>	<b>Chin-Yeh Wang</b> , Jhen-Yu Wang, Hong-Xin Chen, Yi-Ta Chuang, Mohamed Amine Chatti, Matthias Jarke, Marcelo Milrad, Ping-Hsing Don, Shao-Jun LinGwo-Dong Chen	<b>0,0012-0,0014</b>
<b>2008-2011</b>	<b>Tz-Hau Huang</b> , Tun-Yu Chang, Kuo-Liang Huang, Hung-Yen Shen, Kai-Wen Hu, Yun-Cheng Luo, Ming-Chou Liu, Chun-Hua Chen, Chenn-Jung Huang, Yao-Ting Sung	<b>0,00145-0,00146</b>
<b>2008-2012</b>	<b>Kuo-Liang Huang</b> , Jia-Jian Liao, Tz-Hau Huang, Tun-Yu Chang, Kai-Wen Hu, Chun-Hua Chen, Ming-Chou Liu, Chenn-Jung Huang, Yao-Ting Sung, Rob Koper	<b>0,012-0,0013</b>

Παρακάτω, το Σχήμα 4.3 δείχνει τη διανομή του βαθμού της εγγύτητας κεντρικότητας για όλο το δίκτυο συνεργαζόμενων συγγραφέων για την περίοδο 2008 έως 2012. Εμφανίζονται οι συγγραφείς που έχουν έναν υψηλό βαθμό εγγύτητας κεντρικότητας (δεξιά πλευρά του γραφήματος) και μια πλειονότητα συγγραφέων που έχουν ένα χαμηλό βαθμό κεντρικότητας (αριστερή πλευρά του γραφήματος).

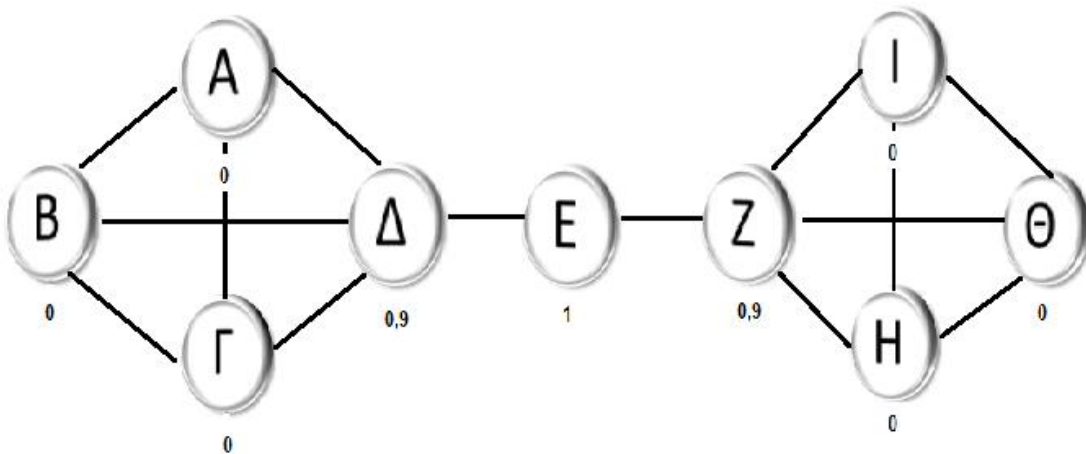


**Σχήμα 4.3: Διανομή του βαθμού εγγύτητας κεντρικότητας για όλο το δίκτυο συνεργαζόμενων συγγραφέων για τη περίοδο 2008 έως 2012**

Πανεπιστήμιο Πειραιά

### Ενδιαμεσότητα Κεντρικότητας

Η τρίτη μέτρηση κεντρικότητας, η ενδιαμεσότητα της κεντρικότητας, στηρίζεται σε μια διαφορετική προσέγγιση λειτουργικότητας. Συγκεκριμένα, η ενδιαμεσότητα της κεντρικότητας ορίζεται ως ο αριθμός των συντομότερων διαδρομών μεταξύ των ζευγών κορυφών του γραφήματος διαμέσου αυτής της ακμής. Λαμβάνει υπόψη τις αλληλεπιδράσεις δύο δρώντων ατόμων, τα οποία δε βρίσκονται το ένα δίπλα στο άλλο, ενώ παράλληλα ενδιαφέρεται για την εξάρτηση αυτών των αλληλεπιδράσεων προς άλλα δρώντα άτομα. Αυτό σημαίνει ότι επικεντρώνεται στα δρώντα άτομα που βρίσκονται στο μεσοδιάστημα των δύο μη κοντινών ατόμων, ενώ την ίδια στιγμή, τα δρώντα άτομα πιθανόν να έχουν κάποιο έλεγχο πάνω στις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των δύο μη κοντινών ατόμων. Σε αυτήν την περίπτωση, οι συγγραφείς είναι κεντρικοί εάν βρίσκονται μεταξύ πολλών άλλων συγγραφέων.



Σχήμα 4.4: Παράδειγμα ενδιαμεσότητας κεντρικότητας

Για παράδειγμα, στο παραπάνω Σχήμα 4.4 το άτομο E είναι η μοναδική σύνδεση μεταξύ της ομάδας A, B, Γ, Δ και Z, H, Θ, I. Για να μεταδοθεί οποιαδήποτε πληροφορία πρέπει να διέλθει από το άτομο E, το οποίο αποτελεί τη γέφυρα μεταξύ

των δύο ομάδων και έχει υψηλό βαθμό ενδιαμεσότητας κεντρικότητας. Οι αριθμοί κάτω από τους κόμβους δείχνουν την ενδιαμεσότητα κεντρικότητας.

Χαμηλός βαθμός ενδιαμεσότητας κεντρικότητας σημαίνει ότι το άτομο βρίσκεται στην άκρη του δικτύου. Ενώ, τα άτομα με υψηλό βαθμό ενδιαμεσότητας κεντρικότητας βρίσκονται κοντά στο κέντρο του δικτύου.

Ο Πίνακας 9 δείχνει τον κατάλογο των πιο κεντρικών συγγραφέων σύμφωνα με τη μέτρηση της ενδιαμεσότητας της κεντρικότητας. Εάν συγκρίνουμε τα αποτελέσματα, με αυτά που παρουσιάζει ο Πίνακας 7 και ο Πίνακας 8, μπορούμε να εξακριβώσουμε μια διαφορετική κατάσταση. Η σύνθεση των καταλόγων έχει επιπλέον αλλάξει, καθώς τους συγκρίναμε με τα αποτελέσματα του βαθμού και της εγγύτητας της κεντρικότητας. Στην περίπτωση της ενδιαμεσότητας της κεντρικότητας, άλλοι συγγραφείς εμφανίζονται κεντρικοί και αυτοί είναι πραγματικά εκείνοι που συνεργάστηκαν με πολλούς συγγραφείς σε διάφορες μελέτες. Το 2008 εμφανίζεται κεντρικός συγγραφέας ο Shyan-Bin Chou. Για τις χρονικές περιόδους 2008-2009, 2008-2010, 2008-2011 κεντρικός συγγραφέας αναδεικνύεται ο Kinshuk, ενώ για την περίοδο 2008-2012 καταξιωμένος συγγραφέας είναι ο Nian-Shing Chen. Αξιοσημείωτο είναι πως οι Kinshuk και Nian-Shing Chen έχουν ηγετικό ρόλο στο επιστημονικό περιοδικό, πράγμα που πιθανόν να δικαιολογεί το γεγονός ότι είναι δημοφιλείς. Αυτοί οι συγγραφείς αναφέρονται ως άτομα που ασκούν τη μεγαλύτερη επιρροή στο δίκτυο, το οποίο ελέγχει τη ροή της πληροφορίας μεταξύ των περισσότερων συγγραφέων.

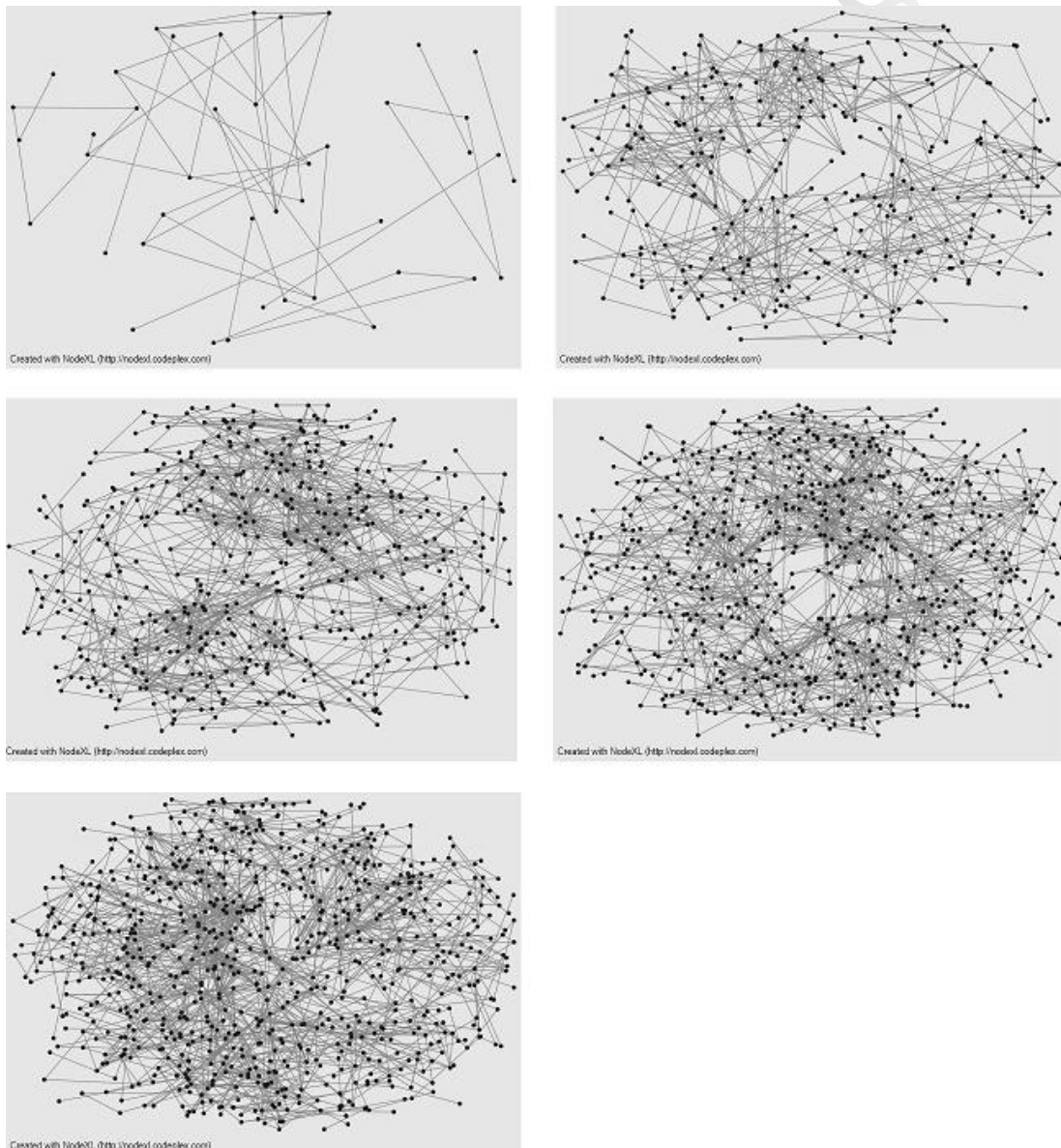
**Πίνακας 9: Συγγραφείς με την υψηλότερη ενδιαμεσότητα κεντρικότητας σε κάθε συνεχόμενο δίκτυο συνεργαζόμενων συγγραφέων. Η τελευταία στήλη δείχνει τη σειρά της μέτρησης ενδιαμεσότητας κεντρικότητας. Το όνομα του συγγραφέα με τα έντονα γράμματα δείχνει τον πιο κεντρικό συγγραφέα**

Δίκτυο	Λίστα των πιο κεντρικών συγγραφέων	Βαθμός ενδιαμεσότητας κεντρικότητας
2008	<b>Shyan-Bin Chou</b> , Wu-Yuin Hwang, Myunghwan Ko, Agneta Gulz, Priya Sharma, Pi-Sui Hsu, Linda Newman, Jung-Lung Hsu, Magnus Haake, John Findlay	0,5-0
2008-2009	<b>Kinshuk</b> , Tzu-Chien Liu, Hsinyi Peng, Gwo-Jen Hwang, Nian-Shing Chen, Paloma Díaz, Ignacio Aedo, Rob Koper, Wu-Yuin Hwang, Davinia Hernández-Leo	184-20
2008-2010	<b>Kinshuk</b> , Hsinyi Peng, Tzu-Chien Liu, Ting-Ting Wu, Yueh-Min Huang, Rob Koper, Kuo-En Chang, Nian-Shing Chen, Stephen Yang, Wu-Yuin Hwang	924,33-3182
2008-2011	<b>Kinshuk</b> , Ting-Ting Wu, Hsinyi Peng, Tzu-Chien Liu, Yueh-Min Huang, Rob Koper, Kuo-En Chang, Nian-Shing Chen, Stephen Yang, Gwo-Jen Hwang	981-4661
2008-2012	<b>Nian-Shing Chen</b> , Kinshuk, Kuo-En Chang, Wu-Yuin Hwang, Rob Koper, Yueh-Min Huang, Chiu-Pin Lin, Gwo-Jen Hwang, Tak-Wai Chan, Chee-Kit Looi	1582-8009



#### 4.3.2 Κατανομή των συγγραφέων ανάλογα με την επιρροή που ασκούν

Προκειμένου να δοθεί μια εικόνα της εξέλιξης των συνεργαζόμενων συγγραφέων του περιοδικού, αθροιστικά δίκτυα έχουν σχεδιαστεί από το 2008 ως το 2012 και παρουσιάζονται στην Εικόνα 4.2.

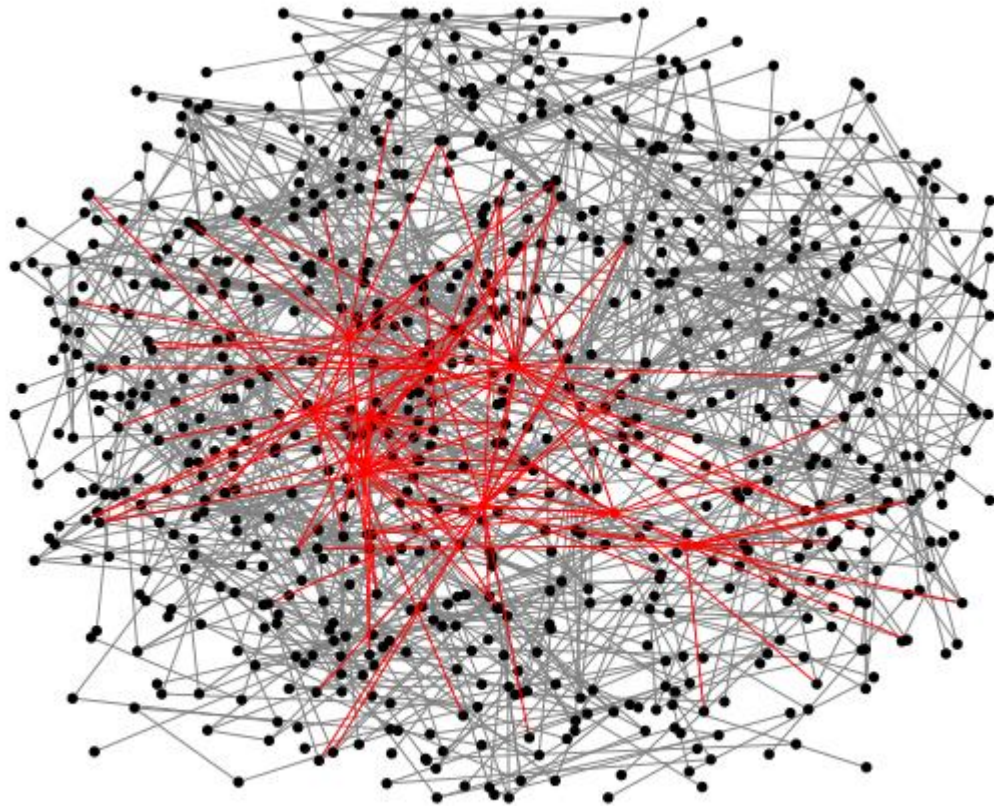


**Εικόνα 4.2: Η εξέλιξη του δικτύου των συνεργαζόμενων συγγραφέων του επιστημονικού περιοδικού Educational Technology & Society**

Την πρώτη χρονιά (2008) το σύνολο των συγγραφέων ήταν κάπως μικρό κι αυτό αποτυπώνεται στο πρώτο δίκτυο. Παρατηρώντας τις υπόλοιπες εικόνες (2009-2012) μπορεί να διαπιστωθεί η αύξηση τόσο των συγγραφέων όσο και των μελετών.

Στο εξεταζόμενο κοινωνικό δίκτυο, το βασικό ενδιαφέρον επικεντρώνεται στον προσδιορισμό της θέσης των συγγραφέων στο δίκτυο. Η θέση ενός συγγραφέα στο δίκτυο καθορίζεται από τη διάκρισή του, για την οποία χρησιμοποιούνται τα μέτρα της κεντρικότητας και του κύρους. Η διαφορά των δύο αυτών τύπων των μετρήσεων είναι ότι οι πρώτες είναι εφαρμόσιμες στα μη-κατευθυνόμενα δίκτυα, και οι δεύτερες στα κατευθυνόμενα. Η παρούσα μελέτη ασχολείται με το μη κατευθυνόμενο δίκτυο συγγραφικής ομάδας και ως εκ τούτου το βασικό ενδιαφέρον επικεντρώνεται στην αναγνώριση των πιο κεντρικών συγγραφέων με την έννοια της δραστηριότητάς τους και της συνεργασίας στο Διεθνές Περιοδικό *Educational Technology and Society*.

Στην παρακάτω Εικόνα 4.3 Εικόνα 4.3 απεικονίζονται οι συγγραφείς με το μεγαλύτερο βαθμό κεντρικότητας στο δίκτυο συνεργαζόμενων συγγραφέων στο γράφημα του εργαλείου NodeXL.



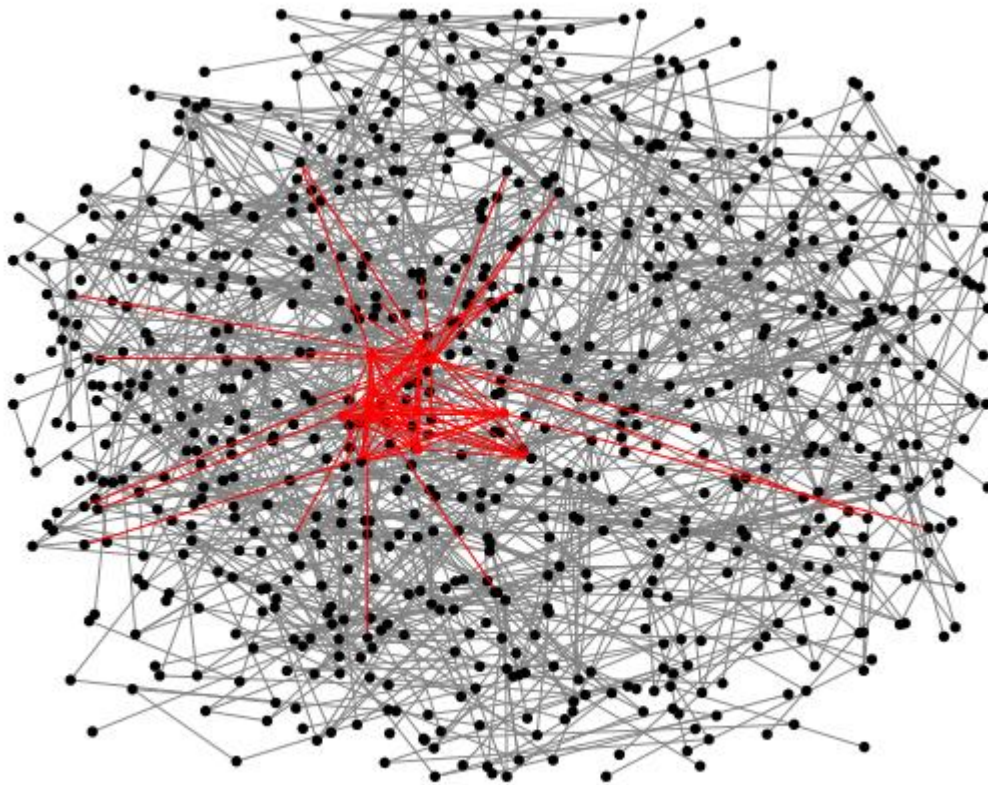
Created with NodeXL (<http://nodexl.codeplex.com>)

**Εικόνα 4.3: Οι συγγραφείς με το μεγαλύτερο βαθμό κεντρικότητας στο δίκτυο**

Στην παρακάτω Εικόνα 4.4 απεικονίζονται οι συγγραφείς με το μεγαλύτερο βαθμό εγγύτητας κεντρικότητας στο δίκτυο συνεργαζόμενων συγγραφέων στο γράφημα του

εργαλείου

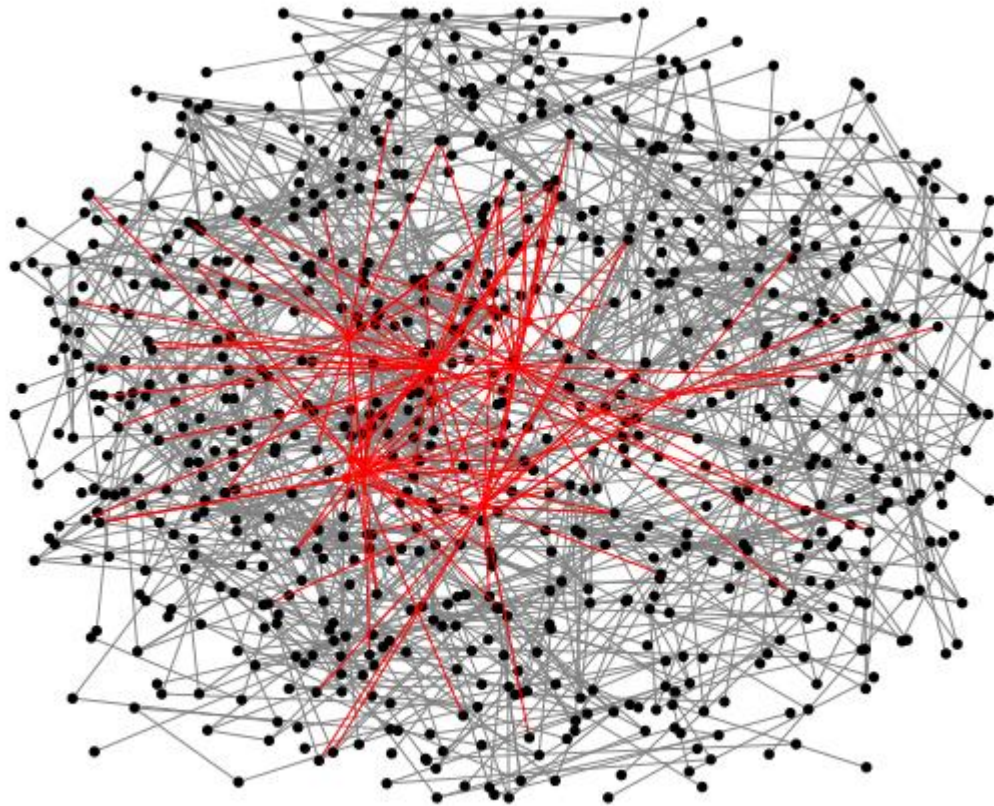
NodeXL.



Created with NodeXL (<http://nodexl.codeplex.com>)

**Εικόνα 4.4: Οι συγγραφείς με το μεγαλύτερο βαθμό εγγύτητας κεντρικότητας στο δίκτυο**

Στην παρακάτω Εικόνα 4.5 απεικονίζονται οι συγγραφείς με το μεγαλύτερο βαθμό ενδιάμεσότητας της κεντρικότητας στο δίκτυο συνεργαζόμενων συγγραφέων στο γράφημα του εργαλείου NodeXL.



Created with NodeXL (<http://nodexl.codeplex.com>)

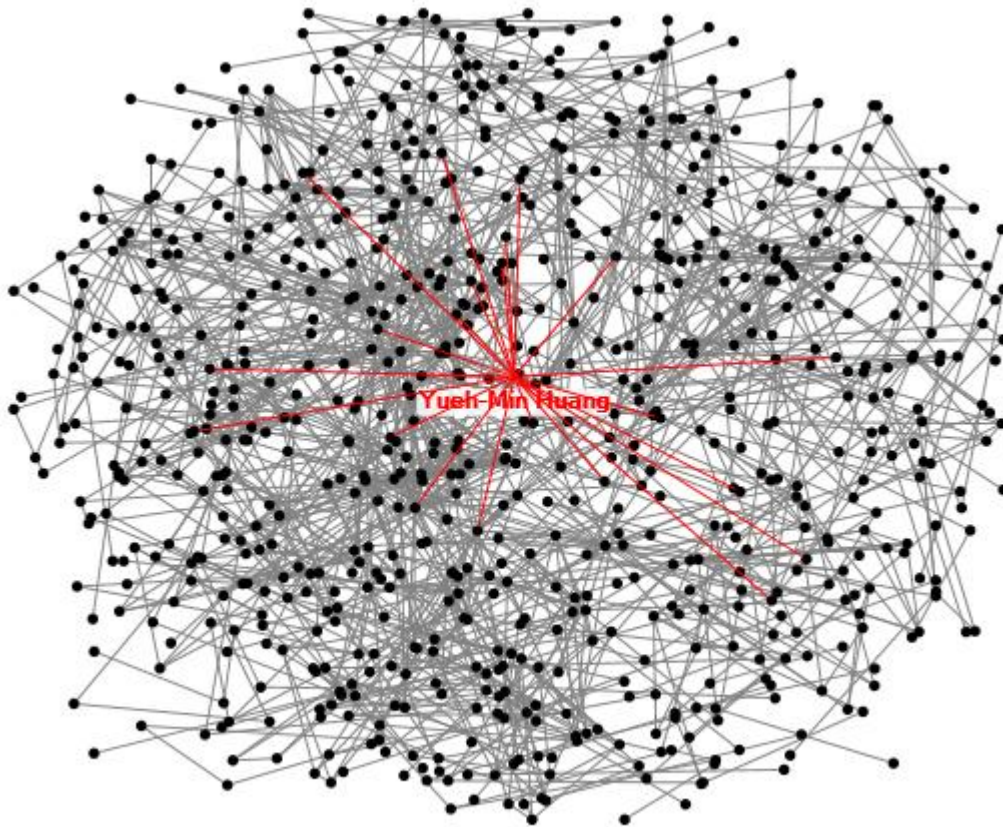
**Εικόνα 4.5: Οι συγγραφείς με το μεγαλύτερο βαθμό ενδιαμεσότητας κεντρικότητας στο δίκτυο**

#### *4.3.3 Τα σημαίνοντα μέλη της κοινότητας και ο βαθμός κεντρικότητας*

Όπως έγινε φανερό από την προηγούμενη ενότητα, σύμφωνα με κάποιες μετρήσεις κεντρικότητας, κάποιοι συγγραφείς αναδεικνύονται ως οι πιο κεντρικοί στα επεξεργαζόμενα δίκτυα συνεργαζόμενων συγγραφέων.

Ο βαθμός κεντρικότητας ανέδειξε τον Yueh-Min Huang και η ενδιαμεσότητα κεντρικότητας τον Nian-Shing Chen στους πιο κεντρικούς συγγραφείς του δικτύου, ενώ η εγγύτητα κεντρικότητας ανέδειξε τον Kuo-Liang Huang. Η παρακάτω Εικόνα 4.6 απεικονίζει το υποδίκτυο του Yueh-Min Huang και τους υπόλοιπους 23

συγγραφείς με τους οποίους συνεργάστηκε.



Created with NodeXL (<http://nodexl.codeplex.com>)

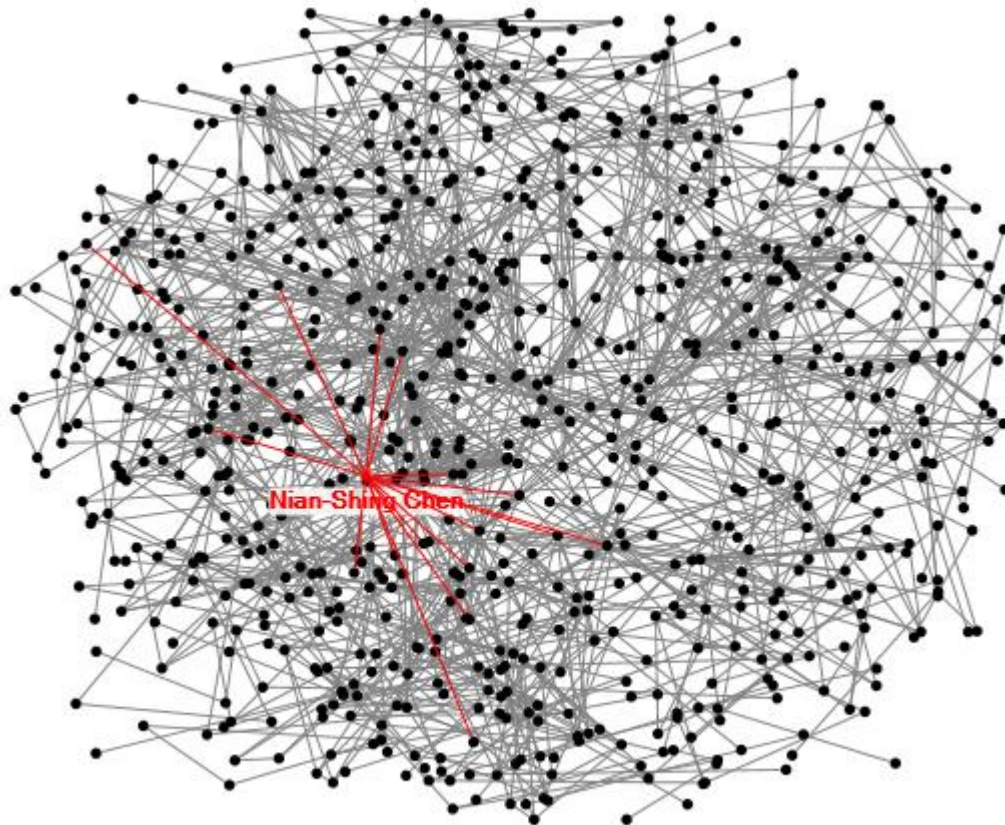
**Εικόνα 4.6: Το υποδίκτυο του Yueh-Min Huang, συγγραφέας με το μεγαλύτερο βαθμό κεντρικότητας**

Σύμφωνα με τις λέξεις κλειδιά των μελετών του, τα θέματα που τον απασχόλησαν ήταν:

- Κονστροκτιβισμός
- Γνωστική μαθητεία
- Πανταχού παρούσα μάθηση με χρήση κινητών συσκευών
- Χαρτοφυλάκιο μάθησης
- Επίλυση προβλήματος

- Ομάδες WEB3D – διαδρομές μάθησης

Η παρακάτω Εικόνα 4.7 απεικονίζει το υποδίκτυο του Nian-Shing Chen



Created with NodeXL (<http://nodexl.codeplex.com>)

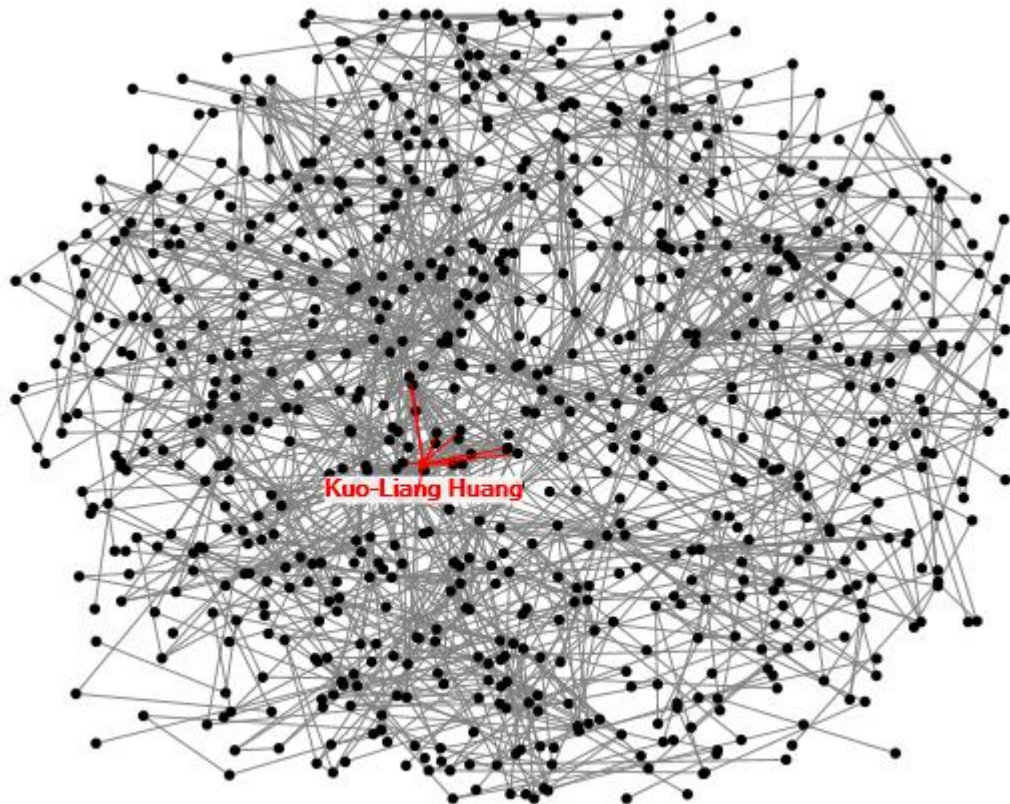
**Εικόνα 4.7: το υποδίκτυο του Nian-Shing Chen με το μεγαλύτερο βαθμό ενδιαμεσότητας κεντρικότητας**

Σύμφωνα με τις λέξεις κλειδιά των μελετών του, τα θέματα που τον απασχόλησαν ήταν:

- Φορητές συσκευές
- Τεχνολογικά υποστηριζόμενη μάθηση
- Σύγχρονη μάθηση

- Αυτό-ελεγχόμενη δοκιμασία
- Δοκιμασία ελεγχόμενη από τον εξεταστή

Η παρακάτω Εικόνα 4.8 απεικονίζει το υποδίκτυο του Kuo-Liang Huang



Created with NodeXL (<http://nodexl.codeplex.com>)

**Εικόνα 4.8:** Το υποδίκτυο του Kuo-Liang Huang, συγγραφέα με τις μικρότερες σχετικές αποστάσεις μεταξύ των κορυφών

Σύμφωνα με τις λέξεις κλειδιά των μελετών του, τα θέματα που τον απασχόλησαν ήταν:

- Τεχνολογία της πληροφορίας και επικοινωνίας
- Ενισχυτική μάθηση



#### 4.3.4 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του δικτύου

Τα πλεονεκτήματα που εντοπίζονται σε κοινωνικά δίκτυα σαν αυτό του Διεθνούς Περιοδικού *Educational Technology and Society* είναι:

- Τα δίκτυα βοηθάνε στη δημιουργία δικτύων γνώσης
- Δυνατότητα οργάνωσης ομάδων με κοινό επιστημονικό πεδίο ενδιαφέροντος
- Κίνητρα για συνεργασία
- Παρακίνηση για ανταλλαγή καινοτόμων ιδεών και πρακτικών εφαρμογών
- Συνεργασία επιστημόνων χωρίς γεωγραφικούς περιορισμούς

Όπως σε όλα τα δίκτυα, έτσι και στο υπο-ανάλυση δίκτυο, οι οντότητες σχετίζονται με διάφορες μορφές σχέσεων μεταξύ τους και ο καθορισμός του ακριβούς ορίου μέσα στο δίκτυο είναι δύσκολος.

## 4.4 Σύνοψη

Εξετάστηκε το κοινωνικό δίκτυο του περιοδικού *Educational Technology & Society* μεταξύ των συνεργαζόμενων συγγραφέων. Καθορίστηκε η δομή της συνεργασίας μεταξύ των επιστημόνων κι έπειτα από την ανάλυση και την επεξεργασία του δικτύου οδηγηθήκαμε στην αναγνώριση των πιο κεντρικών και ως εκ τούτου των πιο ενεργών συγγραφέων και των θεμάτων που μελετούν στο επιστημονικό πεδίο της Τεχνολογικά Υποστηριζόμενης Μάθησης.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## Κεφάλαιο 5

### Συμπεράσματα και μελλοντικές κατευθύνσεις

Συμπερασματικά, το NodeXL, που χρησιμοποιεί μια σειρά από δείκτες ανάλυσης γράφου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί με επιτυχία από ερευνητές των κοινωνικών δικτύων δίνοντας μετρήσιμα αποτελέσματα, προκειμένου να γίνουν κατανοητές οι διεργασίες που προκύπτουν από τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των χρηστών.

Οι γενικές ιδέες της Ανάλυσης Κοινωνικών Δικτύων και των τεχνικών θα είναι πολύ χρήσιμες αν εφαρμοστούν σ' ένα πλήθος επιστημονικών κλάδων, όπως είναι η κοινωνιολογία, η ανθρωπολογία, τα μέσα επικοινωνίας, τεχνολογία υπολογιστών, οικονομικά, φυσική, εκπαίδευση, ιατρική, πολιτικές επιστήμες, ψυχολογία κ.α.

Η βασική κατανόηση της διαδικτυακής σκέψης είναι ένας βασικός παράγοντας εγγραμματοσύνης, στις μέρες μας, καθώς η ανάλυση δικτύων έχει ένα ευρύ πεδίο εφαρμογών

## Επίλογος

Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήσαμε την Ανάλυση Κοινωνικών Δικτύων για να μελετήσουμε τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των συνεργαζόμενων συγγραφέων των επιστημονικών μελετών που παρουσιάστηκαν στο Διεθνές Επιστημονικό Περιοδικό Educational Technology and Society. Η Ανάλυση Κοινωνικών Δικτύων παρέχει τεχνικές που βοηθούν στην ανάλυση της δομής ενός δικτύου ως μια ολότητα, όπως επίσης και τεχνικές για ν' αναλύσουμε ατομικούς κόμβους (egos) και την παρουσία που κατέχουν στο δίκτυο. Χρησιμοποιώντας τις μετρικές Ανάλυσης Κοινωνικών Δικτύων και τεχνικές οπτικοποίησης, μπορέσαμε να αποκαλύψουμε τα χαρακτηριστικά της κοινότητας των συνεργαζόμενων συγγραφέων και να προσδιορίσουμε σημαίνοντα μέλη αυτής της κοινότητας. Η κοινότητα του περιοδικού Educational Technology and Society αναπτύσσεται διαρκώς, ώστε να δημιουργήσει ένα περιβάλλον που υποστηρίζει τη συνεργασία και τη μετάδοση ιδεών μεταξύ των συγγραφέων.

## Βιβλιογραφικές Αναφορές

Bernard, H. R., P. D. Killworth, C. McCarty and G. A. Shelley (1990), *Comparing Four Different Methods for Measuring Personal Social Networks*

Bush, (1945). *As We May Think*, *Atlantic Monthly*,  
<http://www.theatlantic.com/magazine/archive/1945/07/as-we-may-think/303881/>

Carrington, P., Scott, J. & Wasserman, S. (2005). *Models and Methods in Social Network Analysis*, Cambridge University Press  
[http://www.google.gr/books?hl=el&lr=&id=4Ty5xPKcpAC&oi=fnd&pg=PR9&dq=social+network+analysis+and+co+author&ots=9LILB9x5F\\_&sig=meqrqa--AY1QUSFWWjiOMWuIvSQ&redir\\_esc=y#v=onepage&q=method&f=false](http://www.google.gr/books?hl=el&lr=&id=4Ty5xPKcpAC&oi=fnd&pg=PR9&dq=social+network+analysis+and+co+author&ots=9LILB9x5F_&sig=meqrqa--AY1QUSFWWjiOMWuIvSQ&redir_esc=y#v=onepage&q=method&f=false)

Cheong, F., & Cheong, C., (2011), Social Media Data Mining: A Social Network Analysis Of Tweets During The 2010-2011 Australian Floods, *Proceedings of the PACIS 2011*. Paper 46. <http://aisel.aisnet.org/pacis2011/46>

Cheong, F., & Corbitt, B. (2009). A social network analysis of the co-authorship network of the australasian conference of information systems from 1990 to 2006. *Proceedings of the 17th European Conference on Information System.*, Verona, Italy, 8-10 June 2009 <http://www.ecis2009.it/papers/ecis2009-0084.pdf>

Cooper, A., Voigt, C., Unterfrauner, E., Kravcik, M., Pawlowski, J., Pirkkalainen, H. (2011) Report on Weak signals collection

Cooper, A., Cuong Pham, M., Klamma, Z., Renzel, D., (2011) *Mediabase Ready and First Analysis Report*.

Derek Hansen, B., Shneiderman, M., Smith, A. (2011) *Analyzing Social Media Networks with NodeXL: Insights from a connected world*. Kaufman

Easley, D., Kleinberg, J., (2010) *Networks, Crowds, and Markets: Reasoning about a Highly Connected World*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.,

Engelbart, D. , A conceptual framework for augmentation of man's intellect, in: P.W. Howerton, D.C. *Proceedings of Weeks (Eds.)*, Vistas in Information Handling, vol. I, Spartan Books, Washington, 1963, pp. 1–29.

Erman, N. & Todorovsk, L., *Co-authorship network analysis in the e-government research field*. University of Ljubljana, Faculty of Administration

Glänzel, W., & Schubert, A., (2004), Analysing Scientific Networks Through Co-authorship, in H. F. Moed et al. (ed.), *Handbook of Quantitative Science and Technology Research*, Kluwer Academic Publishers.

H. Welsler, E. Gleave, M. Smith, Visualizing the signatures of social roles in online discussion groups, *J. Soc. Struct.* 8 (2) (2007).

Hansen D, Shneiderman B, Smith M. *Analyzing social media networks: learning by doing with NodeXL*. Centers for the Advanced Study of Communities and Information; draft 7 Jul 2009

Hansen, D.L., Shneiderman, B., Smith, M.A. (2010): *Analyzing Social Media Networks with NodeXL: Insights from a Connected World*. Morgan Kaufmann, San Francisco

[http://www.fu.uni-lj.si/iu/Clanki/Co-Autorship\\_Network\\_Analysis\\_in\\_the\\_e-Government\\_Research\\_Field.pdf](http://www.fu.uni-lj.si/iu/Clanki/Co-Autorship_Network_Analysis_in_the_e-Government_Research_Field.pdf)

Hunt, J., Whipple, E., McGowan.(2012) *J.Use of social network analysis tools to validate a resources infrastructure for interinstitutional translational research: a case study*. Medical Library Association

Lurie S.J, Fogg T, Dozier A. (2009) Social network analysis as a method of assessing institutional culture: three case studies. *Academic Medicine*

Maracine, M., Iandoli, M., Scarlat, E., Nica.A., *Knowledge use and Sharing into a Medical Community of Practice; the Role of Virtual Agents (Knowbots)*.

Newman, M. & Park, J (2003), *Why social networks are different from other types of networks*, Cornell University. <http://arxiv.org/pdf/cond-mat/0305612.pdf>

Nooy, W., Mrvar, A., Batageli, V. (2005), *Exploratory Social Network Analysis with Pajek (Structural Analysis in the Social Sciences)*, Cambridge University Press, Cambridge, UK

Remko Helms, Renato Ignacio, Sjaak Brinkkemper, Ard Zonneveld. Limitations of Network Analysis for Studying Efficiency and Effectiveness of Knowledge Sharing. *Electronic Journal of Knowledge Management* Volume 8 Issue 1, 2010

Shneiderman, B., Plaisant, C.,(2010) *Designing the User Interface Strategies for Effective Human-Computer Interaction: Fifth ed.*, Addison-Wesley Publ. Co., Reading, MA

Smith,M., Shneiderman, B., Milic-Frayling, N., Mendes-Rodrigues, E. ,V. Barash, C. Dunne, et al., Analyzing (social media) networks with NodeXL, *Proceedings of the Communities & Technologies Conference*, State College, New York. PA, June 2009.

Wasserman, Stanley, and Katherine Faust. (1994) *Social network analysis: methods and applications*. Cambridge University Press, Cambridge, New York, Melbourne.

Wouter, N., Mrvar, A., & Batagelj, V. (2005) *Exploratory social network analysis with Pajek*. Cambridge University Press, New York.

Λάζαρη Α. (2010), *Χρήση Ιστοσελίδων Κοινωνικής Δικτύωσης για Προώθηση και Δημοσιότητα*, Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Κύπρου

Παπαδόπουλος Α. (2011), *Αξιοποίηση Κοινωνικών Δεδομένων για την Ανάπτυξη Εφαρμογής για τους χρήστες κινητών συσκευών*, Διπλωματική εργασία, Τμήμα Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα  
<http://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/4661/1/%CE%94%CE%99%CE%A0%CE%9B%CE%A9%CE%9C%CE%91%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%97%20%CE%95%CE%A1%CE%93%CE%91%CE%A3%CE%99%CE%91.pdf>

Παπανικολοπούλου Ε. (2011) *Συλλογή, αξιοποίηση και επεξεργασία πληροφοριών που παρέχουν τα κοινωνικά δίκτυα για υποστηρίξι εφαρμογών που παρέχουν σε*

περιβάλλοντα κοινωνικών δικτύων, Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα

Σχισμένου Κ. (2011), *Ανάλυση των Δικτύων των Επιδοτούμενων Ερευνητικών Συνεργασιών στη Θεματική Περιοχή των Κοινωνικο-οικονομικών και Ανθρωπιστικών Επιστημών του 6<sup>ου</sup> και 7<sup>ου</sup> Προγράμματος Πλαίσιο Στήριξης (Π.Π.) της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.)*, Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Ε.Μ.Π., Αθήνα [http://dspace.lib.ntua.gr:8080/bitstream/123456789/5383/3/schismenouk\\_evaluation.pdf](http://dspace.lib.ntua.gr:8080/bitstream/123456789/5383/3/schismenouk_evaluation.pdf)

Σωτηρίου Ι. (2012), *Ανάλυση διαθέσιμων δεδομένων από τα Κοινωνικά Μέσα, μελέτη μεθόδων για ανάλυση Γράφου των Κοινωνικών Δικτύων και ανάλυση ενός δικτύου με χρήση του προγράμματος NodeXL*, Διπλωματική εργασία, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Ε.Μ.Π., Αθήνα <http://artemis-new.cslab.ece.ntua.gr:8080/jspui/bitstream/123456789/6348/1/DT2012-0136.pdf>

Τριζώνης Β. (2012), *Αποδοτικές Τεχνικές Εύρεσης Κοινωνικών Ομάδων σε Δίκτυα Κοινωνικής Δικτύωσης*, Μεταπτυχιακή Διατριβή, Σχολή Θετικών και Εφαρμοσμένων Επιστημών, Ανοικτό Πανεπιστήμιο

Χριστακοπούλου Ε. (2011), *Μελέτη εφαρμογών μεθόδων εξόρυξης γνώσης σε κοινωνικά δίκτυα*, Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Πατρών 2011

Γιώτη Ελένη (2011), *Νέος Παγκόσμιος Ιστός (Web 2.0) και Τεχνολογίες Δημιουργίας Περιεχομένου από το Χρήστη. Μελέτη της Διείδυσής τους σε Έλληνες Φοιτητές*, Διπλωματική Εργασία, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών, Ε.Μ.Π., Αθήνα [http://dspace.lib.ntua.gr/bitstream/123456789/3910/3/giotie\\_web2.pdf](http://dspace.lib.ntua.gr/bitstream/123456789/3910/3/giotie_web2.pdf)

Cornell University Library (2012), προσπέλαση: 10 Μαΐου 2012 <http://arxiv.org/>

Journal of Educational Technology & Society (2012), προσπέλαση: 21 Οκτωβρίου 2012: <http://www.ifets.info/>



Voson & NodeXL (2012) : προσπέλαση: 10 Μαΐου 2012  
<http://www.uberlink.com/software>

Εγκατάσταση του εργαλείου NodeXL (2012), προσπέλαση: 02 Μαρτίου 2012:  
[www.codeplex.com/NodeXL](http://www.codeplex.com/NodeXL)

Εργαλείο: InFlow (2012), προσπέλαση: 10 Μαΐου 2012 [www.orgnet.com](http://www.orgnet.com)

Εργαλείο: JGRAPH (2012), προσπέλαση: 10 Μαΐου 2012 <http://www.jgraph.com>

Εργαλείο: NetMiner (2012), προσπέλαση: 10 Μαΐου 2012 [www.netminer.com](http://www.netminer.com)

Εργαλείο: Pajek (2012) – Program for Large Network Analysis. Available:  
προσπέλαση: 10 Μαΐου 2012 <http://pajek.imfm.si/doku.php>

Εργαλείο: Prefuse (2012), προσπέλαση: 10 Μαΐου 2012 <http://prefuse.org>

Εργαλείο: SociometryPro (2012), προσπέλαση: 10 Μαΐου 2012  
<http://www.ledisgroup.com/en/>

Εργαλείο: StOCNET (2012), προσπέλαση: 10 Μαΐου 2012  
<http://www.gmw.rug.nl/~stocnet/StOCNET.htm>

Εργαλείο: UCINET (2012), προσπέλαση: 10 Μαΐου 2012  
<https://sites.google.com/site/ucinetsoftware/>

Θεωρία Γραφημάτων (2012), προσπέλαση: 10 Μαΐου 2012:  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Graph\\_theory](http://en.wikipedia.org/wiki/Graph_theory)

Κοινωνικά δίκτυα & Ανάλυση Κοινωνικών Δικτύων (2012), προσπέλαση: 10 Μαΐου  
2012 [http://imu.ntua.gr/projects/dern/files/Papailiou%20Niki\\_dern\\_final.pdf](http://imu.ntua.gr/projects/dern/files/Papailiou%20Niki_dern_final.pdf)