OPTICON:
Μια Πιλοτική Εφαρμογή Ανάλυσης Κοινωνικών Δικτύων

Αναστάσιος Εμβαλωτής* & Αναστάσιος Τριάντης**
* Λέκτορας στο ΠΤΔΕ του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων
aemvalot@cc.uoi.gr
** Υπ. Διδάκτορας στο Μαθηματικό Τμήμα του Πανεπιστημίου Πατρών
triantis@math.upatras.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ
Στο άρθρο παρουσιάζεται μια πρώτη έκδοση της εφαρμογής για την ανάλυση κοινωνικών δικτύων που αναπτύχθηκε στο Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Ψυχολογίας, Συμβουλευτικής & Έρευνας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Η ανάλυση των κοινωνικών δικτύων βασίζεται στη μελέτη των διαμορφούμενων ή υπό διαμόρφωση σχέσεων ανάμεσα στα μέλη μιας ομάδας ή ομάδων μεταξύ τους, καθώς επίσης και στη διερεύνηση των κοινωνικών θέσεων των δρώντων υποκειμένων ή επιμέρους ομάδων. Η προσαρμογή της εφαρμογής στο σχολικό δίκτυο καθιστά την πρόταση ένα χρηστικό εργαλείο για τους εκπαιδευτικούς.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: *οπτικοποίηση, κοινωνιομετρία, ανάλυση κοινωνικών δικτύων, εφαρμογές λογισμικού*

ΕΙΣΑΓΩΓΗ
Στο κυριακάτικο φύλλο των New York Times της 3ης Απριλίου 1933 (σ. 17), ανακοινώνεται από τον Jacob L. Moreno (1889-1974) η γένεση μιας νέας επιστήμης. Φέρει την επωνυμία «Ψυχολογική Γεωγραφία» (Psychological Geography) και «αποβλέπει στη χαρτογράφηση [μέσω γραφικών αναπαραστάσεων] της συναισθηματικής εξέλιξης». Η εφημερίδα επισημαίνει ότι «οι γραφικές αναπαραστάσεις αναφέρονται σε μελέτες οι οποίες βασίζονται στις δυνάμεις έλξης και άπωσης που αναπτύσσονται ανάμεσα στα άτομα μιας ομάδας» (Berg 1998: 160). Η προτεινόμενη μεθοδολογία χαρτογράφησης των παραπάνω δυνάμεων καθιερώνεται στο χώρο της κοινωνικής ψυχολογίας με τον τίτλο «κοινωνιομετρία» (sociometry, sociométrie) και αποτελεί σήμερα μια από τις εγκυρότερες τεχνικές αποτύπωσης και ανάδειξης της εσωτερικής δυναμικής των ομάδων, με σημαντική συνδρομή στο χώρο των Επιστημών της Αγωγής και διαδεδομένες εφαρμογές (Gurvitch 1947, Maisoneuve 1966, Paquette 1979, Bastin 1970, Parlebas 1992). Έχει χρησιμοποιηθεί σε ποικίλα περιβάλλοντα οργανισμών για να αποκαλύψει και εξετάσει τις αλληλεπιδράσεις ανάμεσα στα πρόσωπα που συγκροτούν τις επιμέρους δομές (Jennings 1948, Asher & Hymel 1981, Newcomb & Bucowski 1983, Hampson 1984, Berg & Rounds 1992). Έρευνες όπως του Sykes (1958), ο οποίος εξέτασε τις σχέσεις σωφρονιστικών υπαλλήλων σε σωφρονιστικά καταστήματα, του Coleman (1961), ο οποίος εξέτασε την κουλτούρα της εφηβικής ηλικίας και των Alpert και Dunham (1988), οι οποίοι μελέτησαν τις στρατηγικές της πολιτικής κοινότητας, είναι ενδεικτικές περιπτώσεις χρήσης της κοινωνιομετρικής μεθόδου στην ανάλυση της κοινωνικής δομής (Berg 1998:162-163). Η μετεξέλιξη της μεθόδου, με σαφέστερες κοινωνιολογικές αναφορές και τη συνδρομή των μαθηματικών, συγκρότησε την κρίσιμη μάζα για την ανάπτυξη της τεχνικής ανάλυσης των κοινωνικών δικτύων (Social Network Analysis).

Η ανάλυση των κοινωνικών δικτύων βασίζεται στη μελέτη των διαμορφούμενων ή υπό διαμόρφωση σχέσεων ανάμεσα στα μέλη μιας ομάδας ή ομάδων μεταξύ τους, καθώς επίσης και στη διερεύνηση των κοινωνικών θέσεων των δρώντων υποκειμένων ή επιμέρους ομάδων. Ο Freeman (2000), προσδιορίζει πέντε ιστορικές τομές στην πορεία οπτικοποίησης των κοινωνικών δικτύων. Η πρώτη αναφέρεται στις πρώτες "χειρόγραφες" απεικονίσεις, η επιτυχία των οποίων προέκυπτε από την αντιληπτική και καλλιτεχνική δεξιότητα του δημιουργού. Η δεύτερη εντοπίζεται χρονικά στη δεκαετία του 1950, όταν οι ερευνητές εντάσσουν στο ρεπερτόριο των δυνατοτήτων τους υπολογιστικές διαδικασίες. Η τρίτη περίοδος, δεκαετία του 1970, χαρακτηρίζεται από την εισαγωγή της πληροφορικής και των ηλεκτρονικών υπολογιστών και την εφαρμογή εξειδικευμένου λογισμικού για οπτικοποίηση. Στην τέταρτη περίοδο, δεκαετία του 1980, η χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών διευρύνεται και οι δυνατότητες απεικόνισης βελτιώνονται. Τέλος στην πέμπτη περίοδο, με σημείο αφετηρίας τα μέσα της δεκαετίας του 1990, το διαδίκτυο και οι εφαρμογές του επεκτείνουν ακόμη περισσότερο τα όρια της γραφικών αεπικονίσεων. (Freeman 2000:1-2).

Η εκτίμηση αναφορικά με την τάση των ερευνητών – αναλυτών των κοινωνικών δικτύων να χρησιμοποιούν την εικόνα ως τεχνική και μέσο για την αποτύπωση της εσωτερικής δυναμικής ομάδων και των επιμέρους κοινωνικών δομών, έχει προ πολλού τεκμηριωθεί (Northway 1967, Moreno 1970, Klovdahl 1981, Scott 1992, Freeman 1992 & 2000). Η εξέλιξη, διεύρυνση και αναβάθμιση της τεχνολογίας και σχετικής τεχνογνωσίας, η έρευνα στα μαθηματικά και την κοινωνική ψυχολογία, βοήθησαν κατά τρόπο ώστε οι εκδόσεις του σχετικού λογισμικού να ανανεώνονται συνεχώς αλλά και να παράγεται νέο. Νεότερες, περισσότερο εξελιγμένες τεχνικές αποτύπωσης και ρεαλιστικής τρισδιάστατης απόδοσης των θέσεων και των σχέσεων, με πλήρη παραμετροποίηση των επιμέρους δομών και χαρακτηριστικών, χαρακτηρίζουν τις σύγχρονες τεχνολογικές προτάσεις. Παρόλα αυτά η έρευνα αναφορικά με την ανάλυση και την απόδοση έγκυρων και αξιόπιστων αλγορίθμων καθώς και ο προγραμματισμός των ήδη έγκριτων τεχνικών απεικόνισης χρειάζεται να βελτιωθεί.

Στα πλαίσια της παραπάνω προβληματικής αναπτύχθηκε το OPTICON. Πρόκειται για μια ελληνική εφαρμογή οπτικοποίησης κοινωνικών δικτύων η οποία αναπτύχθηκε στο Εργαστήριο Εκπαιδευτικής Ψυχολογίας Συμβουλευτικής & Έρευνας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. Στην παρούσα πρώτη ανακοίνωση παρουσιάζεται η δυνατότητα κοινωνιομετρικής στάθμισης σχολικών τάξεων. Βασική θεωρητική παραδοχή της εφαρμογής είναι η θεώρηση της σχολικής τάξης όχι ως αυθαίρετη ή απλή συνάθροιση μεμονωμένων ατόμων, αλλά ως δυναμική κοινωνική ομάδα με ορισμένα χαρακτηριστικά, διαμορφωμένες ή υπό διαμόρφωση σχέσεις ανάμεσα στα μέλη της, η οποία στοχεύει στην επίτευξη συγκεκριμένων κριτηρίων. Κάθε ανάλυση της σχολικής τάξης οφείλει να λαμβάνει υπόψη της τόσο τις επίσημες – προγραμματικές όσο και τις ανεπίσημες εκδοχές των μετεχόντων μερών αναφορικά με τους ρόλους και τις πραγματώσεις αυτών. Οι επίσημες εκδοχές των ρόλων προϋποθέτουν τυπική οργάνωση, δομή και λειτουργία, ενώ οι ανεπίσημες αποκαλύπτουν στον ερευνητή τις «αυθόρμητες», ημιτυπικές ή και άτυπες σχέσεις. Στην επιχειρούμενη από την εφαρμογή ανάλυση της εσωτερικής δυναμικής των σχολικών τάξεων, η αναγνώριση της σχετικής θέσης ενός υποκειμένου στην ομάδα είναι δυνατό να αποτελέσει για τον ερευνητή-εκπαιδευτικό το στοιχείο – κλειδί για την περαιτέρω ανάλυση και εξειδικευμένη παρέμβαση στα στοιχεία των επιμέρους δομών. Ο προσδιορισμός των αστέρων -πρόσωπα με υψηλό κοινωνιομετρικό status απόρροια του αριθμού των θετικών εκλογών- επιτρέπει στον διαχειριστή της ομάδας να ελέγξει τη ροή πληροφορίας προς τα μέλη της ομάδας και να ασκήσει σκόπιμη επιρροή. Ο εντοπισμός των απομονωμένων ατόμων καθιστά τον εκπαιδευτικό συντονιστή των «παρεμβατικών δράσεων αποκατάστασης» και κριτικό «ακροατή» των όποιων ταξινομήσεων (Manuel de Queiroz 2000: 109-117). Η κοινωνιομετρική έρευνα παίρνει έτσι το χαρακτήρα *έρευνας δράσης* (action research) (Βάμβουκας 1998: 323), παρέχοντας στον ερευνητή δεδομένα κοινωνιομετρικού status για το

κάθε μέλος. Αποκαλύπτει τις διαπροσωπικές σχέσεις και τα «σημεία τριβής», συμβάλλοντας στη γνώση και την εξελικτική προσέγγιση της ομάδας.

OPTICON – ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το OPTICON είναι μια εφαρμογή κοινωνιομετρικής στάθμισης βασισμένη στην ανάλυση δικτύων. Ο βασικός σκοπός του προγράμματος είναι ο ορισμός ενός ή/και περισσοτέρων υποομάδων από ένα σύνολο μονάδων (individuals). Ο ορισμός των υποομάδων βασίζεται στο είδος και στο συνολικό αριθμό των συσχετίσεων (συνδέσμων) που έχουν οι μονάδες των υποομάδων μεταξύ τους. Με το όρο σύνδεσμο θεωρείται το δυϊκό σύνολο των μοναδικών ορισμάτων (identifiers) των μονάδων που συσχετίζονται μεταξύ τους. Η σειρά με την οποία εμφανίζονται τα ορίσματα στο σύνολο αυτό ορίζουν και την κατεύθυνση του συνδέσμου. Για παράδειγμα, ο σύνδεσμος (Α Β) συνδέει την μονάδα Α με την μονάδα Β με κατεύθυνση από το Α στο Β. Η μονάδα Α ονομάζεται *αποστολέας* και η μονάδα Β *παραλήπτης*. Στην περίπτωση που μεταξύ δύο μονάδων υπάρχουν σύνδεσμοι και προς τις δύο κατευθύνσεις τότε οι μονάδες αυτές θεωρούνται *αμοιβαία διασυνδεδεμένες*. Έχοντας ως παράδειγμα τις μονάδες Α και Β για τις οποίες υπάρχει σύνδεσμος με κατεύθυνση τόσο από το Α προς το Β (Α Β) όσο και από το Β προς το Α (Β Α) τότε οι μονάδες Α, Β είναι αμοιβαία διασυνδεδεμένες, και οι σύνδεσμοι (Α Β) και (Β Α) ονομάζονται *αμοιβαίοι σύνδεσμοι*.

Ως <u>είσοδο</u> το πρόγραμμα δέχεται ένα σύνολο κατευθυνόμενων συνδέσμων. Η συλλογή των δεδομένων που απαιτείται για την παραγωγή του συνόλου των κατευθυνόμενων συνδέσμων βασίζεται στην μέθοδο του ερωτηματολογίου κοινωνιομετρικής στάθμισης (Parlebas 1992: 58-74, Bastin 1970: 30-33). Σύμφωνα με την μέθοδο αυτή, κάθε μονάδα του συνόλου καλείται να συμπληρώσει ένα ερωτηματολόγιο επιλέγοντας μία ή/και περισσότερες μονάδες ως απάντηση σε κάθε ερώτηση του ερωτηματολογίου.

Ως <u>έξοδο</u> από το πρόγραμμα παράγεται η ταξινόμηση των μονάδων του συνόλου σε κατηγορίες οι οποίες προκύπτουν από τον τρόπο διασύνδεσης των μονάδων μεταξύ τους. Πιο συγκεκριμένα, οι κατηγορίες που διακρίνονται είναι οι ακόλουθες:

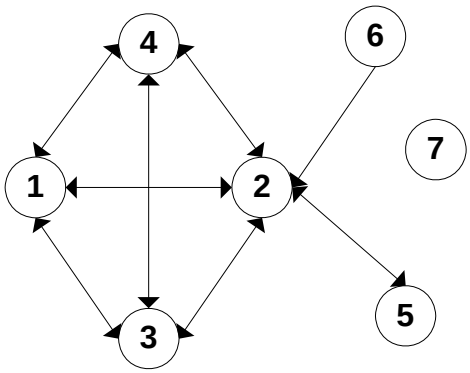
- ***Μέλος αμοιβαίας διασύνδεσης***: Δοθέντος ενός συνόλου μονάδων, οι μονάδες που είναι αμοιβαία διασυνδεδεμένες αποτελούν τα μέλη των αμοιβαίων διασυνδέσεων (Σχ. 1 Μονάδες 1,2,3,4,5).

- ***Μέλος Υποομάδας***: Μία *υποομάδα* ορίζεται από την ύπαρξη τριών ή/και περισσοτέρων μονάδων εκ του συνόλου, η κάθε μία εκ των οποίων είναι αμοιβαία συνδεδεμένη με τις υπόλοιπες (Σχ. 1 Μονάδες 1,2,3,4).

- ***Αρχηγός Υποομάδας***: Το μέλος της υποομάδας το οποίο συμμετέχει στις περισσότερες διασυνδέσεις ως παραλήπτης, προερχόμενες από μονάδες (αποστολείς) μη μέλη της υποομάδας, ορίζεται ως αρχηγός της υποομάδας (Σχ. 1 Μονάδα 2).

- ***Απομονωμένη μονάδα (Τύπου Α)***: Δοθέντος ενός συνόλου μονάδων, μία μονάδα θεωρείται απομονωμένη τύπου Α (isolate Type A) όταν δεν υπάρχει σύνδεσμος ο οποίος διασυνδέει την μονάδα αυτή με κάποια άλλη του συνόλου (Σχ. 1 Μονάδα 7).

- ***Απομονωμένη μονάδα (Τύπου Β)***: Δοθέντος ενός συνόλου μονάδων, μία μονάδα θεωρείται απομονωμένη τύπου Β (isolate Type B) όταν υπάρχει τουλάχιστον ένας σύνδεσμος ο οποίος διασυνδέει την μονάδα αυτή με κάποια άλλη του συνόλου, καθώς και στην διασύνδεση αυτή η συγκεκριμένη ομάδα αποτελεί τον αποστολέα. της διασύνδεσης (Σχ. 1 Μονάδα 6).



Σχήμα 1: Παράδειγμα διασυνδέσεων ενός συνόλου μονάδων

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Καταστάσεις Λειτουργίας

Η εφαρμογή OPTICON υποστηρίζει δύο καταστάσεις λειτουργίας (operation modes): την αυτόνομη (standalone) και την συνεργατική (cooperative). Τη διαφορά των δύο καταστάσεων λειτουργίας ορίζει ο τρόπος και το μέσο αποθήκευσης των δεδομένων που διαχειρίζεται το πρόγραμμα, καθώς και η αρχιτεκτονική υλοποίησης της εφαρμογής που έχει ακολουθηθεί για την υποστήριξη κάθε μίας από τις καταστάσεις αυτές.

Στην αυτόνομη κατάσταση, τα δεδομένα αποθηκεύονται σε μία "προσωπική" - τοπική βάση δεδομένων (ΒΔ) (Desktop Database), επιτρέποντας την ατομική χρήση της εφαρμογής. Η τοπική ΒΔ αναπτύσσεται και λειτουργεί τοπικά στο μηχάνημα που είναι εγκατεστημένο το πρόγραμμα και δεν επιτρέπει την εξ αποστάσεως και ταυτόχρονη προσπέλαση των δεδομένων από άλλες εφαρμογές. Για τις ανάγκες της πιλοτικής εφαρμογής ως Desktop Database έχει επιλεχτεί η MS Access 2000.

Στην συνεργατική κατάσταση, τα δεδομένα αποθηκεύονται σε ένα σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων (Database Management System - DBMS), επιτρέποντας την εξ αποστάσεων διαχείριση των δεδομένων της εφαρμογής, καθώς και την ταυτόχρονη προσπέλαση των δεδομένων αυτών από πολλούς χρήστες. Για την διάθεση της κατάστασης αυτής, στην υλοποίηση της εφαρμογής έχει υιοθετηθεί το μοντέλο πελάτη-εξυπηρετητή (client-server). Πιο συγκεκριμένα, το client μέρος της εφαρμογής επιτρέπει την πρόσβαση, διαχείριση, επεξεργασία και αναπαράσταση των δεδομένων, ενώ το server μέρος αναλαμβάνει την αποθήκευση και τη εξ αποστάσεως διάθεση των δεδομένων αυτών μέσω του δικτύου στους clients. Για τις ανάγκες της πιλοτικής εφαρμογής ως DBMS έχει υιοθετηθεί η MySQL.

Διαχείριση Δεδομένων

Η εφαρμογή OPTICON επιτρέπει την διαχείριση των παρακάτω ομάδων δεδομένων[1]:

Διαχείριση Ομάδων Μονάδων: περιλαμβάνει την διαχείριση των παρακάτω υποομάδων δεδομένων

- ✓ Βασικά στοιχεία ομάδας. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα διαχείρισης ενός συνόλου στοιχείων, τα σημαντικότερα των οποίων είναι ο κωδικός της ομάδας αναφοράς και στάθμισης, ο τύπος της ομάδας, ο τίτλος της ομάδας, ο μέγιστος αριθμός ερωτήσεων που αντιστοιχούν στην ομάδα, καθώς και ο μέγιστος αριθμός απαντήσεων που επιτρέπεται να καταχωρηθούν σε κάθε μέλος της ομάδας ανά ερώτηση.

- ✓ Δημογραφικά στοιχεία του προσώπου επαφής της συγκεκριμένης ομάδας

- ✓ Δημογραφικά στοιχεία των μελών της συγκεκριμένης ομάδας
- ✓ Συσχέτιση ερωτήσεων με την συγκεκριμένη ομάδα. Με σκοπό την δημιουργία του ερωτηματολογίου κοινωνιομετρικής στάθμισης που αντιστοιχεί στην συγκεκριμένη ομάδα μονάδων, ο χρήστης έχει την δυνατότητα να συσχετίσει την επιλεγμένη ομάδα με ένα σύνολο ερωτήσεων. Ο συνολικός αριθμός ερωτήσεων του επιλεγμένου συνόλου δεν μπορεί να ξεπερνά τον «μέγιστο αριθμό ερωτήσεων» που έχει οριστεί κατά την δημιουργία της ομάδας μονάδων.

Διαχείριση Ερωτήσεων: περιλαμβάνει τη διαχείριση των στοιχείων όπως τον τίτλο και το είδος μιας ερώτησης. Το είδος μιας ερώτησης μπορεί να είτε θετική είτε αρνητική.

Καταχώριση Απαντήσεων: Η καταχώριση απαντήσεων του ερωτηματολογίου που αντιστοιχεί στα μέλη μιας συγκεκριμένης ομάδας μονάδων επιτυγχάνεται από τον χρήστη υλοποιώντας την παρακάτω ακολουθία βημάτων:

1. Επιλογή ενός μέλους της ομάδας
2. Επιλογή ν άλλων μελών της ομάδας ως απάντηση της τρέχουσας ερώτησης. Ο αριθμός ν καθορίζεται από τον μέγιστο αριθμό απαντήσεων και ορίζεται κατά την διαχείριση της ομάδας μονάδων. Επίσης, επιτρέπεται η επιλογή συνολικού αριθμού μελών μικρότερου του ν. Τα ν μέλη της ομάδας που αποτελούν την απάντηση στην ερώτηση επιλέγονται με σειρά προτεραιότητας (βαθμός επιλογής) (π.χ. $1^{η}$ επιλογή, $2^{η}$ επιλογή, $3^{η}$ επιλογή, …,$ν^{η}$ επιλογή).
3. Το $2^{ο}$ βήμα επαναλαμβάνεται για όλο το σύνολο των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου

<u>Υπολογισμός του κοινωνιομετρικού πίνακα</u>

Έχοντας ως στόχο η εφαρμογή την παραγωγή μιας αναφοράς η οποία θα περιλαμβάνει τη ταξινόμηση των μονάδων του συνόλου σε κατηγορίες, οι οποίες προκύπτουν από τον τρόπο διασύνδεσης των μονάδων αυτών μεταξύ τους, απαιτείται η αναγωγή των απαντήσεων των ερωτηματολογίων σε μαθηματική δομή η οποία θα επιτρέψει την υπολογιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων και την εξαγωγή συμπερασμάτων. Η δομή που επιλέχτηκε είναι ένας πίνακας ο οποίος ονομάζεται κοινωνιομετρικός πίνακας (Parlebas 1992: 75-84, Bastin 1970: 34-42)και περιέχει ως στήλες και γραμμές τα μέλη της ομάδας ενώ τα κελιά του περιέχουν το βαθμό επιλογής ενός μέλους από ένα άλλο για την εκάστοτε ερώτηση. Πιο συγκεκριμένα, ο υπολογισμός του κοινωνιομετρικού πίνακα (Εικόνα 1) των απαντήσεων των μελών της ομάδας βασίζεται στον παρακάτω αλγόριθμο.

Βήμα 1. Επιλογή ενός μέλους της ομάδας

Βήμα 2. Επιλογή των απαντήσεων στην $1^{η}$ ερώτηση του ερωτηματολογίου που επιλέχτηκε από τον χρήστη για να συμμετάσχει στον υπολογισμό

Βήμα 3. Απόδοση των βαθμών επιλογής στα μέλη της ομάδας που έχουν επιλεγεί ως απάντηση στην συγκεκριμένη ερώτηση

Βήμα 4. Επανάληψη των βημάτων 2 και 3 για τις υπόλοιπες επιλεγμένες ερωτήσεις.

Βήμα 5. Υπολογισμός του συνολικού αριθμού των απαντήσεων στις οποίες το τρέχον μέλος είναι $1^{η}$ επιλογή ανά ερώτηση

Βήμα 6. Υπολογισμός του συνολικού αριθμού των απαντήσεων στις οποίες το τρέχον μέλος είναι $2^{η}$ επιλογή ανά ερώτηση

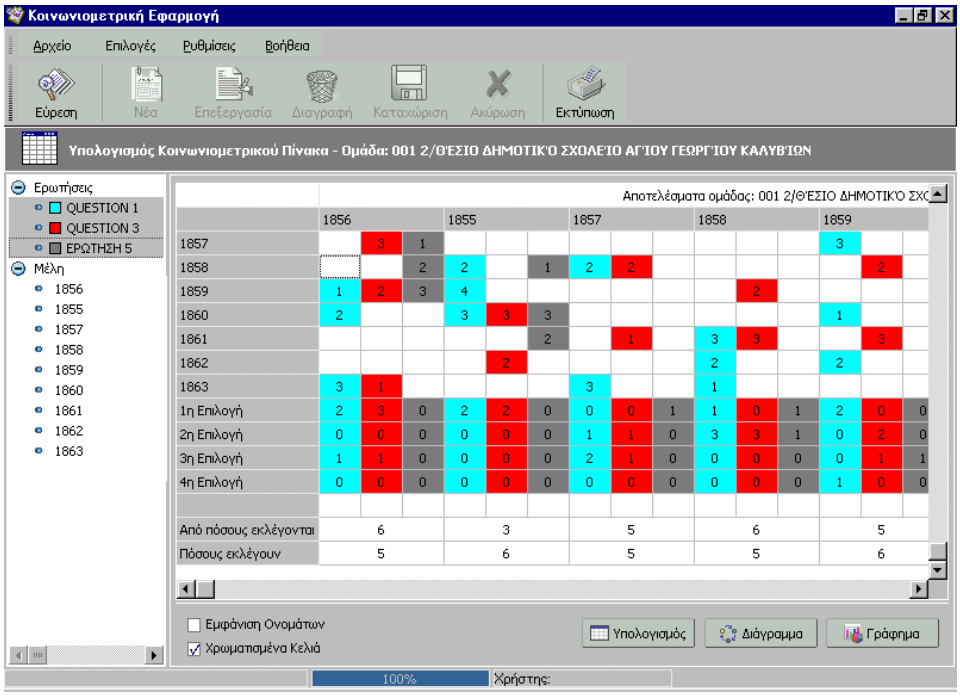
Βήμα 7. Υπολογισμός του συνολικού αριθμού των απαντήσεων στις οποίες το τρέχον μέλος είναι $ν^{η}$ επιλογή ανά ερώτηση

Βήμα 8. Υπολογισμός του συνολικού αριθμού των απαντήσεων ανά ερώτηση ανεξάρτητα από τον βαθμό επιλογής (π.χ. Πόσες φορές επιλέχτηκε στην 1η ερώτηση)

Βήμα 9. Υπολογισμός του συνολικού διακριτού αριθμού των μελών που επέλεξαν το τρέχον μέλος ανεξάρτητα από το βαθμό επιλογής

Βήμα 10. Υπολογισμός του συνολικού διακριτού αριθμού των μελών που επέλεξε το τρέχον μέλος με συνυπολογισμό του βαθμού επιλογής

Βήμα 11. Επανάληψη των βημάτων 1 - 4 για τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας



Εικόνα 1: Υπολογισμός Κοινωνιομετρικού Πίνακα

<u>Υπολογισμός Γραφημάτων</u>

Με βάση τα αποτελέσματα που παράγονται από τον κοινωνιομετρικό πίνακα δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να παράγει γράφημα βασισμένο σε ένα από τα παρακάτω σύνολα δεδομένων.

- ✓ Στο συνολικό αριθμό απαντήσεων στις οποίες το κάθε μέλος της ομάδας είναι 1η επιλογή
- ✓ Στο συνολικό αριθμό απαντήσεων στις οποίες το κάθε μέλος της ομάδας είναι 2η επιλογή
- ✓ Στο συνολικό αριθμό απαντήσεων στις οποίες το κάθε μέλος της ομάδας είναι νη επιλογή
- ✓ Στο συνολικό αριθμό απαντήσεων στις οποίες το κάθε μέλος έχει επιλεγεί ανά ερώτηση ανεξάρτητα με τον βαθμό επιλογής (π.χ. στην 1η ερώτηση πόσες φορές επιλέχτηκε το κάθε μέλος της ομάδας)
- ✓ Στο συνολικό διακριτό αριθμό των μελών που επέλεξαν το κάθε μέλος της ομάδας (π.χ. Το μέλος α επιλέχτηκε από 5 άλλα μέλη)

- ✓ Στον συνολικό αριθμό μελών που επέλεξε το κάθε μέλος

Τα παραγόμενα γραφήματα ο χρήστης μπορεί να τα εκτυπώσει, να τα αποθηκεύσει ως αρχεία *.bmp ή/και να τα αποθηκεύσει προσωρινά στο clipboard για περαιτέρω επεξεργασία με άλλη εφαρμογή. Ο χρήστης επίσης είναι σε θέση να επηρεάσει τον τύπο του γραφήματος επιλέγοντας από τα παρακάτω: (α) Τύπος «Ιστόγραμμα», (β) Τύπος «Ραβδόγραμμα», (γ) Τύπος «Περιοχή», (δ) Τύπος «Σημεία ΧΥ», (ε) Τύπος «Κυκλικό Διάγραμμα»

Διαχείριση Χρηστών

Η ασφάλεια και η «εχεμύθεια» των δεδομένων που διαχειρίζεται η εφαρμογή OPTICON διαφυλάσσεται μέσω της αναγνώρισης διαφορετικών ειδών χρηστών. Η εφαρμογή διαχειρίζεται τρία διαφορετικά είδη χρηστών καθώς και ομάδες χρηστών (User Groups).

1. ***Διαχειριστής (Administrator)***. Ο χρήστης τύπου *Διαχειριστή* έχει το δικαίωμα της πλήρης διαχείρισης του προγράμματος και πρόσβαση σε όλες τις επιμέρους λειτουργίες. Ο χρήστης «Διαχειριστής» δεν ανήκει σε κάποια ομάδα χρηστών

2. ***Προχωρημένος Χρήστης (Advanced User)***. Ο *Προχωρημένος Χρήστης* ανήκει υποχρεωτικά σε κάποια ομάδα χρηστών και κατέχει τα παρακάτω δικαιώματα χρήσης:

   - ✓ Διαχείριση ομάδων μονάδων. Η ομάδα μονάδων που δημιουργείται από έναν προχωρημένο χρήστη ανήκει στον συγκεκριμένο χρήστη. Τα δεδομένα της συγκεκριμένης ομάδας είναι διαθέσιμα μόνο στον χρήστη που την δημιούργησε καθώς και στα υπόλοιπα μέλη της ομάδα χρηστών που ανήκει ο συγκεκριμένος χρήστης.

   - ✓ Διαχείριση των μελών των ομάδων των μονάδων που ανήκουν στην ίδια ομάδα χρηστών με τον συγκεκριμένο χρήστη.

   - ✓ Καταχώριση απαντήσεων των μελών μιας επιλεγμένης ομάδας μονάδων που ανήκει στην ίδια ομάδα χρηστών με τον συγκεκριμένο χρήστη

   - ✓ Υπολογισμός του κοινωνιομετρικού πίνακα μιας επιλεγμένης ομάδας μονάδων που ανήκει στην ίδια ομάδα χρηστών (User Group) με τον συγκεκριμένο χρήστη

3. ***Απλός Χρήστης (User)***. Ο *Απλός Χρήστης* ανήκει υποχρεωτικά σε κάποια ομάδα χρηστών και το πρόγραμμα του δίνει την δυνατότητα καταχώρισης απαντήσεων των μελών μιας επιλεγμένης ομάδας που ανήκει στην ίδια ομάδα χρηστών με τον συγκεκριμένο χρήστη

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΧΡΗΣΗΣ

Η τεχνική Ανάλυσης Κοινωνικών Δικτύων στην οποία βασίστηκε ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη του Opticon υλοποιείται σε 3 φάσεις:

1. Στην πρώτη φάση τα μέλη της ομάδας καλούνται να απαντήσουν σε προκατασκευασμένο Ερωτηματολόγιο Κοινωνιομετρικής Στάθμισης (Εικόνα 2). Στη διαδικασία συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου κάθε μέλος καλείται να απαντήσει σε κάθε ερώτηση επιλέγοντας ένα ή /και περισσότερα από τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας. Το σύνολο των απαντήσεων είναι μεταβλητό μέγεθος, ενώ η σειρά των επιλογών λαμβάνεται υπόψη κατά τον υπολογισμό του Κοινωνιομετρικού Πίνακα. Στο παράδειγμα της Εικόνα 2 το μέλος^2 1856 έχει επιλέξει στην 1^η ερώτηση ως 1^η εκλογή το μέλος 1859, ως 2^η εκλογή το μέλος 1860 και ως 3^η εκλογή το μέλος 1863.
2. Στην δεύτερη φάση επιχειρείται ο υπολογισμός του κοινωνιομετρικού πίνακα με βάση τη μεθοδολογία που αναπτύχθηκε στην ενότητα «Υπολογισμός Κοινωνιομετρικού Πίνακα». Ο υπολογισμός δεν είναι απαραίτητο να περιλαμβάνει το σύνολο των ερωτήσεων που περιέχονται στο ερωτηματολόγιο. Στο παράδειγμα που απεικονίζεται στον Πίνακας 1 εμφανίζεται ο κοινωνιομετρικός πίνακας για την πρώτη και την δεύτερη ερώτηση του

ερωτηματολογίου της Εικόνα 2 για όλα τα μέλη της ομάδας. Τα κελιά του πίνακα που είναι με γκρι χρώμα είναι οι απαντήσεις (επιλογές) του μέλους 1856 για την πρώτη και δεύτερη ερώτηση. Τα νούμερα 1,2, και 3 που βρίσκονται στα κελιά των απαντήσεων δηλώνουν ότι το αντίστοιχο μέλος έχει επιλεγεί ως $1^{η}$, $2^{η}$, ή $3^{η}$ επιλογή. Έτσι, το μέλος 1863 έχει επιλεγεί ως $3^{η}$ επιλογή στην $1^{η}$ ερώτηση από το μέλος 1856.

3. Στην τρίτη φάση περιλαμβάνεται η ανάλυση του κοινωνιομετρικού πίνακα με βάση της επιλογές. Στόχος της συγκεκριμένης ανάλυσης είναι η ταξινόμηση των μελών σε κατηγορίες, οι οποίες προκύπτουν από τον τρόπο διασύνδεσης των μονάδων μεταξύ τους . Οι κατηγορίες αυτές αναφέρονται στην ενότητα «Opticon – Εισαγωγή». Στον Πίνακας 2 εμφανίζονται οι υποομάδες του παραδείγματος της Εικόνα 2. Η μελέτη του κοινωνιομετρικού πίνακα αποκαλύπτει ότι τα μέλη της πρώτη υποομάδας έχουν αμοιβαίες επιλογές μεταξύ τους ανεξάρτητα από τη σειρά επιλογής.

A

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΣΤΑΘΜΙΣΗΣ

Σημείωσε το επώνυμό σου: 1856-.

Ερώτηση 1: *[Κωδικός:1]*

ΑΠΟΦΑΣΙΖΕΙΣ ΝΑ ΚΑΝΕΙΣ ΕΝΑΝ ΠΕΡΙΠΑΤΟ ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ.ΠΟΙΟΝ ΣΥΜΜΑΘΗΤΗ ΣΟΥ Η ΠΟΙΑ ΣΥΜΜΑΘΗΤΡΙΑ ΣΟΥ ΘΑ ΗΘΕΛΕΣ ΝΑ ΕΧΕΙΣ ΜΑΖΙ ΣΟΥ;

1η Επιλογή: 1859
2η Επιλογή: 1860
3η Επιλογή: 1863

Ερώτηση 2: *[Κωδικός:4]*

Ο ΔΑΣΚΑΛΟΣ ΣΟΥ ΖΗΤΑΕΙ ΝΑ ΕΠΙΛΕΞΕΙΣ ΤΟΝ ΣΥΜΜΑΘΗΤΗ Η ΤΗ ΣΥΜΜΑΘΗΤΡΙΑ ΣΟΥ ΜΕ ΤΟΝ ΟΠΟΙΟ Η ΤΗΝ ΟΠΟΙΑ ΠΡΟΚΕΙΤΑΙ ΝΑ ΕΡΓΑΣΤΕΙΤΕ ΜΑΖΙ ΓΙΑ ΚΑΠΟΙΑ ΟΜΑΔΙΚΗ ΣΧΟΛΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ. ΠΟΙΟΝ Η ΠΟΙΑ ΘΑ ΔΙΑΛΕΓΕΣ;

1η Επιλογή: 1863
2η Επιλογή: 1859
3η Επιλογή: 1857

Ερώτηση 3: *[Κωδικός:7]*

ΣΥΝΗΘΩΣ ΚΑΝΟΥΜΕ ΠΑΡΕΑ ΜΕ ΟΡΙΣΜΕΝΑ ΑΤΟΜΑ. ΠΟΙΟΙ ΣΥΜΜΑΘΗΤΕΣ ΣΟΥ Η ΠΟΙΕΣ ΣΥΜΜΑΘΗΤΡΙΕΣ ΣΟΥ ΘΑ ΗΘΕΛΕΣ ΝΑ ΑΠΟΤΕΛΟΥΝ ΤΗΝ ΠΑΡΕΑ ΣΟΥ;

1η Επιλογή: 1857
2η Επιλογή: 1858
3η Επιλογή: 1859

Εικόνα 2 Ερωτηματολόγιο Κοινωνιομετρικής Στάθμισης

	Αποτελέσματα Ομάδας: 001																	
	1856		1855		1857		1858		1859		1860		1861		1862		1863	
	$1^{η}$	$2^{η}$	$1^{η}$	$2^{η}$	$1^{η}$	$2^{η}$	$1^{η}$	$2^{η}$	$1^{η}$	$2^{η}$	$1^{η}$	$2^{η}$	$1^{η}$	$2^{η}$	$1^{η}$	$2^{η}$	$1^{η}$	$2^{η}$
1856			1	1		3				1			1		3			1
1855					1			1			1	1						
1857		3							3			2			2		3	
1858			2		2	2				2			2		1	2		
1859	1	2						2						3			1	
1860	2		3	3					1									

1861						1	3	3		3	2					1	2	
1862				2			2		2		3		3	2				
1863	3	1			3		1							1				
1η Επιλογή	2	3	2	2	0	0	1	0	2	0	1	0	0	2	0	0	1	2
2η Επιλογή	0	0	0	0	1	1	3	3	0	2	1	0	2	0	2	2	0	0
3η Επιλογή	1	1	0	0	2	1	0	0	0	1	1	1	1	2	2	0	2	0
Από πόσους εκλέγονται	6		3		5		5		4		3		6		5		4	
Πόσους εκλέγουν	4		4		5		5		6		4		5		4		4	

Πίνακας 1: Υπολογισμός του Κοινωνιομετρικού Πίνακα

Μέλος Υποομάδας	***Αριθμός Συνολικών Επιλογών***
Υποομάδα 1	
1856	6
1857	5
1863	4
Αρχηγός Υποομάδας: 1856	
Υποομάδα 2	
1858	5
1859	4
1861	6
Αρχηγός Υποομάδας: 1861	
Υποομάδα 3	
1858	5
1861	6
1862	5
Αρχηγός Υποομάδας: 1861	

Πίνακας 2 Το σύνολο των υποομάδων που παράγονται, μετά των υπολογισμό του Κοινωνιομετρικού Πίνακα

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Οι τεχνικές ανάλυσης κοινωνικών δικτύων και ειδικότερα οι κοινωνιομετρικές τεχνικές, παρέχουν τις προϋποθέσεις εκτίμησης και ποιοτικής ανάλυσης των σχέσεων στο εσωτερικό των ομάδων. Στην πιλοτική φάση ανάλυσης κοινωνικών δικτύων σε σχολικούς οργανισμούς με τη βοήθεια του OPTICON, επιχειρήθηκε η εξέταση τριακοσίων εξήντα τμημάτων διδασκαλίας πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Τα πρώτα αποτελέσματα επιτρέπουν την εκτίμηση του βαθμού συνοχής των μελών της ομάδας, ο οποίος εμφανίζεται ιδιαίτερα χαμηλός. Η συνεκτικότητα σε επίπεδο σχολικής τάξης είναι δείκτης ο οποίος πρόκειται να απασχολήσει την ερευνητική ομάδα στο μέλλον. **Οι νέες δυνατότητες που προκύπτουν από τη χρήση εξειδικευμένων εφαρμογών σε περιβάλλοντα ηλεκτρονικών υπολογιστών επιτρέπουν τη συντομότερη αποτύπωση και ευκρινέστερη οπτικοποίηση των σχέσεων. Το σημείο αυτό συνιστά αφετηρία και όχι τερματισμό της παρέμβαση του ερευνητή στην επεξεργασία των εμπειρικών δεδομένων. Άλλωστε, στη σκοπιμότητα κάθε ερευνητικής διαδρομής οφείλει να συμμετέχει –και σε ορισμένες περιπτώσεις με τρόπο δραματικό- η ερμηνεία των ευρημάτων.**

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η ανάπτυξη της εφαρμογής OPTICON χρηματοδοτείται εν μέρει από τον Ειδικό Λογαριασμό Έρευνας του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων – Πρόγραμμα Ι «Σωτήρης Δάκαρης». Οι συντελεστές της ανακοίνωσης εκφράζουν τις ευχαριστίες τους.

ΥΠΟΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

[1] Με τον όρο διαχείριση δηλώνεται η δυνατότητα δημιουργίας, τροποποίησης, αναζήτησης ή/και διαγραφής των παρακάτω ομάδων δεδομένων.

[2] Εδώ για ευνόητους λόγους παρουσιάζονται οι κωδικοί των μελών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Asher, S. & Hymel, S. (1981). Social competence in peer-relations: Sociometric and behavioural assessment in. Smye, M. D., & Wine, J. D. (Eds). *Social competence*. New York: Guilford Press.

Bastin, G. (1970). *Les techniques sociométriques* (3e éd. mise à jour. ed.). Paris: Presses Universitaires de France.

Βάμβουκας, Μ. (1998). *Εισαγωγή στην ψυχοπαιδαγωγική έρευνα και μεθοδολογία*. 5η έκδοση. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.

Berg, B. (1998). *Qualitative Research Methods for the Social Sciences*. 3rd edition. Boston: Allyn and Bacon.

Berg, B. & Rounds, D. (1992). Sociometric applications in criminology and other settings : A reexamination of a traditional method. *Sociological Practice Review*. 3(3), pp. 126-132.

Freeman, L. (2000). Visualizing Social Networks. Retrieved October 1, 2001, from http://moreno.ss.uci.edu/vis.html

Freeman, L.C. (1992). The Sociological Concept of Group: An Empirical Test of Two Models. *American Journal of Sociology*, 98, 152-166.

Gurvitch, G. (1947). Microsociologie et sociométrie, *Cahiers Internationaux de Sociologie*, vol III, Paris: Seuil, pp. 24-67.

Hampson, R. (1984). Adolescent prosocial behaviors: Peer-group and situational factors associated with helping. *Journal of the American Psychological Association*. 46 (1), pp. 153-162.

Jennings, H. H. (1948). *Sociometry in group relations: a work guide for teachers*. Washington,: American Council on Education.

Klovdahl, A. S. (1981). A note on images of networks. *Social Networks,* 3, 197-214.

Maisoneuve, J. (1970). *La dynamique des groups*. Paris: Presses Universitaires de France.

Manuel de Queiroz, J. (2000). *Το σχολείο και οι κοινωνιολογίες του*. Αθήνα: Gutenberg.

Moreno, J. L. (1953). *Who shall survive?* ([Rev. ed] ed.). New York: Beacon House.

Moreno, J. L. (1970). *Fondements de la sociométrie*. Paris: Presses Universitaires de France [*πρώτη έκδοση 1954*].

Mucchielli, R. (1973). *Organigrammes et sociogrammes: connaissance du problème : applications pratiques*. Paris: Entreprise Moderne d'Édition.

Northway, M. L. (1967). *A Primer of Sociometry.* Toronto: University of Toronto Press. [*πρώτη έκδοση 1934*].

Paquette, C. (1979). *Techniques sociométriques et pratique pédagogique*. Québec: Ed. NHP.

Newcomb, A. & Bukowski, W. (1983). Social impact and social preference as determinants of children's peer group status. *Developmental Psychology*. 19, pp. 856-867.

Parlebas, P. (1992). *Sociométrie réseaux et communication*. Paris: Presses Universitaires de France.

Scott, J. (1992). *Social Network Analysis: A handbook*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.