

ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΡΗΜΑΤΩΝ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΑ ΕΡΜΗΝΕΥΜΑΤΑ ΤΟΥΣ

ΙΩΑΝΝΑ ΜΑΛΑΓΑΡΔΗ

In this paper we present the automatic grouping of Modern Greek verbs related to motion using their definitions by a system of computer programs written in the programming language Prolog. A set of 486 verb entries related to motion were used as input to a system that produced groups of them on the basis of chains of their definitions. The verb at the end of a chain was used as the criterion of verb grouping. Prior to using these chains it was necessary to eliminate the cyclic parts of the definition chains which were also automatically detected by the system. The results of automatic grouping were compared with groupings in Greek, German and English language that were done manually by other authors. Satisfactory agreement was found between our results and the grouping found in the Antilexicon of Th. Vostantzoglou, which is a manually compiled work for Modern Greek. Some general agreement was also found with the German and English groupings considered.

1. Εισαγωγή

Σε προηγούμενη εργασία (Ι. Κόντος & Ι. Μαλαγαρδή & Μ. Πέγκου, 1999) παρουσιάσαμε ένα σύστημα προγραμμάτων που αφορά την επεξεργασία ερμηνευμάτων ρημάτων κίνησης όπως αυτά εμφανίζονται σε ένα ερμηνευτικό λεξικό. Η επεξεργασία αυτή είχε στόχο την αξιοποίηση λεξικών για την επεξεργασία λόγου με υπολογιστή. Η αξιοποίηση αυτή απαιτούσε την αυτόματη κατασκευή ερμηνευμάτων με ρήματα που επιλέχθηκαν για τις ανάγκες της εργασίας εκείνης και ονομάστηκαν “βασικά”. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται η αυτόματη ομαδοποίηση των ρημάτων που σχετίζονται με κίνηση αξιοποιώντας τα ερμηνεύματά τους. Η ανάλυση των ρημάτων στην προηγούμενη εργασία έγινε με βάση το λεξικό Τεγόπουλου – Φυτράκη (Τ. –Φ.). Στην εργασία αυτή συμβουλευτήκαμε και άλλα λεξικά και αντιλεξικά, για τη σύγκριση με το λεξικό Τ. – Φ. που είχαμε στη διάθεσή μας, όπως των Θ. Βοσταντζόγλου, Δ. Δημητράκου, Ε. Κριαρά και Ι. Σταματάκου. Ως παράδειγμα εφαρμογής της ομαδοποίησης με υπολογιστή λαμβάνονται ένα σύ-

νολο 486 εγγραφών ρημάτων που σχετίζονται με την έννοια της κίνησης. Έχουν ήδη προταθεί και στο παρελθόν ομαδοποιήσεις λέξεων χωρίς υπολογιστική επεξεργασία. Θα αναφερθούμε συνοπτικά σε παλαιότερες εργασίες που έγιναν προσπάθειες ομαδοποίησης λέξεων.

Ο E. Coseriu (1970) επισημαίνει λεξιλογικά πεδία “ανευρετικώς”, ξεκινώντας δηλαδή από συγγενή λεξήματα που συνδέονται μεταξύ τους παραδειγματικώς. Μελετά τις παραδειγματικές αντιθέσεις τους και επισημαίνει τα κύρια σήματα (σημασιολογικά χαρακτηριστικά) που τα αποτελούν. Εν είδει “υποθέσεως εργασίας” χρησιμοποιεί επίσης την έννοια του “αρχιλεξήματος”, δηλαδή την καθολική/γενική έννοια του λεξιλογικού πεδίου. Έτσι σιγά-σιγά, προχωρώντας από τα επί μέρους στο γενικό “ανευρίσκει” δια συγκρίσεως τα μέλη (λεξήματα) του λεξιλογικού πεδίου και προσδιορίζει επακριβώς πλέον βάσει των σημάτων την γενικότερη σημασία του λεξιλογικού πεδίου (Γ. Μπαμπινιώτης, 1985: 59 - 60).

Ο Θ. Βοσταντζόγλου στο Αντιλεξικό ή Ονομαστικό Λεξικό της Ελληνικής (1962) κατατάσσει τα ρήματα της Ελληνικής με βάση βασικές έννοιες που έχει ορίσει ο ίδιος, επιχειρώντας μία κατηγοριοποίηση των εννοιών και των λέξεων που τις εκφράζουν. Όπως αναφέρει και ο ίδιος, η ιδέα της σύνταξης λογικών λεξικών δεν είναι νέα. Πριν από 20 αιώνες ο Πολυδεύκης έγραψε με το σύστημα αυτό το κλασικό “Ονομαστικόν” της Αρχαίας Ελληνικής, και πολύ αργότερα ο P. Roget τον “Θησαυρό” της Αγγλικής. Στον P. M. Roget (1977: § 267-324) η έννοια της κίνησης αναφέρεται στην ενότητα του χώρου με τις εξής υποενότητες: γενική έννοια της κίνησης, μεταβολή θέσης, κίνηση συνδυασμένη με δύναμη, κίνηση σε σχέση με κατεύθυνση.

Ο E. Παπανούτσος στο έργο του “Λογική” (1985: 32 - 44) αναφέρεται στο βάθος και στο πλάτος των εννοιών, όπου διαχωρίζει τους ορισμούς των εννοιών με βάση αυτά τα κριτήρια, σε ορισμούς κατά το πλάτος, σε ορισμούς κατά το βάθος και σε δεικτικούς ορισμούς. Επίσης συσχετίζει τις έννοιες σύμφωνα με το βάθος και σύμφωνα με το πλάτος. Ισχυρίζεται, ότι η προσεκτική διερεύνηση του βάθους των εννοιών μας δίνει τους καλούς ορισμούς, ενώ η προσεκτική διερεύνηση του πλάτους των εννοιών μας δίνει τις καλές υποδιαιρέσεις.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η εφαρμογή των προγραμμάτων που έχουμε αναπτύξει σε μεγαλύτερο όγκο δεδομένων και προερχομένων από διάφορες πηγές δεν είναι δυνατή ακόμη διότι δεν είναι διαθέσιμο ούτε ένα ελληνικό λεξικό επεξεργάσιμο με πρόγραμμα υπολογιστή. Η προώθηση της αντίστοιχης έρευνας σε αγγλόφωνες χώρες στηρίχτηκε στη διαθεσιμότητα αγγλικών λεξικών επεξεργάσιμων με πρόγραμμα υπολογιστή (Y. Wilks et al., 1996: 137-159).

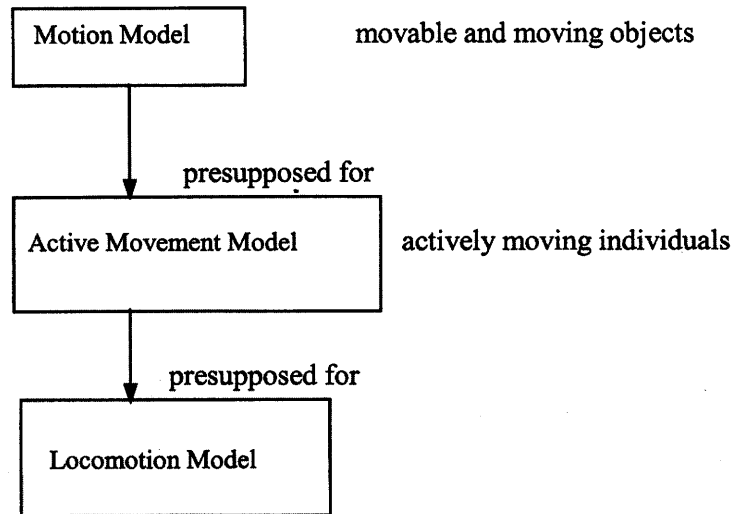
2. Σύγχρονες προσεγγίσεις για την ομαδοποίηση ρημάτων

2.1. Προτάσεις T. Ballmer & W. Brennenstuhl

Θα αναφερθούμε σε μία ενδιαφέρουσα κατηγοριοποίηση των T. Ballmer & W. Brennenstuhl (1981), η οποία έχει γίνει για ρήματα της Γερμανικής. Η κατηγοριοποίηση που διενεργούν συνίσταται στον σχηματισμό εννοιολογικών κατηγοριών που ταξινομούνται σε μοντέλα. Κάθε μοντέλο περιλαμβάνει κατηγορίες που συνδέονται μεταξύ τους με τη σχέση της προϋπόθεσης (presupposition) και συνιστούν ένα σύστημα μοντέλων (model system). Λαμβάνοντας υπόψη απλώς την έννοια της εννοιολογικής γειτνίασης θα μπορούσε κανείς να κατατάξει σε μία κατηγορία όλα τα μοντέλα που έχουν σχέση με την κίνηση: Transportmodel, Drive Model, Motion Model, Locomotion Model, Active Movement Model. Όμως για να συσταθεί ένα σύστημα μοντέλου θα πρέπει τα μοντέλα που προαναφέρθηκαν να σχετίζονται μεταξύ τους με τη σχέση της προϋπόθεσης. Σύμφωνα με τους T. Ballmer & W. Brennenstuhl το Motion Model (μοντέλο κίνησης) αναφέρεται σε κινήσεις αντικειμένων στον χώρο, δηλαδή με κινούμενα αντικείμενα ή με αντικείμενα που είναι δυνατόν να κινηθούν. Το Active Movement Model (μοντέλο ενεργούς κίνησης) αναφέρεται σε αυτοπροωθούμενες κινήσεις ατόμων, το οποίο προϋποθέτει ότι είναι κινούμενα αντικείμενα ή με αντικείμενα που είναι δυνατόν να κινηθούν. Το Transportmodel (μοντέλο μεταφοράς) και το Drive Model (μοντέλο οδήγησης) αναφέρονται σε κινήσεις αντικειμένων που προκαλούνται από κινήσεις δραστών, το οποίο στη συνέχεια προϋποθέτει ότι οι δράστες εμπλέκονται στην κίνηση περισσότερο ενεργά και τα αντικείμενα που εμπλέκονται είναι κινούμενα αντικείμενα ή αντικείμενα που είναι δυνατόν να κινηθούν. Έτσι λοιπόν τα μοντέλα κίνησης μπορούν να διαταχθούν σε μία ιεραρχία προϋπόθεσης. Το μοντέλο ρημάτων κίνησης αναφέρεται σε κινήσεις αντικειμένων στον χώρο (Not Move- Move on the Spot-Shift), σε κινήσεις ενός δράστη (Active Movement Model: Rest- Move Intentionally in Itself και Locomotion Model: Rest- Depart- Locomote- Arrive- Halt) και σε κινήσεις αντικειμένων που προκαλούνται από τον δράστη (Drive Model: Start- Accelerate- Drive- Stop). Η εργασία τους περιλαμβάνει: α) Ομαδοποίηση ρημάτων σε κατηγορίες, β) συνδυασμό κατηγοριών σε μοντέλα με τη σχέση της προϋπόθεσης και γ) συνδυασμό μοντέλων που συνδέονται με τη σχέση της προϋπόθεσης και αποτελούν ένα σύστημα. Στη συνέχεια παρουσιάζουμε σχηματικά το σύστημα μοντέλων για τα ρήματα κίνησης, όπως προτείνεται από τους ίδιους:

Σύστημα Μοντέλων των Ρημάτων Κίνησης

the model concerns:



Η εργασία τους αυτή κατέληξε στην πρόταση των εξής μοντέλων κίνησης:

- Μοντέλο διαδικασίας
- Μοντέλο απλής κίνησης
- Μοντέλο ενεργούς κίνησης, μεταφοράς
- Μοντέλο ελέγχου διαδικασίας
- Μοντέλο αρπαγής, μεταφοράς, οδήγησης
- Μοντέλο επίσκεψης, οίκησης

2.2. Εφαρμογή της ομαδοποίησης ρημάτων σε θέματα υπολογιστικής επεξεργασίας (απόψεις των J. Kallita & C. Lee)

Από τον χώρο της πληροφορικής αναφερόμαστε στην κατηγοριοποίηση ρημάτων (J. Kallita & C. Lee, 1997). Η ομαδοποίηση των ρημάτων κίνησης σύμφωνα με τους τελευταίους στηρίζεται σε φυσικές αρχές όπως η επιβολή δυνάμεως και η εγκαθίδρυση γεωμετρικών σχέσεων. Η βασική ομαδοποίηση των μεταβατικών ρημάτων κίνησης με βάση τον χειρισμό απλών αντικειμένων από έναν πράκτορα που προτείνουν είναι η εξής:

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| Γεωμετρικών Επιδιώξεων (Geometric) put (βάλει) | Δύναμης (Force) push (σπρώξει) | Καθαρής Κίνησης (Pure Motion) move (κίνησε) |
|--|--------------------------------------|---|

Αναφερόμαστε ενδεικτικά στις υποομάδες που εντάσσουν οι ίδιοι τα ρήματα της ομάδας των Γεωμετρικών Επιδιώξεων (Geometric). Για κάθε υποομάδα υπάρχει ένα ρήμα ως παράδειγμα.

| | | | |
|-------------|-------------|--------|------------|
| Εγκαθίδρυση | (Establish) | put | (βάλει) |
| Τερματισμός | (Terminate) | detach | (βγάλε) |
| Διατήρηση | (Maintain) | slide | (κύλιε) |
| Τροποποίηση | (Modify) | loosen | (χαλάρωσε) |

Ένας καθιερωμένος τρόπος επεξεργασίας λεξικολογικών πληροφοριών από υπολογιστή στηρίζεται στην τυπική παράστασή τους. Έχουν χρησιμοποιηθεί κατά καιρούς διάφοροι μέθοδοι τεχνητής νοημοσύνης, όπως σημασιακά δίκτυα, πλαίσια και λογική. Σύμφωνα με τους J. Kallita και C. Lee (1997), η κίνηση ενός αντικείμενου μπορεί να προσδιοριστεί από ένα ρήμα άμεσα ή έμμεσα. Ο πιο απλός τρόπος είναι με τη χρήση ενός ρήματος που προσδιορίζει κίνηση με άμεσο τρόπο. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι το “μετακίνησε το ποτήρι”. Ο έμμεσος τρόπος συνίσταται είτε στην χρήση ρημάτων επιβολής δυνάμεως όπως “σπρώξε το ποτήρι” είτε στην χρήση εκφράσεων που προσδιορίζουν την εγκαθίδρυση γεωμετρικής σχέσης όπως “βάλει το ποτήρι κοντά στην φιάλη”.

Η παράσταση ερμηνευμάτων ρημάτων των (J. Kallita & C. Lee, 1997) βασίζεται στην έννοια της δομής των τυποποιημένων χαρακτηριστικών (typed feature structure). Κάθε τέτοια δομή ομαδοποιεί στοιχεία γνώσης (τιμές) και προσδίδει σε κάθε ένα στοιχείο μία επιγραφή (χαρακτηριστικό). Οι δομές αυτές είναι δομές επαναδρομής δηλαδή κάθε τιμή ενός χαρακτηριστικού μπορεί να είναι είτε ατομική είτε μία άλλη δομή. Οι σημασιολογικές αυτές πληροφορίες συνοδεύονται και από τις απαραίτητες συντακτικές. Η παράσταση των ρημάτων και των προτάσεων είναι παρόμοια και έχει την μορφή:

< δράση >
 δράστης
 αντικείμενο
 δράσεις πυρήνα
 επιλεκτικοί περιορισμοί
 ανοίγω (Δρ, Αντ) ← < δράση >
 δράστης Δρ

αντικείμενο Avt
 δράσεις πυρήνα
 < γεωμετρική επιδίωξη >
 τύπος εκτέλεσης *τερματισμός*
 γεωμετρική σχέση
 < γεωμετρική επιδίωξη >
 χωρότυπος *θέση*
 ορμητήριο Avt • οπή
 προορισμός Avt • κάλυμμα

επιλεκτικοί περιορισμοί

ΣΥΖΕΥΞΗ

έχει-μέρος (Avt, οπή)

έχει-μέρος (Avt, κάλυμμα)

επιφάνεια (Avt • κάλυμμα) = *επιφάνεια* (Avt • οπή)

σχήμα (Avt • κάλυμμα) = *σχήμα* (Avt • οπή)

Η αξιοποίηση ηλεκτρονικών λεξικών για την ερμηνεία οδηγιών προς συστήματα “εμφύχωσης” (animation) αποτελεί ανοιχτό ερευνητικό πρόβλημα της γλωσσικής τεχνολογίας (J. Kallita & C. Lee, 1997), όπου δηλώνουν τα εξής: “Our long-term goal is to investigate how semantic information for motion verbs can be automatically derived from machine readable dictionaries... At this time we are unaware of any such attempts for verbs”. Μια πρώτη προσπάθεια επίτευξης του σκοπού αυτού έγινε στην εργασία (I. Κόντος & I. Μαλαγαροδή & M. Πέγκου, 1999) που αναφέραμε και προηγουμένως.

3. Αυτόματη ομαδοποίηση ρημάτων με υπολογιστή

Τα κύρια σημεία της υπολογιστικής επεξεργασίας των ρημάτων κίνησης στην παρούσα εργασία θα είναι τα εξής: Ως είσοδος (input) του συστήματος προγραμμάτων σε Prolog δίνονται τα ερμηνεύματα που υπάρχουν στο λεξικό και ως έξοδος (output) του συστήματος είναι ο σχηματισμός των ομάδων στις οποίες ανήκει το κάθε ρήμα.

Στη συνέχεια θα περιγραφεί η μέθοδος της αυτόματης ομαδοποίησης με υπολογιστή με την επεξεργασία των ερμηνευμάτων ενός ερμηνευτικού λεξικού η οποία βασίστηκε σε προγράμματα που παρουσιάστηκαν στην εργασία (I. Κόντος & I. Μαλαγαροδή & M. Πέγκου, 1999) και χρησιμοποιούνται ως εργαλεία για την ομαδοποίηση. Κατά τη μέθοδο αυτή λαμβάνεται ένα μέρος του λεξικού και με τα κατάλληλα προγράμματα εντοπίζονται αλυσίδες ερ-

μηνευμάτων. Κατόπιν αφαιρούνται οι κυκλικότητες των αλυσίδων με τη βοήθεια των κατάλληλων προγραμμάτων. Με βάση αυτές τις αλυσίδες που είναι απαλλαγμένες από την κυκλικότητα το σύστημα μπορεί να κατασκευάσει και νέα ερμηνεύματα που περιέχουν μόνο το ρήμα στο οποίο καταλήγει η αντίστοιχη αλυσίδα. Στην παρούσα εργασία το σύνολο των ερμηνευμάτων που χρησιμοποιήθηκαν ως δεδομένα ελέγχου της μεθόδου διαχωρίστηκε σύμφωνα με το ρήμα στο οποίο καταλήγει η αλυσίδα η οποία προκύπτει από τα ερμηνεύματα.

Η απαλοιφή της κυκλικότητας που εμφανίζεται σε ορισμένες αλυσίδες απαιτεί την επιλογή του κατάλληλου ρήματος ως καταληκτικού της αλυσίδας. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα που αναφέρεται παρακάτω απαιτείται να γίνει επιλογή μεταξύ των ρημάτων “ΕΝΩΝΩ” και “ΣΥΝΔΕΩ” τα οποία στο λεξικό Τ. – Φ. παραπέμπουν το ένα στο άλλο δημιουργώντας κυκλικότητα. Στα λεξικά των Δ. Δημητράκου, Ε. Κριαρά και Ι. Σταματάκου παρατηρήσαμε παρόμοια φαινόμενα τα οποία παρουσιάζονται παρακάτω.

Η επιλογή αυτή για κάθε περίπτωση απαλοιφής της κυκλικότητας απαιτεί την υιοθέτηση κάποιας “οντολογίας” σύμφωνα με την οποία θα χαρακτηριστεί το βάθος και πλάτος ορισμένων βασικών εννοιών (Ε. Παπανούτσος, 1985: 32-54). Στη συνέχεια παρουσιάζεται ένα παράδειγμα αυτόματου σχηματισμού ή αυτόματης σύνθεσης μίας κατηγορίας που κατά σύμπτωση αφορά την κατηγορία των ρημάτων που εκφράζουν “σύνθεση”. Στο παράδειγμα αυτό έχει επιλεγθεί το ρήμα “ΕΝΩΝΩ” και επομένως δεν εμφανίζεται στον πίνακα ως λήμμα. Στη συγκεκριμένη περίπτωση υποθέσαμε ότι το ρήμα “ΕΝΩΝΩ” δύναται να θεωρηθεί ως έννοια γενικότερη του “ΣΥΝΔΕΩ”. Με την υπόθεση αυτή προκύπτει ο ακόλουθος πίνακας. Βέβαια η επιλογή αυτή θα μπορούσε να είναι διαφορετική χωρίς να επηρεαστεί η υπολογιστική επεξεργασία της αυτόματης ομαδοποίησης.

| ΕΓΓΡΑΦΗ ΡΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟ ΤΟ ΛΕΞΙΚΟ Τ. – Φ. | |
|---|---|
| ΛΗΜΜΑ = ΑΡΧΙΚΟ ΕΡΜΗΝΕΥΜΑ | ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟ ΕΡΜΗΝΕΥΜΑ |
| 1. ΔΕΝΩ = ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΩ | ΕΝΩΝΩ ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ |
| 2. ΚΟΛΛΩ = ΕΝΩΝΩ ΜΕ ΚΟΛΛΗΤΙΚΗ ΟΥΣΙΑ | ΕΝΩΝΩ ΜΕ ΚΟΛΛΗΤΙΚΗ ΟΥΣΙΑ |
| 3. ΣΥΝΑΠΤΩ = ΣΥΝΔΕΩ ΚΑΤΙ ΜΕ ΑΛΛΟ | ΕΝΩΝΩ ΜΕ ΚΑΤΙ ΑΛΛΟ |
| 4. ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΩ = ΣΥΝΔΕΩ ΤΑ ΜΕΡΗ ΣΥΝΟΛΟΥ | ΕΝΩΝΩ ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ |
| 5. ΣΥΝΔΕΩ = ΕΝΩΝΩ | ΕΝΩΝΩ |
| 6. ΣΥΝΕΝΩΝΩ = ΕΝΩΝΩ ΜΑΖΙ | ΕΝΩΝΩ ΜΑΖΙ |
| 7. ΣΥΝΘΕΤΩ = ΣΥΝΔΕΩ ΤΑ ΜΕΡΗ ΓΙΑ ΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΟΥΝ ΣΥΝΟΛΟ | ΕΝΩΝΩ ΤΑ ΜΕΡΗ ΓΙΑ ΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΟΥΝ ΣΥΝΟΛΟ |

Σημειώνεται ότι για το ρήμα “ΔΕΝΩ” εμφανίζεται στον παραπάνω πίνακα ένα από τα πολλά ερμηνεύματα που δίνονται στο λεξικό Τ. – Φ. Το συγκεκριμένο ερμηνεύμα δίνει τη δυνατότητα επίδειξης της διαδικασίας ανεύρεσης αλυσίδας από το σύστημα τουλάχιστον τεσσάρων κρίκων και του εντοπισμού της κυκλικότητας. Δηλαδή, αναγνωρίζεται αυτομάτως στο λεξικό Τ. – Φ. η εξής αλυσίδα:

ΔΕΝΩ → ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΩ → ΣΥΝΔΕΩ → ΕΝΩΝΩ → ΣΥΝΔΕΩ ⇒ *κυκλικότητα ερμηνευμάτων*

Οι αλυσίδες των υπολοίπων ρημάτων είχαν στο ίδιο λεξικό ως εξής:

ΕΝΩΝΩ → ΣΥΝΔΕΩ → ΕΝΩΝΩ
 ΚΟΛΛΩ → ΕΝΩΝΩ → ΣΥΝΔΕΩ → ΕΝΩΝΩ
 ΣΥΝΑΠΤΩ → ΣΥΝΔΕΩ → ΕΝΩΝΩ → ΣΥΝΔΕΩ
 ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΩ → ΣΥΝΔΕΩ → ΕΝΩΝΩ → ΣΥΝΔΕΩ
 ΣΥΝΔΕΩ → ΕΝΩΝΩ → ΣΥΝΔΕΩ
 ΣΥΝΕΝΩΝΩ → ΕΝΩΝΩ → ΣΥΝΔΕΩ → ΕΝΩΝΩ
 ΣΥΝΘΕΤΩ → ΣΥΝΔΕΩ → ΕΝΩΝΩ → ΣΥΝΔΕΩ

Η παραπάνω ομάδα περιλαμβάνει όλα τα ρήματα από το σύνολο των ρημάτων που επεξεργαστήκαμε των οποίων οι αλυσίδες ερμηνευμάτων περνούν από το ρήμα “ΕΝΩΝΩ”. Τα ερμηνεύματα που χρησιμοποιήθηκαν για τα ρήματα αυτά δίνονται στον παραπάνω πίνακα. Το αναφερόμενο όμως ερμηνεύμα του “ΕΝΩΝΩ” δηλαδή “ΣΥΝΔΕΩ ΜΕ ΕΝΑ” δημιουργεί κυκλικότητα η οποία παρουσιάζεται και σε όλα τα άλλα ρήματα της ομάδας, λόγω του ότι οι αλυσίδες όλων των ρημάτων καταλήγουν στο ρήμα “ΕΝΩΝΩ”. Η συνδεσμολογία των αλυσίδων μας δίνει τη δυνατότητα κατάργησης της κυκλικότητας με τουλάχιστον τρεις τρόπους:

1. Επιλογή του “ΕΝΩΝΩ” ως βασικού ρήματος.
2. Επιλογή του “ΣΥΝΔΕΩ” ως βασικού ρήματος.
3. Επιλογή ενός τρίτου ρήματος και δημιουργία νέου ορισμού του “ΕΝΩΝΩ”.

Η αξιοποίηση άλλων λεξικών όπως των Δ. Δημητράκου, Ε. Κριαρά και Ι. Σταματάκου για την ομαδοποίηση ρημάτων σχετικών με τα παραπάνω παρατηρήσαμε ότι απαιτεί παρόμοιες επιλογές για την εξάλειψη των παρουσιαζόμενων κυκλικοτήτων. Παρακάτω αναφερόμαστε σε αλυσίδες για τη συγκεκριμένη ομάδα ρημάτων που προσδιορίστηκαν χειρωνακτικά και παρουσιάζουν κυκλικότητες εκτός από την περίπτωση του λεξικού Ε. Κριαρά.

Σημειώνουμε ότι στα αναφερόμενα παραδείγματα λαμβάνεται υπόψη το ρήμα του πρώτου ερμηνεύματος του κάθε λήμματος.

Στο Λεξικό Δ. Δημητράκου παρατηρούμε τις εξής αλυσίδες :

ΕΝΩΝΩ→ΣΥΝΑΡΜΟΖΩ→ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΩ→ΣΥΝΔΕΩ→ΔΕΝΩ→ΠΕΡΙ-
 ΒΑΛΛΩ→ΘΕΤΩ
 ΚΟΛΛΩ→ΕΝΩΝΩ→ΣΥΝΑΡΜΟΖΩ→ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΩ→ΣΥΝΔΕΩ→ΔΕ-
 ΝΩ
 ΠΕΡΙΒΑΛΛΩ→ΘΕΤΩ
ΣΥΝΑΠΤΩ→ΣΥΝΕΝΩΝΩ→ΣΥΝΑΠΤΩ
ΣΥΝΕΝΩΝΩ→ΣΥΝΑΠΤΩ→ΣΥΝΕΝΩΝΩ

Στο Λεξικό του Ε. Κριαρά παρατηρούμε τις εξής αλυσίδες:

ΕΝΩΝΩ→ΦΕΡΝΩ ΚΟΝΤΑ
 ΚΟΛΛΩ→ΕΝΩΝΩ→ΦΕΡΝΩ ΚΟΝΤΑ
 ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΩ→ΤΑΙΡΙΑΖΩ→ΣΥΝΔΥΑΖΩ→ΚΑΝΩ ΝΑ ΣΥΝΥΠΑΡΧΟΥΝ
 ΣΥΝΔΕΩ→ΔΕΝΩ→ΣΥΓΚΡΑΤΩ→ΚΡΑΤΩ ΚΑΛΑ
 ΣΥΝΕΝΩΝΩ→ΕΝΩΝΩ→ΦΕΡΝΩ ΚΟΝΤΑ
 ΣΥΝΘΕΤΩ→ΕΝΩΝΩ→ΦΕΡΝΩ ΚΟΝΤΑ

Παρατηρούμε ότι για τη συγκεκριμένη ομάδα στο λεξικό Ε. Κριαρά δεν εμφανίζονται κυκλικότητες.

Στο Λεξικό του Ι. Σταματάκου παρατηρούμε τις εξής αλυσίδες:

ΔΕΝΩ→ΣΥΝΑΠΤΩ→ΣΥΝΔΕΩ→ΔΕΝΩ
 ΕΝΩΝΩ→ΑΠΟΤΕΛΩ
ΣΥΝΑΠΤΩ→ΣΥΝΔΕΩ→ΔΕΝΩ→ΣΥΝΑΠΤΩ
 ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΩ→**ΣΥΝΔΕΩ**→ΔΕΝΩ→ΣΥΝΑΠΤΩ→**ΣΥΝΔΕΩ**
ΣΥΝΔΕΩ→ΔΕΝΩ→ΣΥΝΑΠΤΩ→**ΣΥΝΔΕΩ**
 ΣΥΝΘΕΤΩ→ΘΕΤΩ ΟΜΟΥ

4. Αντιπροσωπευτικές ομάδες ρημάτων από το λεξικό Τ. – Φ.

Παρακάτω παρουσιάζονται μερικές αντιπροσωπευτικές ομάδες που προέκυψαν από την αυτόματη ομαδοποίηση των ρημάτων από το λεξικό Τ. – Φ. Η ομαδοποίηση αυτή κατέληξε και σε ομάδες ερμηνευμάτων με καταληκτικό ρήμα των αντίστοιχων αλυσίδων ρήματα που εκφράζουν τη γενική έννοια

της κίνησης, όπως είναι τα “ΚΙΝΩ”, “ΕΡΧΟΜΑΙ”, “ΘΕΤΩ”, “ΜΕΤΑΒΑΛΛΩ”, “ΜΕΤΑΚΙΝΟΥΜΑΙ”, “ΜΕΤΑΦΕΡΟΜΑΙ”, “ΠΡΟΚΑΛΩ” και “ΦΕΡΩ”. Οι ομάδες αυτές περιέχουν ρήματα ευρύτερου φάσματος εννοιών. Η μελέτη για σύσταση υποομάδων των ομάδων αυτών με περισσότερο στενή εννοιολογική σχέση μεταξύ των ρημάτων που θα τις αποτελούν αποτελεί μελλοντικό ερευνητικό στόχο που απαιτεί την αυτόματη διαχείριση αλυσίδων με ισχυρότερα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης (I. Κόντος, 1996). Οι ομάδες που παρουσιάζονται παρακάτω επιδεικνύουν τη χρησιμότητα της μεθόδου για την αυτόματη ομαδοποίηση σε μία πρώτη προσέγγιση και είναι οι εξής:

| | |
|--------------------------|---------------------------|
| ΑΓΓΙΖΩ < ΑΚΟΥΜΠΩ* | ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ < ΓΕΜΙΖΩ * |
| ΑΓΓΙΖΩ < ΑΡΠΑΖΩ** | ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ < ΔΙΑΝΟΙΓΩ * |
| ΑΓΓΙΖΩ < ΒΑΡΩ** | ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ < ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΩ * |
| ΑΓΓΙΖΩ < ΓΑΝΤΖΩΝΩ** | ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ < ΠΑΡΑΓΩ ** |
| ΑΓΓΙΖΩ < ΕΝΑΠΟΘΕΤΩ** | ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ < ΦΤΙΑΧΝΩ * |
| ΑΓΓΙΖΩ < ΠΑΙΡΝΩ** | |
| ΑΓΓΙΖΩ < ΠΙΑΝΩ* | ΔΙΑΒΑΙΝΩ < ΔΙΑΣΚΕΛΙΖΩ * |
| | ΔΙΑΒΑΙΝΩ < ΔΙΑΣΧΙΖΩ ** |
| ΑΝΑΚΑΤΩΝΩ < ΑΝΑΔΕΥΩ ** | ΔΙΑΒΑΙΝΩ < ΔΙΑΤΡΕΧΩ ** |
| ΑΝΑΚΑΤΩΝΩ < ΑΝΑΚΑΤΕΥΩ ** | ΔΙΑΒΑΙΝΩ < ΞΑΝΑΠΕΡΝΩ ** |
| ΑΝΑΚΑΤΩΝΩ < ΑΝΑΜΕΙΓΝΥΩ * | ΔΙΑΒΑΙΝΩ < ΞΕΠΕΡΝΩ ** |
| ΑΝΑΚΑΤΩΝΩ < ΑΝΑΤΑΡΑΖΩ ** | ΔΙΑΒΑΙΝΩ < ΠΕΡΝΩ * |
| ΑΝΑΚΑΤΩΝΩ < ΤΑΡΑΖΩ * | ΔΙΑΒΑΙΝΩ < ΠΡΟΣΠΕΡΝΩ ** |
| | |
| ΑΝΥΨΩΝΩ < ΑΝΑΣΗΚΩΝΩ * | ΔΙΑΙΡΩ < ΔΙΑΜΕΡΙΖΩ ** |
| ΑΝΥΨΩΝΩ < ΑΝΟΡΘΩΝΩ ** | ΔΙΑΙΡΩ < ΔΙΑΜΟΙΡΑΖΩ * |
| ΑΝΥΨΩΝΩ < ΜΑΖΕΥΩ ** | ΔΙΑΙΡΩ < ΔΙΑΝΕΜΩ ** |
| ΑΝΥΨΩΝΩ < ΠΑΙΡΝΩ ** | ΔΙΑΙΡΩ < ΜΟΙΡΑΖΩ ** |
| ΑΝΥΨΩΝΩ < ΣΗΚΩΝΩ * | |
| | ΕΝΩΝΩ < ΔΕΝΩ ** |
| ΑΠΩΘΩ < ΣΚΟΥΝΤΩ** | ΕΝΩΝΩ < ΚΟΛΛΩ * |
| ΑΠΩΘΩ < ΣΠΡΩΧΝΩ* | ΕΝΩΝΩ < ΣΥΝΑΙΠΤΩ ** |
| | ΕΝΩΝΩ < ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΩ ** |
| ΒΑΔΙΖΩ < ΒΗΜΑΤΙΖΩ * | ΕΝΩΝΩ < ΣΥΝΔΕΩ * |
| ΒΑΔΙΖΩ < ΚΑΤΕΥΘΥΝΟΜΑΙ * | ΕΝΩΝΩ < ΣΥΝΕΝΩΝΩ * |
| ΒΑΔΙΖΩ < ΠΑΤΩ * | ΕΝΩΝΩ < ΣΥΝΘΕΤΩ ** |
| ΒΑΔΙΖΩ < ΠΕΡΙΠΑΤΩ * | |
| ΒΑΔΙΖΩ < ΠΡΟΧΩΡΩ * | ΕΠΙΒΑΛΛΩ < ΑΝΑΓΚΑΖΩ * |
| | ΕΠΙΒΑΛΛΩ < ΑΠΟΔΙΩΧΝΩ ** |
| ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ < ΑΝΟΙΓΩ * | ΕΠΙΒΑΛΛΩ < ΔΙΩΧΝΩ ** |

| | |
|-------------------------|-----------------------|
| ΕΠΙΒΑΛΛΩ < ΕΚΔΙΩΚΩ ** | ΠΑΥΩ < ΑΝΑΧΑΙΤΙΖΩ ** |
| ΕΠΙΒΑΛΛΩ < ΕΞΩΘΩ ** | ΠΑΥΩ < ΑΦΗΝΩ ** |
| ΕΠΙΒΑΛΛΩ < ΚΑΘΗΛΩΝΩ ** | ΠΑΥΩ < ΔΙΑΚΟΠΤΩ ** |
| | ΠΑΥΩ < ΣΤΑΜΑΤΩ * |
| ΜΕΤΑΒΑΙΝΩ < ΑΝΕΒΑΙΝΩ ** | |
| ΜΕΤΑΒΑΙΝΩ < ΒΓΑΙΝΩ ** | ΧΩΡΙΖΩ < ΑΠΟΣΥΝΔΕΩ * |
| ΜΕΤΑΒΑΙΝΩ < ΕΞΟΡΜΩ ** | ΧΩΡΙΖΩ < ΑΠΟΧΩΡΙΖΩ * |
| ΜΕΤΑΒΑΙΝΩ < ΠΕΡΠΑΤΩ ** | ΧΩΡΙΖΩ < ΔΙΑΛΥΩ ** |
| ΜΕΤΑΒΑΙΝΩ < ΠΗΓΑΙΝΩ * | ΧΩΡΙΖΩ < ΔΙΑΜΕΛΙΖΩ * |
| | ΧΩΡΙΖΩ < ΔΙΑΜΕΡΙΖΩ ** |
| ΜΕΤΑΤΡΕΠΩ < ΑΛΛΑΖΩ ** | ΧΩΡΙΖΩ < ΔΙΑΣΠΩ ** |
| ΜΕΤΑΤΡΕΠΩ < ΛΙΩΝΩ ** | ΧΩΡΙΖΩ < ΔΙΑΧΩΡΙΖΩ ** |
| ΜΕΤΑΤΡΕΠΩ < ΥΓΡΟΠΟΙΩ * | ΧΩΡΙΖΩ < ΜΟΙΡΑΖΩ ** |
| | ΧΩΡΙΖΩ < ΣΚΟΡΠΙΖΩ ** |
| ΠΑΥΩ < ΑΝΑΚΟΠΤΩ ** | |

Ο συμβολισμός A<B σημαίνει ότι το B είναι το αρχικό λήμμα μίας αλυσίδας και το A το καταληκτικό ρήμα της αλυσίδας. Σημειωτέον ότι υπάρχουν ερμηνεύματα που αναφέρονται απευθείας στο A και σημειώνονται με έναν αστερίσκο (*) στο αντίστοιχο λήμμα, ενώ άλλα καταλήγουν στο A μετά από διαδρομή μέσω κρίκων μιας αλυσίδας και σημειώνονται με δύο αστερίσκους (**) στο αντίστοιχο λήμμα.

5. Σύγκριση με άλλες ομαδοποιήσεις

Θα αναφερθούμε σε άλλες ομαδοποιήσεις που έχουν γίνει χωρίς τη χρήση υπολογιστή για ένα δειγματοληπτικό έλεγχο. Ο E. Coseriu (Γ. Μπαμπινιώτης, 1985: 57-64) κάνει ομαδοποιήσεις λέξεων επισημαίνοντας τα λεξιλογικά πεδία “ανευρετικώς”. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα “ποιητικά” (faktitiva) ρήματα της Γερμανικής. Στην ομαδοποίηση του E. Coseriu υπάρχουν ομάδες που δηλώνουν κίνηση. Μεταξύ αυτών υπάρχει ομάδα που δηλώνει “κίνηση προς τα πάνω” που προέκυψε και στη δική μας υπολογιστική επεξεργασία με καταληκτικό ρήμα το ρήμα “ΑΝΥΨΩΝΩ”.

Μία νεότερη προσπάθεια για τη γερμανική γλώσσα, στην οποία αναφερθήκαμε και παραπάνω έχει γίνει από τους T. Ballmer & W. Brennenstuhl (1981). Η προσπάθεια αυτή κατέληξε σε ομαδοποίηση ρημάτων η οποία περιλαμβάνει και το “σύστημα μοντέλων κίνησης”. Η συσχέτιση που μπορεί να γίνει με τα δικά μας αποτελέσματα αφορά ενδεικτικά τις ομάδες με καταληκτικά ρήματα τα “ΑΓΓΙΖΩ”, “ΒΑΔΙΖΩ” και “ΜΕΤΑΒΑΙΝΩ”.

Οι J. Kallita & C. Lee (1997) επιχειρούν ομαδοποίηση χωρίς τη χρήση προγράμματος υπολογιστή με βάση έννοιες της φυσικής με σκοπό την αναπαράσταση σε στοιχειώδεις εντολές εκτελέσιμες από πράκτορες. Η ομαδοποίηση τους είναι κατά βάση διαισθητική και επηρεάζεται από έννοιες της φυσικής. Ως παράδειγμα αντιστοιχίας με τη δική μας ομαδοποίηση αναφέρεται η ομάδα με καταληκτικό ρήμα το “ΑΠΩΘΩ” που σχετίζεται σύμφωνα με την ομαδοποίησή τους με την ομάδα “ΑΣΚΗΣΕΩΣ ΔΥΝΑΜΕΩΣ” που περιλαμβάνει τα ρήματα “PUSH”, “PULL” και “PRESS”.

Όσον αφορά την Ελληνική προσπάθειες για ομαδοποίηση λέξεων άρχισαν από πολύ παλιά. Ο Αριστοτέλης τον 4ο π.Χ. στο έργο του “Κατηγορίαι” εισάγει την έννοια της κατηγοριοποίησης. Ο Πολυδεύκης τον 2ο μ.Χ. έγραψε με το σύστημα αυτό το “Ονομαστικό” της Αρχαίας Ελληνικής. Για τη Νέα Ελληνική θα αναφερθούμε στο έργο του Θ. Βοσταντζόγλου (1962). Παρακάτω αναφέρονται ενδεικτικά αντίστοιχες ομάδες με τις δικές μας ή αντίστοιχα μεμονωμένα ρήματα που βρέθηκαν στο Αντιλεξικό του Θ. Βοσταντζόγλου και έχουν ως εξής:

ΑΓΓΙΖΩ < ΑΚΟΥΜΠΩ

ΑΓΓΙΖΩ < ΠΙΑΝΩ

ΑΝΑΚΑΤΩΝΩ < ΑΝΑΔΕΥΩ

ΑΝΑΚΑΤΩΝΩ < ΑΝΑΚΑΤΕΥΩ

ΑΝΑΚΑΤΩΝΩ < ΑΝΑΜΕΙΓΝΥΩ

ΑΝΑΚΑΤΩΝΩ < ΑΝΑΤΑΡΑΖΩ

ΑΝΑΚΑΤΩΝΩ < ΤΑΡΑΖΩ

ΑΝΥΨΩΝΩ < ΑΝΑΣΗΚΩΝΩ

ΑΝΥΨΩΝΩ < ΣΗΚΩΝΩ

ΑΠΩΘΩ < ΣΚΟΥΝΤΩ

ΑΠΩΘΩ < ΣΠΡΩΧΝΩ

ΒΑΔΙΖΩ < ΒΗΜΑΤΙΖΩ

ΒΑΔΙΖΩ < ΠΕΡΠΑΤΩ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ < ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΩ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ < ΠΑΡΑΓΩ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ < ΦΤΙΑΧΝΩ

ΔΙΑΒΑΙΝΩ < ΔΙΑΣΚΕΛΙΖΩ

ΔΙΑΒΑΙΝΩ < ΔΙΑΣΧΙΖΩ

ΔΙΑΒΑΙΝΩ < ΔΙΑΤΡΕΧΩ

ΔΙΑΒΑΙΝΩ < ΞΕΠΕΡΝΩ

ΔΙΑΒΑΙΝΩ < ΠΕΡΝΩ

ΔΙΑΒΑΙΝΩ < ΠΡΟΣΠΕΡΝΩ

ΔΙΑΙΡΩ < ΔΙΑΜΕΡΙΖΩ

ΔΙΑΙΡΩ < ΔΙΑΝΕΜΩ

ΕΝΩΝΩ < ΚΟΛΛΩ

ΕΝΩΝΩ < ΣΥΝΑΠΤΩ

ΕΝΩΝΩ < ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΩ

ΕΝΩΝΩ < ΣΥΝΔΕΩ

ΕΝΩΝΩ < ΣΥΝΕΝΩΝΩ

ΕΠΙΒΑΛΛΩ < ΑΝΑΓΚΑΖΩ

ΜΕΤΑΒΑΙΝΩ < ΠΗΓΑΙΝΩ

ΜΕΤΑΤΡΕΠΩ < ΑΛΛΑΖΩ

ΠΑΥΩ < ΑΝΑΚΟΠΤΩ

ΠΑΥΩ < ΔΙΑΚΟΠΤΩ

ΠΑΥΩ < ΣΤΑΜΑΤΩ

ΧΩΡΙΖΩ < ΑΠΟΧΩΡΙΖΩ
 ΧΩΡΙΖΩ < ΔΙΑΜΕΡΙΖΩ
 ΧΩΡΙΖΩ < ΔΙΑΣΠΩ

ΧΩΡΙΖΩ < ΔΙΑΧΩΡΙΖΩ
 ΧΩΡΙΖΩ < ΜΟΙΡΑΖΩ

6. Επίλογος

Στην εργασία αυτή παρουσιάστηκε μια μέθοδος επεξεργασίας ερμηνευμάτων ρημάτων με υπολογιστή και η ενδεικτική εφαρμογή της σε ρήματα που σχετίζονται με κίνηση. Η μέθοδος μπορεί να διευρυνθεί εύκολα σε άλλες κατηγορίες λέξεων και σε μεγαλύτερους αριθμούς. Η διεύρυνση όμως της εφαρμογής της μεθόδου που παρουσιάστηκε στην παρούσα εργασία απαιτεί τη διαθεσιμότητα ελληνικών λεξικών επεξεργάσιμων με πρόγραμμα υπολογιστή.

Η μέθοδος αυτή ομαδοποίησης λέξεων με τη χρήση υπολογιστή απέδειξε ότι η χρήση των κατάλληλων υπολογιστικών εργαλείων επιταχύνει σε μεγάλο βαθμό την απόκτηση αποτελεσμάτων χρήσιμων για τη γλωσσολογική έρευνα. Επομένως η μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί επικουρικά σε γλωσσολογικές έρευνες σχετικές με ομαδοποίηση λέξεων, όταν ο όγκος των δεδομένων καθιστά τη χειρωνακτική επεξεργασία δυσχερή και χρονοβόρα. Η ταχύτητα σχηματισμού των ομάδων με τον υπολογιστή ήταν αρκετά υψηλή ώστε ακόμη και σε έναν προσωπικό υπολογιστή τύπου 486 των 50 MHz, που δεν θεωρείται πλέον ιδιαίτερα προηγμένης τεχνολογίας, η όλη υπολογιστική διαδικασία για την ομαδοποίηση των 486 ρημάτων διήρκεσε μόνο 90 δευτερόλεπτα.

Ως επόμενο βήμα της έρευνάς μας έχει προγραμματιστεί ο πλήρης μερισμός των ερμηνευμάτων, ώστε να τελειοποιηθεί η διαδικασία αυτόματου σχηματισμού απλουστευμένων ερμηνευμάτων που θα χρησιμεύσουν στην επικοινωνία ανθρώπου - μηχανής σε φυσική γλώσσα.

Ιωάννα Μαλαγαρδή

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ballmer, T. & Brennenstuhl, W. 1981: "An empirical approach to frame-theory: Verb thesaurus organization". Στο H.-J. Eikmeyer & H. Rieser (εκδ.), *Words, worlds, and contexts. New approach in word semantics* (Berlin / New York: Walter de Gruyter) 297-319.
- Boguraev, B. & Pustejovsky, J. (εκδ.) 1996: *Corpus processing for lexical acquisition* (Cambridge, Mass./London: MIT Press).
- Βοσταντζόγλου, Θ. 1962: *Αντιλεξικόν ή Ονομαστικόν της νεοελληνικής γλώσσας* (Αθήνα).
- Δημητράκος, Δ. 1956: *Επίτομον λεξικόν ορθογραφικόν-ερμηνευτικόν όλης της ελληνικής γλώσσας* (Αθήνα: Εκδόσεις Δ. Δημητράκου).
- Kallita, J. K. & Lee, J. C. 1997: "An informal analysis of motion verbs based on physical primitives". *Computational Intelligence* 13, 1.
- Κόντος, Ι. 1996: *Τεχνητή νοημοσύνη και λογομηχανική (επεξεργασία λόγου)* (Αθήνα: Εκδόσεις Ε. Μπένου).
- Κόντος, Ι. & Μαλαγαρδή, Ι. & Πέγκου, Μ. (1999): "Επεξεργασία ερμηνευμάτων ρημάτων με υπολογιστή" Στο Α. Μόζερ (εκδ.): *Ελληνική Γλωσσολογία '97. Πρακτικά του 3ου Διεθνούς συνεδρίου για την Ελληνική Γλώσσα*. Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τομέας Γλωσσολογίας (Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα) 954-961.
- Κριαράς, Ε. 1995: *Νέο Ελληνικό λεξικό της σύγχρονης δημοτικής γλώσσας* (Αθήνα: Εκδοτική Αθηνών Α.Ε.).
- Μπαμπινιώτης, Γ. 1985: *Εισαγωγή στη σημασιολογία* (Αθήνα).
- Roget's International Thesaurus* 1977: Fourth Edition. Latest Reprint 1991: Revised by R. L. Chapman (London / Glasgow: Harper Collins Publishers).
- Σταματάκος, Ι. 1971: *Λεξικόν της νέας ελληνικής γλώσσας καθαρευούσης και δημοτικής* (Αθήνα: Εκδοτικός Οργανισμός "Ο Φοίνιξ").
- Τεγόπουλος - Φυτράκης 1990 & 1992: *Ελληνικό λεξικό Γ' & Δ' έκδοση* (Αθήνα: Εκδόσεις Αρμονία Α.Ε.).
- Τεγόπουλος - Φυτράκης 1997: *Μείζον ελληνικό λεξικό* (Αθήνα: Εκδόσεις Αρμονία Α.Ε.).
- Wilks, Y. A. et al.: 1996: *Electric words: Dictionaries, computers, and meaning* (Cambridge, Mass. / London: ACL-MIT Press).