



**Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης**

**Σχολή Τεχνολογικών Εφαρμογών  
Τμήμα Εφαρμοσμένης Πληροφορικής & Πολυμέσων**



**Πτυχιακή Εργασία  
Νοηματική Γλώσσα:  
Οπτική Αναγνώριση και Δημιουργία-Σύνθεση**

**Αντωνία Φραγκιουδάκη (ΑΜ:1454)**

**Μιχαλία-Ελπινίκη Φραγκιουδάκη (ΑΜ:1818)**

**Επιβλέπων καθηγητής: Τριανταφυλλίδης Γεώργιος**

**Επιτροπή Αξιολόγησης: Τριανταφυλλίδης Γεώργιος  
Βιδάκης Νικόλαος  
Φυσαράκης Κωσταντίνος**

**Ημερομηνία Παρουσίασης: 12/09/2011**



## Ευχαριστίες

Θα θέλαμε κατ' αρχήν να εκφράσουμε τις ευχαριστίες μας στον επιβλέποντα Καθηγητή μας κ. Γιώργο Τριανταφυλλίδη για την υπόδειξη του θέματος, την παρακολούθηση και τις πολύτιμες παρατηρήσεις του σε όλη τη διάρκεια της προσπάθειας αυτής.

Επίσης θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε την Μαρία Παπαδογιωργάκη Ερευνήτρια Ινστιτούτου Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων του Πολυτεχνείου Κρήτης με σπουδές Ηλεκτρολόγου Μηχανικού και Μηχανικού Υπολογιστών, για την βοήθεια της σε όλες τις περιπτώσεις που τη χρειαστήκαμε και για την παροχή πολύ σημαντικού υλικού που μας δόθηκε και που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία.

Ευχαριστούμε όλους τους φίλους μας, που μας συμπαράσταν ο καθένας με τον τρόπο του όλο αυτό το διάστημα.

Τέλος δε θα μπορούσαμε να μην αναφερθούμε στους γονείς μας και να τους ευχαριστήσουμε για την συμπαράσταση και την κατανόηση που έδειξαν κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της πτυχιακής μας. Τους ευχαριστούμε επίσης για τους πολλαπλούς τρόπους που μας ενίσχυσαν σε όλη την πορεία των σπουδών μας. Τους ευχαριστούμε και τους την αφιερώνουμε.



## Abstract

The purpose of this thesis entitled "Sign Language: Visual Recognition and Creation-Membership" is to create a number of Greek words using sign symbols, based on the Dictionary of SignWriting. The SignWriting system is a writing system of sign language, which illustrates the different meanings that are observed as organized sequences of hand gestures. The system is based on a set of graphics - schematic symbols and applies simple rules of combinations in gestures and meanings, ensuring an efficient and easy way of writing for people with hearing disabilities that are not specially trained in sign language. Almost all international sign languages, including American and Brazilian, can be represented in the SignWriting system. We modified the gestures of the dictionary for the American Sign Language in order to resemble the movements of the Greek Sign Language (GSL). Therefore, we created a set of words according to the Greek Sign Language based on the international sign writing system. The use of international alphabet to display the sign language is of high importance and the creation of Greek words relied on this system would be a fundamental step in the expansion of the communication among deaf people worldwide, including Greek deaf.



## Σύνοψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο «Νοηματική Γλώσσα: Οπτική Αναγνώριση και Δημιουργία-Σύνθεση» σκοπό είχε την δημιουργία ενός αριθμού Ελληνικών Νοηματικών Λέξεων με σύμβολα, με βάση το λεξικό του **SignWriting**. Το SignWriting σύστημα είναι ένα σύστημα γραφής των νοηματικών γλωσσών, το οποίο απεικονίζει τα διάφορα νοήματα όπως αυτά παρατηρούνται παραστατικά ως οργανωμένες αλληλουχίες από χειρονομίες. Το σύστημα βασίζεται σε ένα σύνολο από γραφικά - σχηματικά σύμβολα και χρησιμοποιεί απλούς κανόνες συνδυασμών των συμβόλων σε χειρονομίες και νοήματα, εξασφαλίζοντας έναν αποτελεσματικό και εύκολο τρόπο γραφής για τους ανθρώπους με προβλήματα ακοής που δεν διαθέτουν κάποια εξειδικευμένη εκπαίδευση στη νοηματική γλώσσα. Σχεδόν όλες οι διεθνείς Νοηματικές Γλώσσες, συμπεριλαμβανομένου της Αμερικανικής, μπορούν να αναπαρασταθούν στο SignWriting σύστημα. Στο λεξικό που χρησιμοποιείται για την Αμερικανική νοηματική γλώσσα τροποποιήσαμε τα σχήματα του λεξικού αυτού, ώστε να μοιάζουν με τις κινήσεις της Ελληνικής Νοηματικής Γλώσσας (ΕΝΓ) και δημιουργήσαμε ένα σύνολο λέξεων σύμφωνα με την Ελληνική Νοηματική Γλώσσα. Η χρήση διεθνούς αλφαβήτου για την απεικόνιση της νοηματικής γλώσσας είναι πολύ βασική και η δημιουργία ελληνικών λέξεων με οδηγό αυτό το αλφάβητο, θα αποτελούσε θεμέλιο λίθο στην διεύρυνση της επικοινωνίας των Ελλήνων κωφών με τους υπόλοιπους κωφούς παγκοσμίως.





**Πίνακας Περιεχομένων**

Ευχαριστίες .....	3
Abstract .....	5
Σύνοψη .....	7
Κεφάλαιο 1: Η Ελληνική Νοηματική Γλώσσα, ένα άλλο μέσο επικοινωνίας .....	13
1.1 Τι είναι η Ελληνική Νοηματική Γλώσσα;.....	13
1.2 Μελέτη και λεξικογράφηση της ΕΝΓ .....	14
Κεφάλαιο 2: Σωματείο κωφών Ν. Ηρακλείου «Κάντια» .....	17
Κεφάλαιο 3: Εφαρμογές της πληροφορικής στην Νοηματική .....	19
3.1 Αυτόματη μετάφραση τηλεοπτικών ειδήσεων σε πραγματικό χρόνο.....	19
3.2 Διαδραστικές υπηρεσίες σε ιδιωτικούς και δημόσιους χώρους.....	19
Κεφάλαιο 4: Δραστηριότητες ανάπτυξης μεθοδολογιών, συστημάτων και προϊόντων για την Ελληνική Νοηματική Γλώσσα .....	21
4.1 Μεθοδολογίες .....	21
4.2 Προϊόντα .....	21
4.2.1 Λεξικά .....	21
4.2.2 Εκπαιδευτικά λογισμικά.....	22
4.2.3 Λογισμικά κατάρτισης .....	23
4.3.Συστήματα .....	24
Κεφάλαιο 5: Τεχνολογίες Οπτικής Αναγνώρισης και Σύνθεσης για την Νοηματική Γλώσσα.....	27
5.1 Πινάκας Ερευνητικών και Αναπτυξιακών Έργων Οπτικής Αναγνώρισης.....	27
5.2 Δωρεάν διαδικτυακό μεταφραστικό λεξικό στην Νοηματική Γλώσσα Spreadthesign.com.....	28
5.2.1 Απεικόνιση της Ιστοσελίδας του «Spread the Sign».....	29
5.3 Πρόγραμμα: "ETSL".....	32
5.3.1 Διαδικτυακή Πύλη και Περιβάλλον Ηλεκτρονικής Μάθησης για την εκμάθηση της Νοηματικής Γλώσσας.....	32
5.3.2 Απεικόνιση της Ιστοσελίδας του έργου ETSL.....	33
5.4 Project ΔΙΑΝΟΗΜΑ-Οπτική ανάλυση και αναγνώριση για μοντελοποίηση νοηματικής και εφαρμογή σε τηλεχειρισμό ρομπότ.....	36
5.4.1 Αντικείμενο του έργου ΔΙΑΝΟΗΜΑ είναι:.....	36
5.4.2 Ενόητες εργασίας-αποτελέσματα έργου ΔΙΑΝΟΗΜΑ .....	36
5.5 Μια καινοτόμος εφεύρεση στο εξωτερικό.....	38
5.5.1 Βασικά Χαρακτηριστικά .....	39
5.6 Πινάκας Ερευνητικών και Αναπτυξιακών Έργων Αναγνώρισης και Σύνθεσης.....	41
5.7 DICTA-SIGN-Ερευνητικό έργο για την αναγνώριση και την σύνθεση νοηματικής γλώσσας ..	41
5.7.1 Τι είναι το έργο Dicta Sign;.....	41
5.7.2 Εφαρμογές .....	42
5.8 Έργο ViSiCAST, Virtual Signing: Capture, Animation, Storage & Transmission .....	45
5.8.1 The Tessa Virtual Human or 'Avatar' του έργου ViSiCAST.....	46
5.9 Project Musslap:Multimodal Human Speech and Sign Language Processing for Human-Machine Communication .....	47
Κεφάλαιο 6: Παρουσίαση ιστοσελίδας Sign Writing.....	49
6.1 Περιγραφή.....	49
6.2 Η σχέση της Ελλάδας με το SignWriting.....	52
6.3 Διεθνές Αλφάβητο SignWriting (ISWA).....	54
Κεφάλαιο 7: Δημιουργία Ελληνικών Νοηματικών Λέξεων με βάση το SignWriting, Vsigns, SWML .....	63
7.1 Περιγραφή της μορφής SWML .....	63
7.2 Βασικοί ορισμοί και γεωμετρικές θεωρήσεις -παραδοχές.....	64
7.3 SWML sign_box - χειρονομίες.....	67
7.4 Vsigns .....	68
7.4.1 Παρουσίαση του Μοντέλου VSigns.....	69
7.5 Δημιουργία Ελληνικών Νοηματικών Λέξεων σύμφωνα με το SignWriting .....	75

7.6 Αναπαράσταση Ελληνικών Νοηματικών Λέξεων που δημιουργήσαμε με SWML κωδικοποίηση .....	77
7.7 Παρουσίαση Ελληνικών Νοηματικών Λέξεων που δημιουργήσαμε μέσω του VSigns.....	99
Κεφάλαιο 8: Συμπεράσματα.....	103
Βιβλιογραφία.....	104
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: Κώδικας Υλοποίησης SWML .....	105

**Πίνακας Εικόνων**

Εικόνα 1.1 - Χειρόμορφο Αλφάβητο Ελληνικής Νοηματικής Γλώσσας.....	15
Εικόνα 4.1 - Αρχική οθόνη λεξικού Νόημα.....	22
Εικόνα 4.2 - Αρχική οθόνη λεξικού Δίορκος.....	23
Εικόνα 4.3 - Δακτυλικό πληκτρολόγιο.....	25
Εικόνα 5.1 - Χρήση ιστοσελίδας spreadthesign.com (1).....	29
Εικόνα 5.2 - Χρήση ιστοσελίδας spreadthesign.com (2).....	30
Εικόνα 5.3 - Χρήση ιστοσελίδας spreadthesign.com (3).....	31
Εικόνα 5.4 - Χρήση ιστοσελίδας ETSL (1).....	33
Εικόνα 5.5 - Χρήση ιστοσελίδας ETSL (2).....	34
Εικόνα 5.6 - Χρήση ιστοσελίδας ETSL (3).....	34
Εικόνα 5.7 - Χρήση ιστοσελίδας ETSL (4).....	35
Εικόνα 5.8 - Χρήση ιστοσελίδας ETSL (5).....	35
Εικόνα 5.9 - Βιντεοσώματος κειμένων της ΕΝΓ στο περιβάλλον ELAN.....	37
Εικόνα 5.10 - Παρακολούθηση και Αναγνώριση χειρονομιών σε ακολουθία εικόνων ΕΝΓ .....	37
Εικόνα 5.11 - Γραφικό Περιβάλλον του “speaks for me” .....	38
Εικόνα 5.12 - α) Φορητός β) Convertible γ) Rugged .....	39
Εικόνα 5.13 - Signing Avatar performance.....	43
Εικόνα 5.14 - Annotation Environment .....	44
Εικόνα 5.15 - Signing Space Editor .....	45
Εικόνα 5.16 - Σύστημα Tessa που δοκιμάζεται σε Ταχυδρομείο.....	46
Εικόνα 5.17 - Μίμηση ανθρώπινης κίνησης (α) από ανθρώπινο μοντέλο (β) .....	47
Εικόνα 5.18 - Αναπαράσταση ανθρώπινου μοντέλου.....	48
Εικόνα 6.1 - Αναπαράσταση της λέξης "Ευχαριστώ" στην Αμερικανική Νοηματική Γλώσσα .....	49
Εικόνα 6.2 - Χειρομορφές και τα ισοδύναμα τους σε SignWriting .....	50
Εικόνα 6.3 - Δυνατότητες χρήσης του SignWriting.....	51
Εικόνα 6.4 - Ελληνικό αλφάβητο με βάση το SignWriting .....	53
Εικόνα 6.5 - Palm Facing (Top View) Εικόνα 6.6 - Palm Facing (Front View).....	55
Εικόνα 6.7 - Σύμβολα επαφής του SignWriting.....	56
Εικόνα 6.8 - Σύμβολα Δακτύλων του SignWriting.....	57
Εικόνα 6.9 - Σύμβολα συγχρονισμού-ταχύτητας .....	58
Εικόνα 6.10 - Δεκτική σκοπιά.....	62
Εικόνα 6.11 - Εκφραστική σκοπιά .....	62
Εικόνα 7.1 - Δείγμα αρχείου SWML .....	64
Εικόνα 7.2 - Διάφορα μεμονωμένα σύμβολα.....	65
Εικόνα 7.3 - Το σύμβολο «δείκτης» και οι διάφοροι μετασχηματισμοί του.....	66
Εικόνα 7.4 - Περιστροφή Συμβόλου .....	66
Εικόνα 7.5 - Χειρονομία η οποία σημαίνει «ιδέα» στη νοηματική LIBRAS.....	67
Εικόνα 7.6 - Αναφορά στο VSigs από το SignWriting .....	69
Εικόνα 7.7 - Αρχική σελίδα του Μοντέλου VSign .....	70
Εικόνα 7.8 - Αναζήτηση Λέξης "hello" στο Vsigns.....	71
Εικόνα 7.9 - SignWriting αναπαράσταση λέξης "hello" .....	72
Εικόνα 7.10 - SWML κώδικας λέξης "hello" .....	72
Εικόνα 7.11 - Αναπαράσταση λέξης "hello" από διαθέσιμα Avatar (Baxter, Nana, Joe).....	73
Εικόνα 7.12 - Ερμηνεία συμβόλων SignWriting: Άνοιγμα και κλείσιμο δακτύλων.....	85
Εικόνα 7.13 - Εισαγωγή της λέξης "glass" (ποτήρι) στο πεδίο κειμένου.....	99
Εικόνα 7.14 - Επιλογή του avatar "Baxter" για την αναπαράσταση της λέξης.....	100
Εικόνα 7.15 - Αναπαράσταση λέξης "ποτήρι" από το avatar "Baxter".....	101

**Λίστα Πινάκων**

Πίνακας 4.1 - Ελάχιστες απαιτήσεις συστήματος.....	22
Πίνακας 4.2 - Απαιτούμενο υπολογιστικό περιβάλλον (ελάχιστες απαιτήσεις) .....	24
Πίνακας 5.1 - Ερευνητικά και Αναπτυξιακά Έργα Αναγνώρισης για την Νοηματική Γλώσσα.....	27
Πίνακας 5.2 - Ερευνητικά και Αναπτυξιακά Έργα Αναγνώρισης και Σύνθεσης για την Νοηματική Γλώσσα.....	41

## Κεφάλαιο 1: Η Ελληνική Νοηματική Γλώσσα, ένα άλλο μέσο επικοινωνίας

### 1.1 Τι είναι η Ελληνική Νοηματική Γλώσσα;

Οι περισσότεροι άνθρωποι, που δεν έχουν προσωπικές ή κοινωνικές επαφές με κωφούς, έχουν την τάση να πιστεύουν ότι οι νοηματικές γλώσσες είναι ένα είδος παντομίμας ή αναπαράστασης κάποιας από τις φωνούμενες γλώσσες που μιλάνε οι ίδιοι. Η αλήθεια όμως είναι πολύ διαφορετική από την ευρέως διαδεδομένη αυτή αντίληψη. Οι νοηματικές γλώσσες (που σημειωτέον, είναι πολλές και εντελώς διαφορετικές μεταξύ τους), διαφέρουν από τις υπόλοιπες φυσικές γλώσσες ως προς το ότι μας είναι λιγότερο γνωστές, όχι όμως και ως προς τις γλωσσολογικές αρχές που διέπουν την επικοινωνιακή τους λειτουργία.

Η Ελληνική Νοηματική Γλώσσα (ΕΝΓ) είναι η φυσική γλώσσα της κοινότητας των κωφών στην Ελλάδα. Όπως συμβαίνει και με τις υπόλοιπες νοηματικές, η ιδιαιτερότητά της σε σχέση με αυτό που ο περισσότερος κόσμος έχει συνηθίσει να ονομάζει "γλώσσα" είναι ότι η γραμματική της, δηλαδή το σύστημα των κανόνων βάσει των οποίων διαρθρώνεται ο λόγος και επιτυγχάνεται η επικοινωνία, δεν είναι προφορικό, αλλά οπτικό-κινησιακό. Η ΕΝΓ λέγεται "ελληνική" γιατί χρησιμοποιείται στην Ελλάδα από Έλληνες νοηματιστές, αυτό όμως δεν σημαίνει σε καμία περίπτωση ότι απεικονίζει την ελληνική γλώσσα ή ότι προέρχεται από αυτήν. Αντίθετα, πρόκειται για ένα αυτόνομο γλωσσικό σύστημα που μπορεί να μελετηθεί και να αναλυθεί όπως και κάθε άλλη φυσική γλώσσα.

Τα γλωσσικά μέσα που χρησιμοποιεί η ΕΝΓ (όπως και οι άλλες νοηματικές γλώσσες) για να διατυπώσει τις έννοιες και για να δημιουργήσει μορφολογία και σύνταξη, βασίζονται στην κίνηση των χεριών, στην στάση ή στην κίνηση του σώματος και στην έκφραση του προσώπου. Οι βασικές μονάδες του λόγου (τις οποίες η επιστήμη της γλωσσολογίας ονομάζει γλωσσικά σημεία) της ΕΝΓ ονομάζονται νοήματα. Τα νοήματα μπορούν να έχουν λεξική ή γραμματική σημασία, ακριβώς όπως τα μορφήματα και οι λέξεις στις φυσικές γλώσσες.

Τα νοήματα δεν πρέπει να συγχέονται με το δακτυλικό αλφάβητο, το οποίο είναι απλώς ένας τρόπος μεταγραφής του ελληνικού αλφαβήτου. Οι νοηματιστές, ως φυσικοί ομιλητές της ΕΝΓ, χρησιμοποιούν το δακτυλικό αλφάβητο με δύο τρόπους: είτε για να αποδώσουν τα ακρωνύμια και τα κύρια ονόματα, είτε για να σχηματίσουν νοήματα στα οποία τα στοιχεία του δακτυλικού αλφαβήτου χρησιμοποιούνται ως χειρομορφές. Για παράδειγμα, το νόημα που σημαίνει "κοινωνία" σχηματίζεται από το "κ" του δακτυλικού αλφαβήτου σε συνδυασμό με κίνηση.

Το χαρακτηριστικότερο συστατικό ενός νοήματος λέγεται χειρομορφή. Η χειρομορφή είναι το σχήμα που παίρνει η παλάμη και η θέση στην οποία τοποθετούνται τα δάκτυλα τη στιγμή που αρχίζει να σχηματίζεται ένα νόημα. Η ίδια η χειρομορφή όμως από μόνη της δεν είναι φορέας σημασίας. Για να αποκτήσει σημασία, για να δημιουργηθεί δηλαδή ένα νόημα, η χειρομορφή πρέπει να συνοδεύεται και από τα παρακάτω στοιχεία:

- Τον "προσανατολισμό" της παλάμης, δηλαδή την κατεύθυνση προς την οποία στρέφεται η χειρομορφή κατά το σχηματισμό του νοήματος: ο δείκτης που δείχνει προς τα πάνω ή στρέφεται προς τα δεξιά αποτελεί τμήμα διαφορετικών νοημάτων.
- Τη θέση της χειρομορφής στο χώρο ή επάνω στο σώμα: τα νοήματα παράγονται σε καθορισμένο χώρο που λέγεται χώρος νοηματισμού. Ο χώρος αυτός αντιστοιχεί περίπου σε ένα τετράγωνο που ορίζεται από την κορυφή της κεφαλής ως τον άνω κορμό και εκτείνεται σε 20-30 εκατοστά δεξιά και αριστερά από τα μπράτσα. Αν χρησιμοποιήσουμε μία χειρομορφή έξω από το χώρο αυτό, π.χ. με τα μπράτσα κρεμασμένα δίπλα στο σώμα, το αποτέλεσμα δεν είναι αναγνωρίσιμο ως νόημα.
- Την κίνηση του χεριού, χωρίς την οποία δεν μπορεί να ολοκληρωθεί ένα νόημα: ο δείκτης που δείχνει προς τα πάνω ή στρέφεται προς τα δεξιά χωρίς να κινείται δεν είναι ολοκληρωμένο νόημα, δεν αντιστοιχεί δηλαδή σε ορισμένη σημασία. Εκτός από τη συμμετοχή της στο σχηματισμό του νοήματος, η κίνηση μπορεί να είναι και φορέας άλλων σημασιών, για παράδειγμα να δηλώνει τον αριθμό (ενικό ή πληθυντικό), το μέγεθος ενός αντικειμένου (μικρότερο ή μεγαλύτερο), ακόμα και τη συχνότητα μίας ενέργειας.
- Την στάση (ή την κίνηση) του σώματος ή και την έκφραση του προσώπου, που αποτελούν επίσης συστατικά του νοήματος με την έννοια ότι λειτουργούν για να μεταφέρουν πληροφορία όπως αυτή που δηλώνεται από τον τόνο της φωνής στις ομιλούμενες γλώσσες.

Για παράδειγμα, η έννοια του μέλλοντος διατυπώνεται στην ΕΝΓ συνδυάζοντας το νόημα με μία ελαφρά κλίση του σώματος προς τα εμπρός.

### 1.2 Μελέτη και λεξικογράφηση της ΕΝΓ

Η μεγαλύτερη δυσκολία που εμφανίζεται όταν κάποιος επιθυμεί να μελετήσει μία νοηματική γλώσσα, είναι "τεχνικού" χαρακτήρα, με την έννοια ότι δεν υπάρχει γραφή ή μεταγραφή κάποιου είδους. Το αποτέλεσμα αυτής της κατάστασης μπορεί να συγκριθεί με αυτό που συμβαίνει σε πολλές προφορικές γλώσσες: η καταγραφή της γλώσσας είναι εξαιρετικά ελλιπής και η μελέτη της ιδιαίτερα περιορισμένη. Είναι προφανές ότι το πρόβλημα είναι εντονότερο στην περίπτωση της ΕΝΓ, για την οποία η καταγραφή οποιασδήποτε πληροφορίας γινόταν μέχρι τώρα μόνο με φωτογραφίες ή σκίτσα, από τα οποία έλειπε ένα βασικό συστατικό των νοημάτων, η κίνηση. Πιο πρόσφατα χρησιμοποιούνται βίντεο που παρουσιάζουν τις έννοιες. Επιπλέον, οι διάφορες γλωσσικές και κοινωνικές προκαταλήψεις, όπως για παράδειγμα ότι η νοηματική δεν είναι "ακριβώς" γλώσσα, έχουν εμποδίσει την ευρύτερη διάδοσή της.

Στην πραγματικότητα, το μεγαλύτερο μέρος του υλικού που υπάρχει διαθέσιμο αποτελείται από πρώιμες προσπάθειες λεξικογράφησης της ΕΝΓ, οι οποίες αφορούν πάντα δίγλωσσα λεξικά (ελληνικής - ΕΝΓ). Παράλληλα, η διδασκαλία της ΕΝΓ βασίζεται σε αποσπασματικές προσπάθειες, συχνά ιδιωτικές, ενώ λείπει εντελώς από την εκπαίδευση ένα βιβλίο γραμματικής, ένα συστηματικό εγχειρίδιο περιγραφής και ερμηνείας των κανόνων που την διέπουν.





Εικόνα 1.1 - Χειρόμορφο Αλφάβητο Ελληνικής Νοηματικής Γλώσσας





## Κεφάλαιο 2: Σωματείο κωφών Ν. Ηρακλείου «Κάντια»

Το σωματείο κωφών Ν. Ηρακλείου «Κάντια» ιδρύθηκε το 1991 και αποτελείται από 40 μέλη. Συναντήσαμε τον πρόεδρο του σωματείου κ. Νικόλαο Μαυράκη και μας «μίλησε» με το δικό του ξεχωριστό τρόπο, την νοηματική γλώσσα.

Η ενσωμάτωση των τεχνολογιών της πληροφορίας και επικοινωνίας στο πεδίο της εκπαίδευσης των Κωφών δεν ακολουθεί μέχρι σήμερα τους ταχείς ρυθμούς διείσδυσης που συμβαίνει σε άλλους εκπαιδευτικούς χώρους. Ωστόσο, μέσα από τις λίγες προσπάθειες υιοθέτησης των νέων αυτών τεχνολογιών στην εκπαίδευση των Κωφών, έχει γίνει φανερό, πως προσφέρονται σημαντικές δυνατότητες ανάπτυξης και ενίσχυσης των δεξιοτήτων της επικοινωνίας αλλά και της μάθησης.

Στην Ελλάδα υπάρχουν λογισμικά τα οποία έχουν ως στόχο την ενίσχυση δεξιοτήτων γραμματισμού των κωφών και βαρήκοων ατόμων και ειδικότερα την ενίσχυση της αναγνωστικής κατανόησης μέσα από την ανάπτυξη ενός εκπαιδευτικού λογισμικού.

Μια εκπαιδευτική εφαρμογή για Κωφούς, η οποία μπορεί να βρεθεί σε διάφορες καταστάσεις πρέπει απαραίτητα να ειδοποιεί με οπτικό σήμα το χρήστη για την τρέχουσα κατάστασή της. Έτσι μόνο, θα μπορέσει να αντιληφθεί ο χρήστης, για παράδειγμα αν απαιτείται κάποια ενέργεια εκ μέρους του. Αν μάλιστα, για τη διεξαγωγή κάποιας ενέργειας υπάρχει χρονικός περιορισμός, αυτό θα πρέπει να είναι απολύτως εμφανές, όπως με μια γραμμή προόδου.

Η εικόνα βίντεο μπορεί επίσης, να παίζει σημαντικό ρόλο και να μεταφέρει εικονικά στοιχεία από το περιβάλλον στην οθόνη του υπολογιστή. Οι κωφοί μαθητές, είναι μαθητές συνήθως με διαφορετική «πρώτη» γλώσσα, αφού κατακτούν πρώτα τη Νοηματική Γλώσσα, την οποία χρησιμοποιούν για να μάθουν στη συνέχεια την ομιλούμενη / γραπτή γλώσσα. Η Νοηματική Γλώσσα, ως οπτική γλώσσα, μπορεί να συμπεριληφθεί με τη βοήθεια λογισμικού πολυμέσων (κυρίως με βίντεο) στα εκπαιδευτικά προγράμματα. Έτσι, οι υπολογιστές μπορούν πλέον να συνδέσουν την οπτική παρουσίαση της πληροφορίας με τη γραπτή αναπαράστασή της, εξασφαλίζοντας στους Κωφούς εύκολη πρόσβαση στη γνώση. Υπάρχουν πολλά DVD για την ιστορία της ελληνικής νοηματικής γλώσσας ,αλλά και DVD για την ιστορία της χώρας μας, την ελληνική γλώσσα ,την γεωγραφία και τα μαθηματικά.

Ένα ηλεκτρονικό λεξικό είναι ένα ακόμη βοήθημα. Απευθύνεται σε κωφούς χρήστες για διδακτικούς ή και επικοινωνιακούς σκοπούς. Περιέχει μέχρι 5000 λέξεις της ΕΝΓ. Απευθύνεται σε παιδιά προσχολικής και σχολικής ηλικίας, τα οποία μπορεί να είναι ακούοντα (κωφών γονέων) ή κωφά (κωφών ή ακουόντων γονέων). Επίσης , απευθύνεται σε γνώστες της νοηματικής, αλλά και σε σπουδαστές που μαθαίνουν την ΕΝΓ ως δεύτερη γλώσσα. Είναι απλές λέξεις καθημερινής χρήσης, ταξινομημένα σύμφωνα με τις χειρομορφές της ΕΝΓ και συνοδεύονται από σκίτσα ή φωτογραφίες . Σημαντικότερο όμως ρόλο στα λεξικά αυτά παίζουν οι βιντεοσκοπημένες λέξεις της ΕΝΓ, η εκμάθηση των οποίων αποτελεί εκπαιδευτικό στόχο για τα άτομα αυτά.

Το camfrog είναι ένα πρόγραμμα παγκόσμιο το οποίο χρησιμοποιείται για επικοινωνία μεταξύ κωφών ατόμων που είναι συνδεδεμένοι στο διαδίκτυο (internet) την ίδια στιγμή. Το camfrog video chat είναι ένα πρόγραμμα που υποστηρίζει βίντεο (video )και ήχο σε πραγματικό χρόνο για άμεση επικοινωνία . Πέρα από την χρήση του camfrog, οι κωφοί χρησιμοποιούν και το ooVoo. Το ooVoo είναι μια εφαρμογή video conferencing και video messaging με ευχάριστο περιβάλλον χρήστη (user interface), που για τη χρήση της απαιτείται μόνο μια απλή web κάμερα. Τέλος η βιντεοκλήση , το e-mail ,το msn ,το skype και το facebook αποτελούν ένα ακόμα μέσο επικοινωνίας μεταξύ κωφών ατόμων. Δυστυχώς σύγχρονα προγράμματα επικοινωνίας για κωφά άτομα δεν έχουν έρθει ακόμα στην Ελλάδα, υπάρχουν μονό στο εξωτερικό. Τέλος πηγή από την οποία ενημερώνονται τα κωφά άτομα είναι η ομοσπονδία Κωφών ή η επικοινωνία του ενός με τον αλλού.



## Κεφάλαιο 3: Εφαρμογές της πληροφορικής στην Νοηματική

Η ανάπτυξη ανθρωποειδών με δυνατότητα εμπύχωσης τους σε πραγματικό χρόνο έχει ως ένα από τα πιο σημαντικά πεδία εφαρμογής, την βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών στους κωφούς πολίτες, μέσω της νοηματικής γλώσσας και πιο συγκεκριμένα της Ελληνικής Νοηματικής Γλώσσας. Δύο πεδία της καθημερινότητας των κωφών στα οποία θα ήταν ευεργετική η χρήση μοντέλων μεταφραστών της νοηματικής γλώσσας είναι η αυτόματη μετάφραση και οι διαδραστικές υπηρεσίες σε δημόσιους και ιδιωτικούς χώρους.

### 3.1 Αυτόματη μετάφραση τηλεοπτικών ειδήσεων σε πραγματικό χρόνο

Πραγματοποιούνται πολλές έρευνες προκειμένου να διαπιστωθεί το κατά πόσο είναι δυνατό να υπάρχουν νοηματικοί υπότιτλοι στην τηλεόραση, και πιο συγκεκριμένα στα δελτία ειδήσεων. Σε ένα δελτίο ειδήσεων το κείμενο είναι προκαθορισμένο, οπότε δεν είναι αναγκαία η μετατροπή λόγου σε κείμενο σε πραγματικό χρόνο. Έτσι λοιπόν δεν είναι αναγκαία μία διαδικασία αναγνώρισης φωνής που εν γένει δεν είναι 100% επιτυχής και έχει επιπλέον μεγάλο υπολογιστικό φόρτο.

Μια τέτοια εφαρμογή είναι δυνατή μόνο μέσα από τις υπηρεσίες της ψηφιακής τηλεόρασης και όχι της αναλογικής. Ο λόγος είναι ότι το αναλογικό σήμα δεν περιέχει ξεχωριστά την πληροφορία για τους υπότιτλους, αλλά αυτοί είναι απλά μέρος της εικόνας. Σε αντίθεση, στο ψηφιακό σήμα οι υπότιτλοι είναι ένα ξεχωριστό αντικείμενο το οποίο μπορεί να ανακτηθεί αυτόνομα και να επεξεργαστεί. Την δυνατότητα αυτή την δίνει το πρότυπο MPEG 4, το οποίο διατηρεί την πληροφορία για κάθε ένα αντικείμενο που εμφανίζεται στην οθόνη. Η επεξεργασία των υποτίτλων γίνεται από τον τηλεοπτικό δέκτη ή από ένα επιπρόσθετο σύστημα (set top box) και μετατρέπονται στην νοηματική γλώσσα.

Με αυτή την πρακτική, είναι δυνατή η αλληλεπίδραση του χρήστη με το σύστημα, καθώς μπορεί να επηρεάσει την ταχύτητα των νοηματικών παραστάσεων, πράγμα που σε αντιστοιχία είναι η δυνατότητα ενός μη κωφού ατόμου να μεταβάλλει τον ήχο του τηλεοπτικού δέκτη του. Επειδή συνήθως η ταχύτητα των νοημάτων δεν είναι αρκετά μεγάλη για να μπορεί να ακολουθεί την τηλεοπτική εικόνα, είναι απαραίτητη η συμπίεση των νοημάτων. Αυτή είναι μία τακτική που εφαρμόζεται γενικότερα σε διερμηνεία από φυσική γλώσσα σε νοηματική, μιας και η νοηματική είναι από την φύση της γλώσσα πολύ περιεκτική. Οπότε κατά την επεξεργασία των υπότιτλων γίνεται και επεξεργασία του συνολικού νοήματος με σκοπό τον εντοπισμό των λέξεων και φράσεων με την μικρότερη προτεραιότητα ή και σημασία. Αυτές μπορούν έπειτα να παραλειφθούν στην παρουσίαση των νοημάτων, εάν διαπιστωθεί ότι υπάρχει καθυστέρηση σε σχέση με την εικόνα.

Για κάθε λέξη γίνεται χρήση ενός είδους λεξικού, το οποίο αντιστοιχίζει την λέξη με το νόημα της νοηματικής γλώσσας. Με χρήση γραμμικής παρεμβολής συνδέονται η τελική θέση του μοντέλου – ανθρωποειδούς που περιγράφει την μία λέξη με την αρχική θέση της επόμενης λέξης, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται μια όσο το δυνατόν πιο ομαλή και φυσιολογική κίνηση. Σε αυτό το σημείο γίνεται καθαρή η υπεροχή της χρήσης ενός ανθρωποειδούς σε αντιδιαστολή με αποθηκευμένα βίντεο. Είναι δυνατή η έμμεση επέμβαση στην κίνηση του ανθρωποειδούς, κάτι που είναι πρακτικά αδύνατο όταν έχουμε να κάνουμε με ακολουθίες βίντεο.

### 3.2 Διαδραστικές υπηρεσίες σε ιδιωτικούς και δημόσιους χώρους

Πολύ συχνά είναι αναγκαία η επικοινωνία μεταξύ ενός κωφού ατόμου και κάποιου ο οποίος δεν γνωρίζει την ΕΝΓ. Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί ένα απλό σύστημα μετάφρασης με χρήση ανθρωποειδών μοντέλων να δώσει την λύση. Για παράδειγμα ας θεωρήσουμε τα ταμεία εισιτηρίων σε έναν σιδηροδρομικό σταθμό ή στην πύλη εισόδου (check in) σε ένα αεροδρόμιο. Εάν ο υπάλληλος χρησιμοποιεί ένα περιορισμένο σχετικά λεξιλόγιο, τότε μπορεί ένα σύστημα να μετουσιώνει μέσω μίας οθόνης τον λόγο σε νοηματική γλώσσα κατανοητή από τον κωφό. Καταρχήν οι προτάσεις και οι

φράσεις του υπαλλήλου αναγνωρίζονται από ένα σύστημα αναγνώρισης φωνής. Η αναγνώριση δεν είναι αναγκαίο να είναι πλήρης, αλλά αρκεί να εντοπίζει λέξεις κλειδιά(όπως ημερομηνίες, προορισμοί, νούμερα κλπ), οπότε έτσι απλοποιείται σημαντικά η όλη διαδικασία. Από την άλλη, ο κωφός θα μπορεί με το πάτημα ορισμένων κουμπιών ή ακόμα και με την χρήση ενός πληκτρολογίου να μεταφέρει στον υπάλληλο την επιθυμία του ή τις ερωτήσεις του.

## Κεφάλαιο 4: Δραστηριότητες ανάπτυξης μεθοδολογιών, συστημάτων και προϊόντων για την Ελληνική Νοηματική Γλώσσα

### 4.1 Μεθοδολογίες

Μεθοδολογίες για την ανάπτυξη γλωσσικών πόρων μεγάλου όγκου με κατάλληλη κωδικοποίηση αποτελούν οι παρακάτω γλωσσικοί πόροι:

- Λεξιλόγιο γενικής γλώσσας
- Ορολογικοί πόροι
- Γραμματικές
- Σώματα κειμένων νοηματικού λόγου

### 4.2 Προϊόντα

#### 4.2.1 Λεξικά

Η πλειονότητα του διαθέσιμου υλικού αποτελείται από πρώιμες προσπάθειες λεξικογράφησης της ΕΝΓ, οι οποίες αφορούν πάντα δίγλωσσα λεξικά (ελληνικής - ΕΝΓ). Ενδεικτικά αναφέρεται το πρώτο ηλεκτρονικό λεξικό «ΝΟΗΜΑ» και οι παρεχόμενες υπηρεσίες εκμάθησης. Η ίδια σειρά δίνει την δυνατότητα σε μικρούς κωφούς χρήστες να χρησιμοποιήσουν αντίστοιχα το πρώτο παιδικό λεξικό της ΕΝΓ.

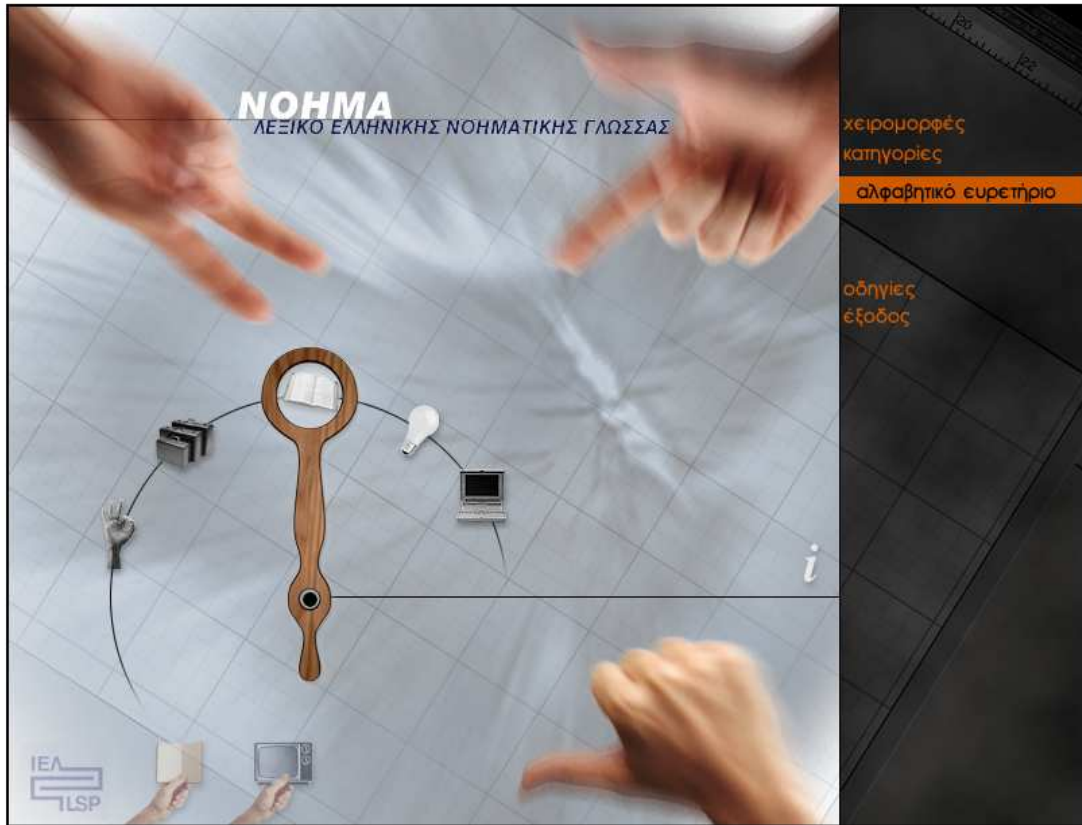
#### ➤ *ΝΟΗΜΑ (Ινστιτούτο Επεξεργασίας του Λόγου - LSP)*

Το DVD-ROM ΝΟΗΜΑ - Λεξικό της Ελληνικής Νοηματικής Γλώσσας (ΕΝΓ) είναι το πρώτο ηλεκτρονικό λεξικό ελληνικών νοημάτων με μετάφραση στα νέα ελληνικά. Παράλληλα, αποτελεί την πρώτη ελληνική παραγωγή DVD-ROM. Περιέχει 3.000 βιντεοσκοπημένες λέξεις και απευθύνεται σε γνώστες της νοηματικής, αλλά και σε σπουδαστές που μαθαίνουν την ΕΝΓ ως δεύτερη γλώσσα Ακολουθώντας μια εργονομία που έχει ως στόχο τη βέλτιστη χρηστικότητα του προϊόντος ως προς τις δύο ομάδες χρηστών, κάθε λήμμα-νόημα συνοδεύεται από ερμηνευμα που περιλαμβάνει, αφενός ένα μεταφραστικό ισοδύναμο και, αν χρειάζεται, περαιτέρω ερμηνεία στα νέα ελληνικά και αφετέρου συνώνυμα και αντώνυμα στην ΕΝΓ.

Η ενσωμάτωση ερμηνευμάτων και μεταφράσεων στα νέα ελληνικά βοηθά τους χρήστες που δεν είναι ομιλητές της ΕΝΓ να κατανοήσουν τη σημασία του νοήματος, ενώ παράλληλα επιτρέπει στους φυσικούς ομιλητές της ΕΝΓ να πλουτίσουν το λεξιλόγιό τους στα νέα ελληνικά. Το λεξικό διαθέτει επίσης κατάταξη των λημμάτων σε σημασιολογικές κατηγορίες, η οποία έχει γίνει για να διευκολύνει την εκμάθηση ομάδων νοημάτων που συνδέονται μεταξύ τους εννοιολογικά ή πραγματολογικά. Το σημαντικότερο συστατικό του λεξικού όμως παραμένει το πολυμεσικό υλικό, εφόσον τα λήμματα αντιπροσωπεύονται από βιντεοσκοπημένα νοήματα της ΕΝΓ.

Η αναζήτηση των λημμάτων είναι δυνατή με τρεις τρόπους:

1. Με βάση την σειρά χειρομορφών από τις οποίες αποτελείται κάθε νόημα: στην περίπτωση αυτή, ο χρήστης πατάει με το ποντίκι επάνω στη χειρομορφή που επιλέγει από ένα πίνακα.
2. Με βάση την κατάταξη των λημμάτων σε κατηγορίες: εδώ ο χρήστης μπορεί να δει συγκεντρωμένα ονόματα ζώων ή φυτών, λέξεις σχετικές με την οικογένεια, την μαγειρική, την επικοινωνία κλπ.
3. Με βάση την αλφαβητική σειρά των μεταφράσεων των νοημάτων στα νέα ελληνικά, δηλαδή με επιλογή της λέξης από ένα κατάλογο, όπως και σε άλλα λεξικά ηλεκτρονικής μορφής.



Εικόνα 4.1 - Αρχική οθόνη λεξικού Νόημα

Πίνακας 4.1 - Ελάχιστες απαιτήσεις συστήματος

H/Y	Συμβατός με IBM
Επεξεργαστής	Pentium 200 MHz
Κάρτα γραφικών	VGA
Ανάλυση Οθόνης	800X600, 65536 χρώματα
Λειτουργικό σύστημα	Microsoft_Windows 98/2000
Μονάδες Οπτικών Δίσκων	DVD-ROM drive 6X

#### 4.2.2 Εκπαιδευτικά λογισμικά

Οι μεθοδολογικές αρχές, οι θεματικές ενότητες, καθώς και οι προτεινόμενες δραστηριότητες του λογισμικού αναπτύσσονται σύμφωνα με τα πρόσφατα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών (ΑΠΣ) της ΕΝΓ, όπως αυτά ορίζονται από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, υιοθετώντας σε όλα τα επίπεδα γλωσσικής επικοινωνίας με τον μαθητή την Ελληνική Νοηματική Γλώσσα, χωρίς ταυτόχρονη χρήση γραπτού ή προφορικού λόγου. Το λογισμικό υποστηρίζει την εξατομικευμένη διδασκαλία για την αποτελεσματικότερη επαφή του μαθητή με το διδακτικό αντικείμενο, είναι αξιοποιήσιμο σε τάξεις ένταξης, σε περιβάλλοντα συνδιδασκαλία με μικρό αριθμό μαθητών και σε Ειδικά Σχολεία Κωφών. Η λειτουργική δομή του λογισμικού εξασφαλίζει βέλτιστη αξιοποίηση του εκπαιδευτικού υλικού τόσο από τους μαθητές όσο και από τους δασκάλους τους, βάσει των αναγκών που διαμορφώνουν τη διάρθρωση του εκπαιδευτικού χρόνου για την παρουσίαση καινούργιας ύλης, την επανάληψη ήδη διδαγμένων αντικειμένων, τον έλεγχο του βαθμού εμπέδωσης, την αξιολόγηση του επιπέδου κατάκτησης ανά μαθητή και την ενεργοποίηση ομαδικών συμπληρωματικών δραστηριοτήτων στην τάξη.

### 4.2.3 Λογισμικά κατάρτισης

➤ **ΔΙΟΛΚΟΣ (Ινστιτούτο Επεξεργασίας του Λόγου - LSP)**

Το λογισμικό «ΔΙΟΛΚΟΣ» είναι ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον για την εκπαιδευτική παρουσίαση των αντικειμένων της κατάρτισης στη χρήση Η/Υ, με πλήρη ορολογία σε τρεις γλώσσες: Ελληνική Νοηματική Γλώσσα, Ελληνικά και Αγγλικά. Έχει σχεδιαστεί με σκοπό να αποτελέσει ένα ουσιαστικό βοήθημα στην προσέγγιση των κωφών και βαρήκοων ατόμων στις έννοιες που συνθέτουν τα πρώτα στάδια εκπαίδευσης στη χρήση των ηλεκτρονικών υπολογιστών και του παραθυρικού περιβάλλοντος. Για τον σκοπό αυτό, περιλαμβάνει ένα τρίγλωσσο (ΕΝΓ-ελληνικά-αγγλικά) λεξικό όρων για τις επτά θεματικές ενότητες:

- Βασικές έννοιες της πληροφορικής
- Χρήση του Η/Υ και διαχείριση αρχείων
- Επεξεργασία Κειμένου
- Υπολογιστικά φύλλα
- Βάσεις δεδομένων
- Παρουσιάσεις και
- Διαχείριση πληροφοριών και επικοινωνίες



Εικόνα 4.2 - Αρχική οθόνη λεξικού Δίολκος

Για κάθε επιμέρους θεματική ενότητα, παρέχεται σύντομη εισαγωγή στο σχετικό διδακτικό αντικείμενο σε ΕΝΓ. Η εκπαιδευτική υπόσταση του προϊόντος ενισχύεται με την παροχή επεξηγηματικού βίντεο για κάθε λήμμα ορολογίας, ώστε να γίνεται

κατανοητό το λειτουργικό περιεχόμενο των όρων, ενώ για κάθε επιλεγμένο όρο, παρέχεται η δυνατότητα παρουσίασης της χρήσης του στο πλαίσιο όλων των θεματικών ενοτήτων στις οποίες μπορεί να απαντάται.

Η ανάπτυξη της ορολογίας των Η/Υ στην ΕΝΓ, έχει βασιστεί σε μεθοδολογία δημιουργίας όρων σύμφωνα με τις λεξιλογικές δομές που χαρακτηρίζουν την φυσική γλώσσα της Κοινότητας Κωφών της Ελλάδας.

#### Κύρια Χαρακτηριστικά

- Παρουσίαση ορολογίας στην ΕΝΓ με χρήση video
- Τρίγλωσση αντιστοίχιση όρων: ΕΝΓ-ελληνικά-αγγλικά
- Κάλυψη των 7 θεματικών ενοτήτων χρήσης Η/Υ
- Εκπαιδευτικά βίντεο λειτουργίας Η/Υ για όλες τις θεματικές ενότητες
- Αναζήτηση όρων ανά θεματική ενότητα, με τη βασική χειρομορφή σχηματισμού του όρου (ΕΝΓ) ή αλφαβητικά (ελληνικά και αγγλικά)
- Συνοπτική παρουσίαση των εκπαιδευτικών ενοτήτων σε ΕΝΓ και ελληνικά
- Οδηγίες πλοήγησης σε ΕΝΓ και ελληνικά

**Πίνακας 4.2 - Απαιτούμενο υπολογιστικό περιβάλλον (ελάχιστες απαιτήσεις)**

Επεξεργαστής	Pentium III στα 450MHz
Μνήμη	128 MB RAM
Κάρτα γραφικών	VGA
Ανάλυση Οθόνης	1024x768 – 24bit βάθος χρώματος
Λειτουργικό σύστημα	Microsoft_Windows XP/2000
Μονάδες Οπτικών Δίσκων	DVD-ROM 16x

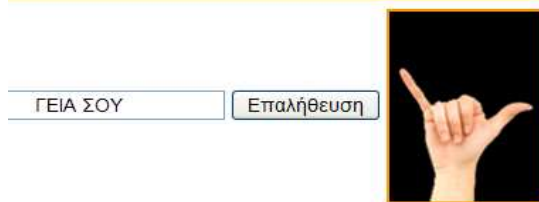
#### 4.3.Συστήματα

- 1) **Σύστημα μετατροπής ελληνικών σε ΕΝΓ** - Το σύστημα μετατροπής δομών της ελληνικής σε δομές της Ελληνικής Νοηματικής Γλώσσας βασίζεται σε αρχές και τεχνολογίες Μηχανικής Μετάφρασης. Λαμβάνει ως είσοδο γραμματικά αναλυμένες προτάσεις της ελληνικής γλώσσας και παράγει ως έξοδο τις αντίστοιχες προτάσεις στην ΕΝΓ στην γραμμική μορφή που αναλογεί στη γλώσσα και αφού έχουν προστεθεί όλα τα χαρακτηριστικά πολυ-επίπεδης άρθρωσης που χαρακτηρίζουν τις νοηματικές γλώσσες. Το αποτέλεσμα της μετατροπής αρθρώνεται στις τρεις διαστάσεις με τη χρήση εικονικού βοηθού.
- 2) **Σύστημα δυναμικής σύνθεσης νοημάτων και νοηματικού λόγου.** Εργαλείο δυναμικής σύνθεσης νοηματικής γλώσσας με χρήση εικονικού βοηθού. Το εργαλείο δυναμικής σύνθεσης νοημάτων κάνει χρήση εικονικού βοηθού προκειμένου να συνθέσει τα στοιχεία του νοηματικού λόγου με βάση τη φωνολογική δομή των νοημάτων. Η δυναμική σύνθεση νοημάτων αποτελεί την μοναδική εναλλακτική δυνατότητα για την απεικόνιση νοηματικού λόγου έναντι του βίντεο και συγχρόνως την μοναδική μέθοδο δυναμικής αναπαράστασης νέου περιεχομένου. Η λειτουργία του εργαλείου σύνθεσης βασίζεται σε βιβλιοθήκη των φωνολογικών χαρακτηριστικών που μεταφράζονται σε εντολές κίνησης ενός ρομποτικού μοντέλου και την σύνδεσή τους με βάση δεδομένων, όπου τα λήμματα της ΕΝΓ κωδικοποιούνται ως προς τα φωνολογικά τους χαρακτηριστικά.
- 3) **Σύστημα αναγνώρισης νοημάτων.** Το πλαίσιο της έρευνας για την αναγνώριση νοηματικής γλώσσας γίνεται ανάπτυξη συστήματος αναγνώρισης της Ελληνικής Νοηματικής Γλώσσας (ΕΝΓ). Για τις ανάγκες αυτής της δραστηριότητας αναπτύσσονται καινοτομικοί αλγόριθμοι



ανάλυσης στοιχείων της σύνθεσης του νοήματος με εφαρμογή σε βίντεο, ενώ παράλληλα γίνεται συλλογή βίντεο-σώματος (corpus) εκφορών της ΕΝΓ καθώς και επισημείωση (annotation) και μοντελοποίηση ενδεικτικών υποσυνόλων του.

- 4) **Δακτυλικό πληκτρολόγιο.** Το δακτυλικό πληκτρολόγιο είναι δικτυακό εργαλείο για την ελεύθερη εισαγωγή δεδομένων με επιλογή από γραφικό περιβάλλον παρουσίασης του δακτυλικού αλφαβήτου της ΕΝΓ και πίνακα αναπαράστασης των ψηφίων 0-9. Στο εργαλείο έχει ενσωματωθεί μηχανισμός επαλήθευσης μέσω οπτικής επιβεβαίωσης των εισαχθέντων από τον χρήστη δεδομένων για την διευκόλυνση της τροποποίησης σε περίπτωση λάθους. Η εισαγωγή δεδομένων γίνεται είτε με ελληνικούς χαρακτήρες, είτε με στοιχεία του δακτυλικού αλφαβήτου. Η οπτική επιβεβαίωση υποστηρίζει τόσο γραφική απεικόνιση όσο και νοηματισμό των αλφαριθμητικών συμβόλων που αντιστοιχούν στην πληροφορία που έχει εισάγει ο χρήστης.



Εικόνα 4.3 - Δακτυλικό πληκτρολόγιο



## Κεφάλαιο 5: Τεχνολογίες Οπτικής Αναγνώρισης και Σύνθεσης για την Νοηματική Γλώσσα

Οι νοηματικές γλώσσες (ΝΓ) αποτελούν αυτόνομα συστήματα φυσικών γλωσσών, των οποίων το λεξιλόγιο, η μορφολογία και η σύνταξη, παίρνουν υπόσταση και λειτουργούν στον τρισδιάστατο χώρο, όπου δηλώνονται όλες οι γραμματικές σχέσεις, τόσο στο επίπεδο της παραγωγικής και κλιτικής μορφολογίας, όσο και στα επίπεδα των συντακτικών δομών και της δήλωσης σημασιολογικών χαρακτηριστικών και σχέσεων. Το κοινό στοιχείο όλων των νοηματικών γλωσσών είναι η γεωμετρική οργάνωση του γλωσσικού μηνύματος στον τρισδιάστατο χώρο με την αξιοποίηση των εκφραστικών δυνατοτήτων που παρέχει η κίνηση των χεριών, η στάση και η κίνηση του σώματος, η χρήση του βλέμματος και η έκφραση του προσώπου. Με αυτά τα δεδομένα, η άρθρωση και η δομή των γλωσσικών σημείων που συνθέτουν το γλωσσικό μήνυμα σε μια νοηματική γλώσσα, αντικαθιστούν την «ακουστική εικόνα» των ομιλούμενων γλωσσών με μια «οπτική εικόνα».

Οι κύριες τεχνολογίες που αναπτύσσονται αυτή τη στιγμή στο πεδίο της έρευνας στη ΝΓ σχετίζονται με την αναγνώριση και την παραγωγή ΝΓ και αντλούν από αντίστοιχα επιτεύγματα της Γλωσσικής Τεχνολογίας. Οποιαδήποτε εξέλιξη όμως στο πεδίο προϋποθέτει τη γλωσσολογική ανάλυση των ΝΓ. Η ανάλυση αυτή βασίζεται κυρίως σε σώματα νοηματικής γλώσσας μέσω των οποίων περιγράφονται τα κύρια χαρακτηριστικά των ΝΓ ως προς τον τρισδιάστατο χώρο, χαρακτηριστικά που καθιστούν τις ΝΓ ιδανικές για τη μελέτη της πολυτροπικής επικοινωνίας.

### 5.1 Πινάκας Ερευνητικών και Αναπτυξιακών Έργων Οπτικής Αναγνώρισης

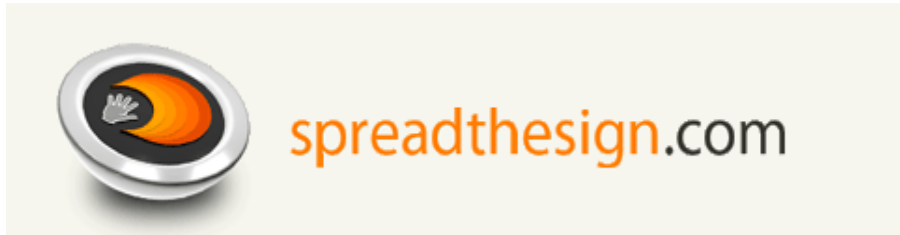
Παρακάτω παρουσιάζουμε ενδεικτικά κάποια ερευνητικά και αναπτυξιακά έργα για την αναγνώριση της νοηματικής γλώσσας, την χώρα ανάπτυξης καθώς και την διάρκεια του έργου.

**Πίνακας 5.1 - Ερευνητικά και Αναπτυξιακά Έργα Αναγνώρισης για την Νοηματική Γλώσσα**

Όνομα Έργου	Είδος Εφαρμογής	Χώρα	Έτος
Spread the Sign	Αναγνώριση	Σουηδία	2007-2008
Πρόγραμμα: "ETSL"	Αναγνώριση	Ελλάδα, Αγγλία και Φινλανδία	2004-2007
Project ΔΙΑΝΟΗΜΑ	Αναγνώριση	Ελλάδα	2006-2007
Speaks4me	Αναγνώριση	Αγγλία	2010

## 5.2 Δωρεάν διαδικτυακό μεταφραστικό λεξικό στην Νοηματική Γλώσσα *Spreadthesign.com*

Η νοηματική γλώσσα είναι απαραίτητο εργαλείο για την επικοινωνία κωφών ατόμων ή ατόμων με βαριά προβλήματα ακοής. Η νοηματική δεν θεωρείται διεθνής γλώσσα και βέβαια, κάθε χώρα διαθέτει το δικό της λεξιλόγιο και κινήσεις στη νοηματική. Συνεπώς, υπάρχει δυσκολία συνεννόησης όταν άτομα με κώφωση ταξιδεύουν στο εξωτερικό, είτε για σπουδές, είτε για εργασία, είτε για αναψυχή.



Αυτό το κενό προσπαθεί να καλύψει το «Spread the Sign». Πρόκειται για ένα δωρεάν διαδικτυακό μεταφραστικό εργαλείο της νοηματικής γλώσσας. Συγκεκριμένα, ο χρήστης πληκτρολογεί λέξεις, αριθμούς ή προτάσεις στο χώρο της Εύρεσης και επιλέγει τη γλώσσα που επιθυμεί να μεταφραστεί π.χ. από Αγγλικά στα Ισπανικά. Το αποτέλεσμα εμφανίζεται είτε γραπτά και οπτικά, είτε μόνο οπτικά (μέσω επιλογής στην εκτεταμένη αναζήτηση - advanced search), στη νοηματική γλώσσα μέσα από ολιγόλεπτα βίντεο (π.χ. youtube). Μέχρι στιγμής, το λεξικό υποστηρίζει τις εξής 12 γλώσσες: Αμερικάνικη, Τσέχικη, Αγγλική, Φινλανδική, Γαλλική, Γερμανική, Ιαπωνική, Λιθουανική, Πορτογαλέζικη, Ρώσικη, Ισπανική, Τούρκικη.

Είναι εμπλουτισμένο με γενικούς και επιστημονικούς όρους που καλύπτουν τομείς όπως:

- ✓ Art & Design
- ✓ Childcare
- ✓ Electricity & Energy
- ✓ Floristry – Hairdressing – Textiles
- ✓ Food , Health & Social Care
- ✓ Travel & Tourism
- ✓ Vehicle Technology
- ✓ Wood & Construction

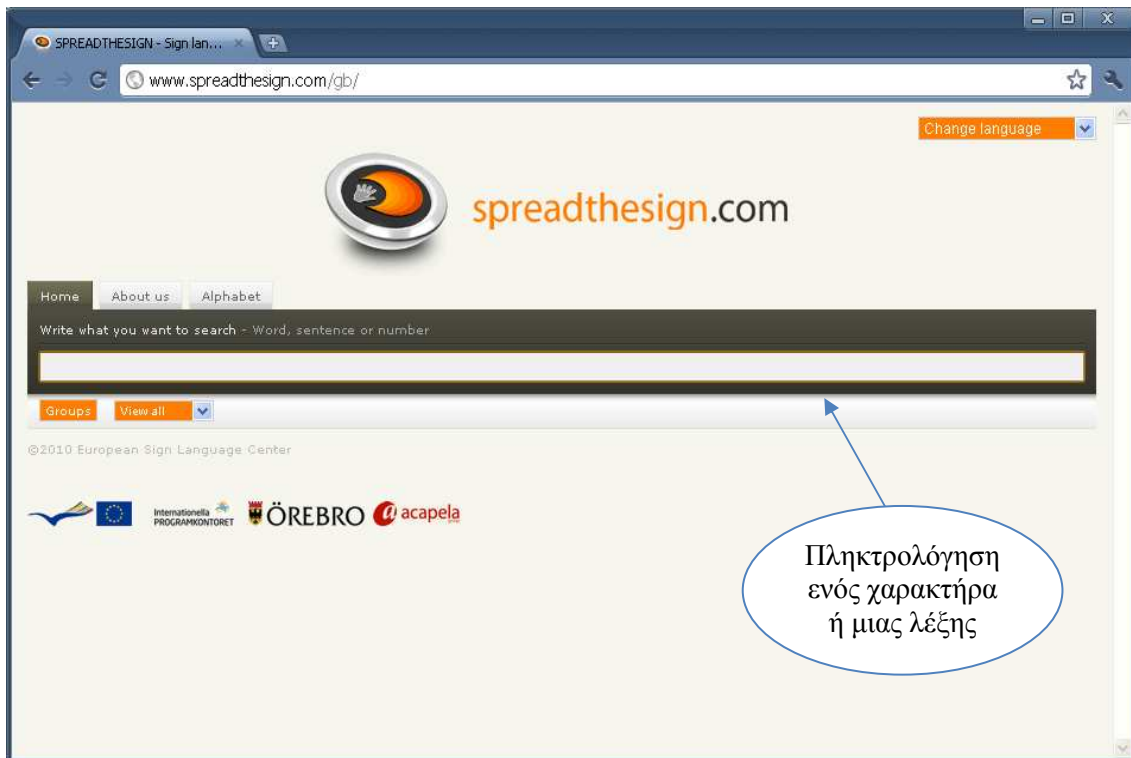
Το λεξικό συνεχίζει να εμπλουτίζεται και να τροποποιείται μέσω διορθώσεων που δηλώνουν ή λαθών που εντοπίζουν, οι ίδιοι οι χρήστες. Το «Spread the Sign» είναι δημιούργημα του Σουηδού εκπαιδευτικού Thomas Lydell-Olsen και αναπτύχθηκε με την υποστήριξη του προγράμματος Λεονάρντο Ντα Βίντσι. Η Σουηδία θεωρείται χώρα πρωτοπόρος στον τομέα της έρευνας και τεκμηρίωσης της νοηματικής γλώσσας. Το διαδικτυακό μεταφραστικό εργαλείο της νοηματικής γλώσσας διαθέτει ένα συντονιστή, ένα τοπικό διαχειριστή, μια βάση δεδομένων, μια κινούμενη εικόνα και ένα δημιουργό γραφικών. Υπάρχουν ενδιαφερόμενοι από διάφορες χώρες, αυτοί μπορεί να είναι για παράδειγμα τα πανεπιστήμια, τα σχολεία κωφών ή οι οργανώσεις κωφών. Ο συντονιστής παρακολουθεί τους ενδιαφερομένους, ώστε όλοι να είναι μες τον προϋπολογισμό και να κάνουν τη δουλειά τους όπως έχει συμφωνηθεί. Προετοιμάζει τις συνεδριάσεις και το επόμενο βήμα στο project. Επίσης έχουν την επαφή με τον κύριο χορηγό ταμείο του έργου, την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, μέσω του Σουηδικού Διεθνές Γραφείου Εκπαίδευσης και Κατάρτισης. Ο τοπικός διαχειριστής καθιστά επί του συνόλου της παραγωγής με ευελιξία, τη δημιουργικότητα με τους μαθητές μας ως φορείς. Η βάση δεδομένων δημιουργεί την πλατφόρμα για την ιστοσελίδα και όλες τις λειτουργίες που χρειάζονται.

Ο δημιουργός γραφικών σε μια κενούμενη εικόνα ζωντανεύει όλες τις λέξεις στο λεξικό που είναι δυνατό να απεικονίσει. Όλοι οι εταίροι του έργου αποφάσισαν μια σειρά από σημεία που συγκροτούν το project. Επέλεξαν λέξεις σε εθνικό επίπεδο χώρας. Συνδέει εμπειρογνώμονες της νοηματικής γλώσσας σε κάθε χώρα με σκοπό την διόρθωση. Έχει το ίδιο τεχνικό εξοπλισμό. Αρχίζει να

καταγράφει τα σήματα σε εθνικό επίπεδο με τους μαθητές (εθελοντές) ως φορείς. Επεξεργάζεται το τηλεοπτικό υλικό των υπολογιστών . Τοποθετεί τα αρχεία βίντεο στη βάση δεδομένων ιστοσελίδας για κάθε χώρα. Η κινούμενη εικόνα αντιπροσωπεύει τις περισσότερες λέξεις ,ώστε να γίνεται κατανοητή κάθε λέξη από τον χρήστη. Διαθεσιμότητα ήχου σε όλες τις λέξεις. Επιτρέπεται στους εταίρους και τους εμπειρογνώμονες να διορθώνουν τη νοηματική γλώσσα για να είναι όλα εντάξει. Καταγράφονται όλα τα σημάδια που πρέπει να μεταβληθούν, που οφείλονται στην επιμέλεια και την κακή ποιότητα της εικόνας.

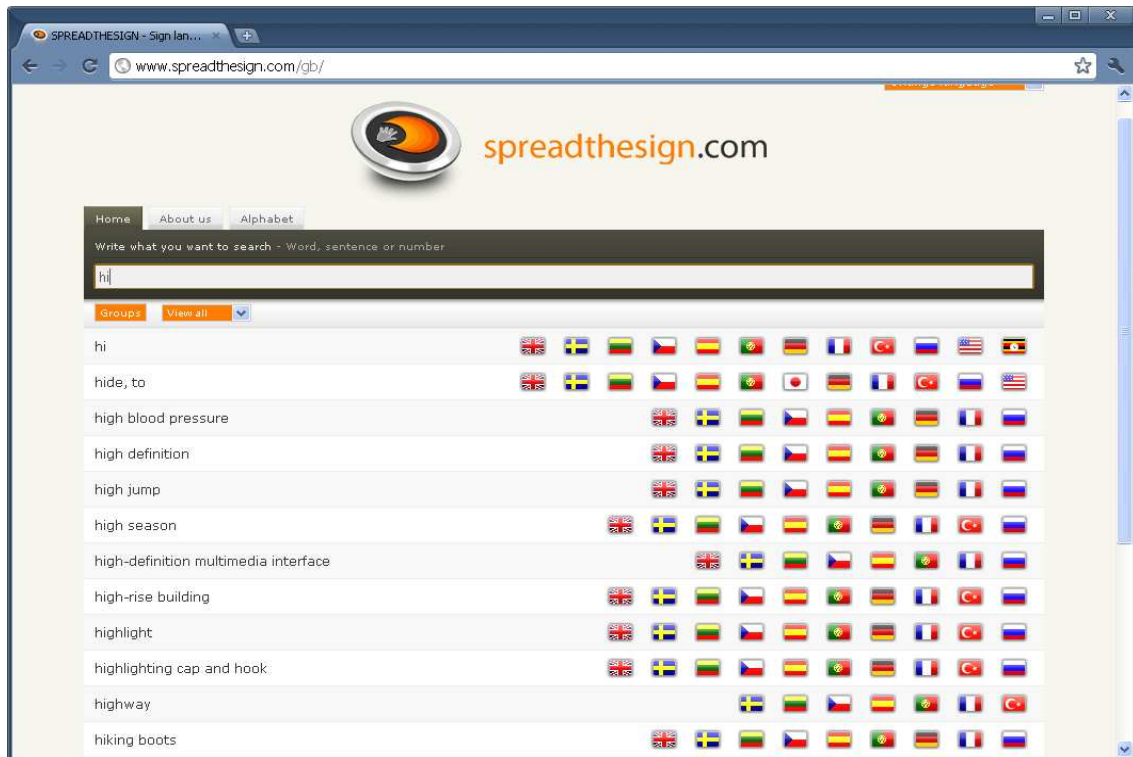
### 5.2.1 Απεικόνιση της Ιστοσελίδας του «Spread the Sign»

Βρισκόμαστε στην αρχική σελίδα του «Spread the Sign» , πληκτρολογούμε ένα γράμμα από το αλφάβητο ή μια λέξη.



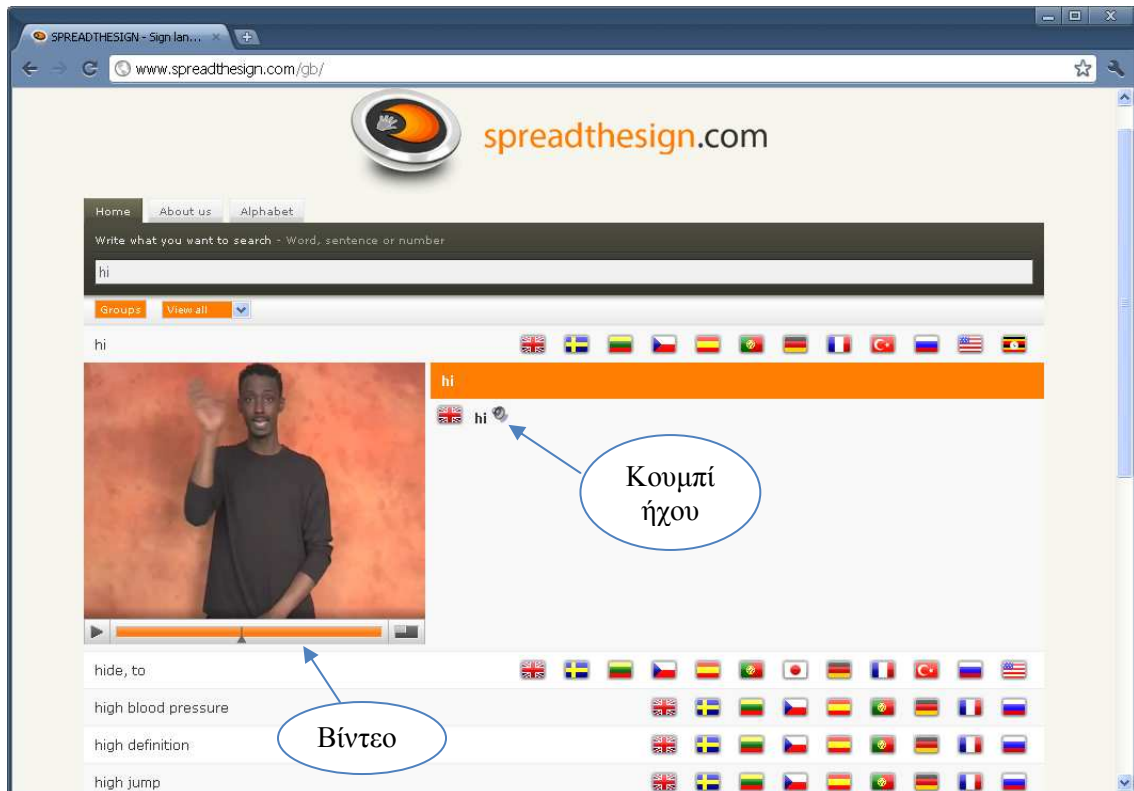
Εικόνα 5.1 - Χρήση ιστοσελίδας spreadthesign.com (1)

Οδηγούμαστε σε μια άλλη σελίδα, η οποία περιέχει λέξεις και εκφράσεις από το γράμμα που επιλέξαμε. Παράλληλα εμφανίζονται και οι σημαίες των χωρών που συμμετάσχουν στο project. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να επιλέξει τη σημαία της χώρας που τον ενδιαφέρει (link) και να παρακολουθήσει την αναπαράσταση στη νοηματική γλώσσα αυτής της χώρας.



Εικόνα 5.2 - Χρήση ιστοσελίδας spreadthesign.com (2)

Όταν επιλέξουμε μια σημαία link, βλέπουμε ένα βίντεο από την ερμηνεία της λέξης που επιλέξαμε σε νοηματική γλώσσα καθώς έχουμε και τη δυνατότητα ακρόασης της λέξης με το κουμπί αναπαραγωγής ήχου.



Εικόνα 5.3 - Χρήση ιστοσελίδας spreadthesign.com (3)

### 5.3 Πρόγραμμα: "ETSL"

#### 5.3.1 Διαδικτυακή Πύλη και Περιβάλλον Ηλεκτρονικής Μάθησης για την εκμάθηση της Νοηματικής Γλώσσας

Ο βασικός στόχος του έργου ETSL είναι η προώθηση της Νοηματικής Γλώσσας στους ακούοντες και στα άτομα με προβλήματα ακοής που δε γνωρίζουν τη Νοηματική Γλώσσα. Προς αυτή την κατεύθυνση, πρόκειται να κατασκευαστεί μια δικτυακή πύλη (web portal), ένα περιβάλλον ηλεκτρονικής μάθησης (e-learning) και ένα CD/DVD-ROM για την εκμάθηση της Νοηματικής Γλώσσας στην Ευρώπη. Πρόκειται να συμπεριληφθούν όλες οι Νοηματικές γλώσσες των χωρών που συμμετέχουν στο έργο. Ειδική σημασία έχει δοθεί στην ποιότητα και την καινοτομία του υλικού της διαδικτυακής πύλης, καθώς επίσης και στην κατασκευή της διαδικτυακής πύλης όπου θα χρησιμοποιηθούν ευρέως νέες τεχνολογίες κίνησης (animation) και ψηφιακού βίντεο στη Νοηματική Γλώσσα τού κάθε εταίρου. Ένα σημαντικό στοιχείο του έργου είναι η προώθηση της ισότητας των κωφών ατόμων μέσα από τη χρήση νέων τεχνολογιών, μέσω των οποίων θα υποστηρίξουν τη συμμετοχή τους στην Ευρωπαϊκή κοινωνία.

Αποτελεί κοινή διαπίστωση ότι τα κωφά άτομα αντιμετωπίζουν προβλήματα προσαρμογής στις κοινωνικές τους δραστηριότητες στις Ευρωπαϊκές χώρες, όπου η Νοηματική γλώσσα χρησιμοποιείται ως η κύρια γλώσσα για την επικοινωνία των κωφών ατόμων.

Με το προτεινόμενο σχέδιο αναμένονται τα εξής αποτελέσματα:

- Παραγωγή ηλεκτρονικού πολυγλωσσικού (διαθέσιμο σε CD/DVD-ROM) λεξικού της Νοηματικής Γλώσσας με τεχνολογίες της ΚτΠ ( Κοινωνίας της Πληροφορίας ) στον Τομέα της εκπαίδευσης της Νοηματικής Γλώσσας για Αρχάριους στην Ελληνική Νοηματική, Φιλανδική Νοηματική και Αγγλική Νοηματική Γλώσσα
- Η υλοποίηση ενός ολοκληρωμένου δυναμικού Portal & e-learning περιβάλλοντος της Νοηματικής Γλώσσας.
- Η πιλοτική εφαρμογή του portal και e-learning περιβάλλοντος της Νοηματικής Γλώσσας.
- Εκπαιδευτικό υλικό για τις Νοηματικές γλώσσες των συμμετεχόντων χωρών.

Βασικός στόχος του προγράμματος είναι η προώθηση της Νοηματικής Γλώσσας στην ευρύτερη κοινωνία και οι ειδικοί στόχοι του προτεινόμενου πιλοτικού σχεδίου είναι:

- ✓ Η αναίρεση του Γλωσσικού Αποκλεισμού της συγκεκριμένης ομάδας στόχου.
- ✓ Δημιουργία Portal και περιβάλλοντος ηλεκτρονικής μάθησης για την υποστήριξη της κατάρτισης της Νοηματικής Γλώσσας των συμμετεχόντων χωρών.
- ✓ Ανάπτυξη ηλεκτρονικού περιεχομένου για τις Νοηματικές γλώσσες των συμμετεχόντων χωρών.
- ✓ Η προώθηση της ισότιμης πρόσβασης στην αρχική και τη συνεχή κατάρτιση των ατόμων που βρίσκονται σε μειονεκτική θέση λόγω κοινωνικό-οικονομικών, γεωγραφικών ή εθνικών παραγόντων ή σωματικών ή πνευματικών αναπηριών.
- ✓ Η σύσταση σταθερών δομών συνεργασίας σε Ευρωπαϊκό Επίπεδο σε θέματα επαγγελματικής κατάρτισης - εκπαίδευσης για μειονεκτούσες γλώσσες όπως η Νοηματικής Γλώσσα.



### 5.3.2 Απεικόνιση της Ιστοσελίδας του έργου ETSL

Η σελίδα αυτή περιέχει τον σύνδεσμο για την εισαγωγή στο e-learning περιβάλλον της Νοηματικής Γλώσσας.



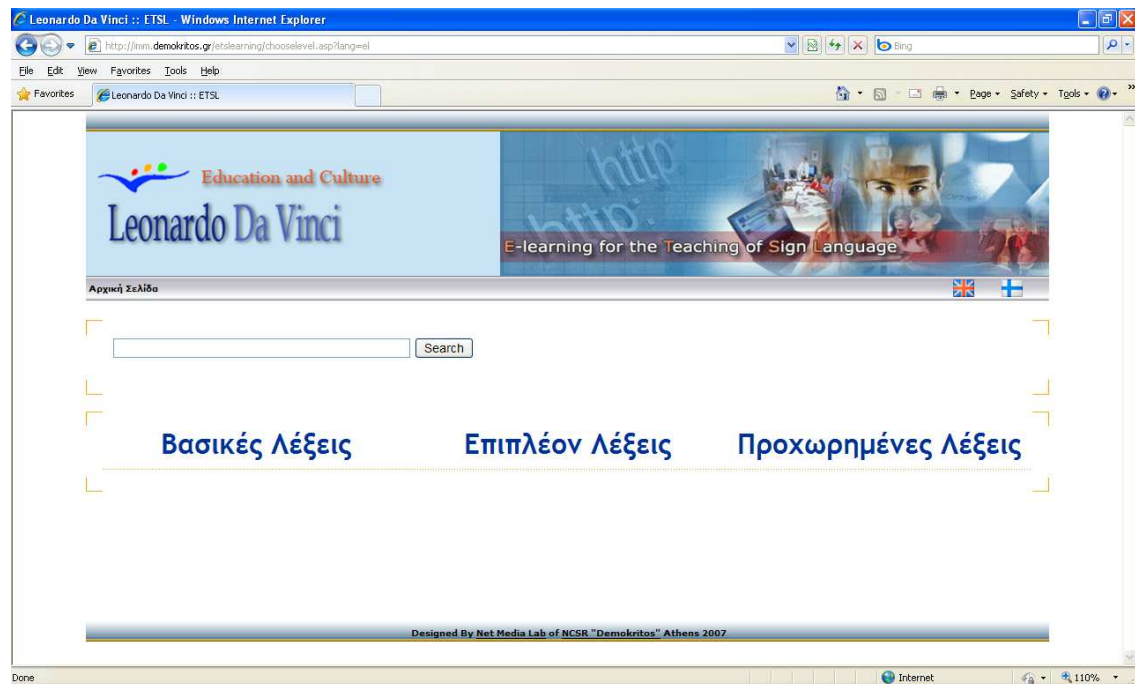
Εικόνα 5.4 - Χρήση ιστοσελίδας ETSL (1)

Βρισκόμαστε ήδη στο e-learning περιβάλλον της Νοηματικής Γλώσσας και έχουμε την δυνατότητα να επιλέξουμε γλώσσα (Ελληνική, Αγγλική, Φινλανδική).



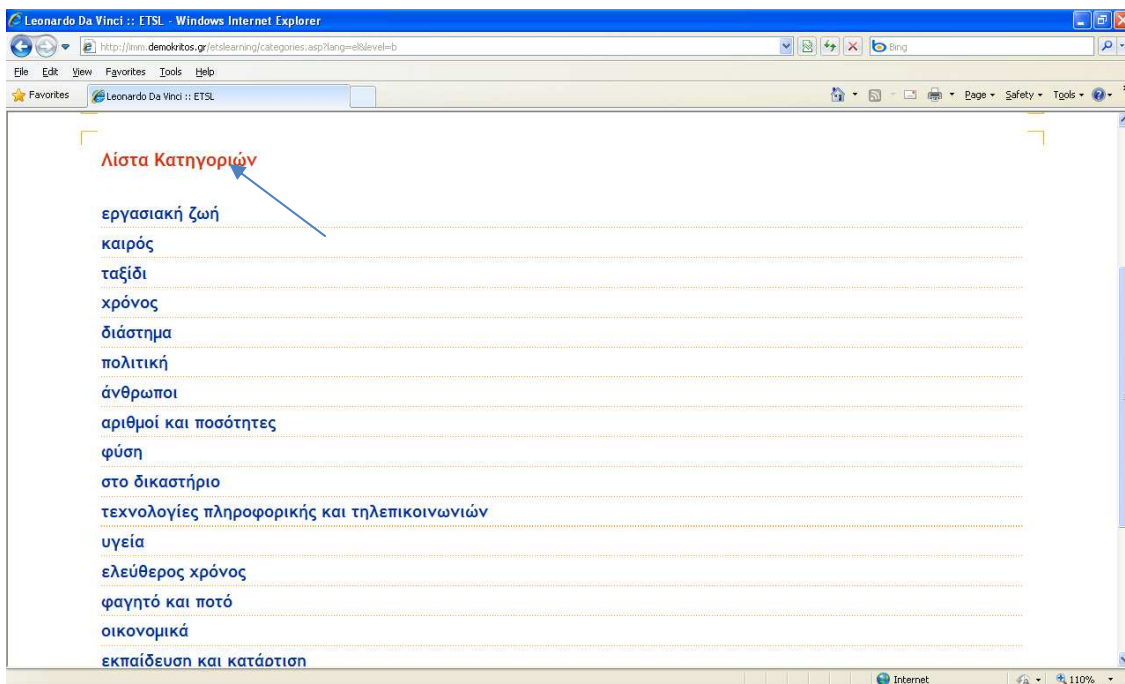
Εικόνα 5.5 - Χρήση ιστοσελίδας ETSL (2)

Μετά από την επιλογή γλώσσας εμφανίζονται τρεις σύνδεσμοι-ομάδες λέξεων: Βασικές, Επιπλέον, Προχωρημένες.



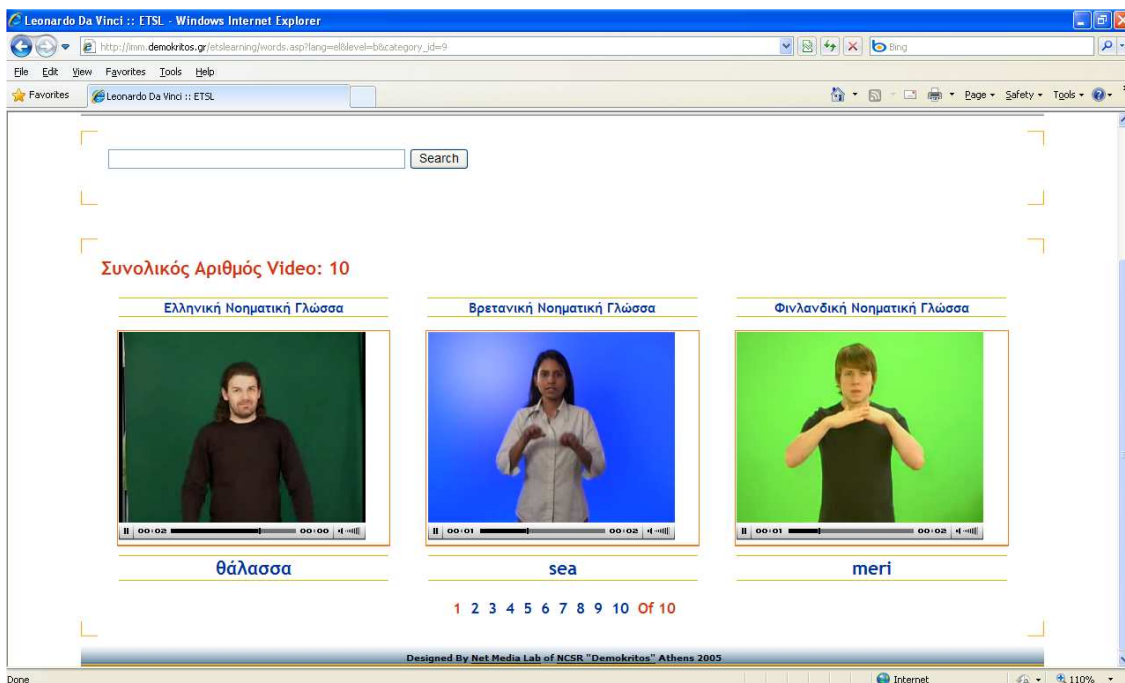
Εικόνα 5.6 - Χρήση ιστοσελίδας ETSL (3)

Κάθε σύνδεσμος λέξης περιέχει μια λίστα από κατηγορίες λέξεων, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 5.7 - Χρήση ιστοσελίδας ETSL (4)

Επιλέγοντας μια κατηγορία λέξεων εμφανίζονται τρία παράθυρα video player που απεικονίζουν μια λέξη νοηματικά στις τρεις γλώσσες.



Εικόνα 5.8 - Χρήση ιστοσελίδας ETSL (5)

Η προώθηση της Νοηματικής Γλώσσας μεταξύ των κοινοτήτων των κωφών ατόμων θα βελτιώσει την ποιότητα ζωής τους και θα υποστηρίξει την ένταξή τους στην Ευρωπαϊκή κοινωνία μέσα από την ηλεκτρονική υποστήριξη (ηλεκτρονική ένταξη).

Η Νοηματική Γλώσσα αποτελεί ένα σημαντικό εφόδιο ακόμα και για τον απλό πολίτη – άτομο – επαγγελματία και αυτό το έργο στοχεύει στην παροχή εκπαίδευσης της Νοηματικής Γλώσσας με ηλεκτρονικό τρόπο (ηλεκτρονική μάθηση) για κάθε ενδιαφερόμενο Ευρωπαϊκό πολίτη από τις συμμετέχουσες στο έργο χώρες.

#### **5.4 Project ΔΙΑΝΟΗΜΑ-Οπτική ανάλυση και αναγνώριση για μοντελοποίηση νοηματικής και εφαρμογή σε τηλεχειρισμό ρομπότ**

##### **5.4.1 Αντικείμενο του έργου ΔΙΑΝΟΗΜΑ είναι:**

- Η ανάπτυξη καινοτομικών αλγορίθμων ανάλυσης εικόνων και υπολογιστικής όρασης ,για την αποτελεσματική οπτική ανάλυση ακολουθιών βίντεο με σκοπό τον εντοπισμό και παρακολούθηση χειρονομιών.
- Η παράλληλη συλλογή βίντεο σώματος (corpus) «κειμένων» της Ελληνικής Νοηματικής Γλώσσας (ΕΝΓ) και η περιγραφή (annotation) και γλωσσική μοντελοποίηση αντιπροσωπευτικών φαινομένων της ΕΝΓ.
- Η αυτόματη αναγνώριση ενδεικτικών χειρονομιών της ΕΝΓ, με χρήση συνδυασμού τεχνικών τεχνητής νοημοσύνης, μηχανικής μάθησης και πιθανοτικής ανάλυσης ,για την εκτίμηση στιγμιότυπων χειρονομιών βάσει εκπαιδευμένων προτύπων κατηγοριών χειρονομιών από εισόδους χαρακτηριστικών γνωρισμάτων .
- Η ολοκλήρωση των ανωτέρω σε ένα σύστημα πιλοτικής εφαρμογής τηλεχειρισμού ρομπότ με βάση ένα επιλεγμένο λεξιλόγιο (υποσύνολο απλών χειρονομιών) τηλερομποτικού έλεγχου.

Η οπτική ανάλυση video και αναγνώριση χειρονομιών (*gestures*) της νοηματικής γλώσσας (*sign language*), η γλωσσολογική μοντελοποίηση τους, και οι εφαρμογές τους ως διεπαφές (*interfaces*) σε τηλεχειρισμό μηχανών-ρομπότ αποτελούν ένα μεγάλο χώρο διεπιστημονικών προβλημάτων που ελκύει ενδιαφέρον από τουλάχιστον τρία επιστημονικά πεδία.

Συγκεκριμένα, στην ανάλυση εικόνων και όραση υπολογιστών μια σημαντική περιοχή έρευνας είναι η ανάλυση και αναγνώριση χρονικών ακολουθιών εικόνων (*video*) με χειρονομίες (*gestures*), που συμπεριλαμβάνουν και τις χειρονομίες που χρησιμοποιούνται στην νοηματική γλώσσα (*sign language*). Η αναγνώριση θα καταστεί αποτελεσματική και χρήσιμη αν γίνει εφικτή και η κατανόηση της υπερ-γλώσσας των χειρονομιών μέσω μιας συστηματικής συλλογής επισημειωμένου σώματος (*annotated corpus*) «κειμένων» της νοηματικής γλώσσας και της γλωσσολογικής μοντελοποίησής του.

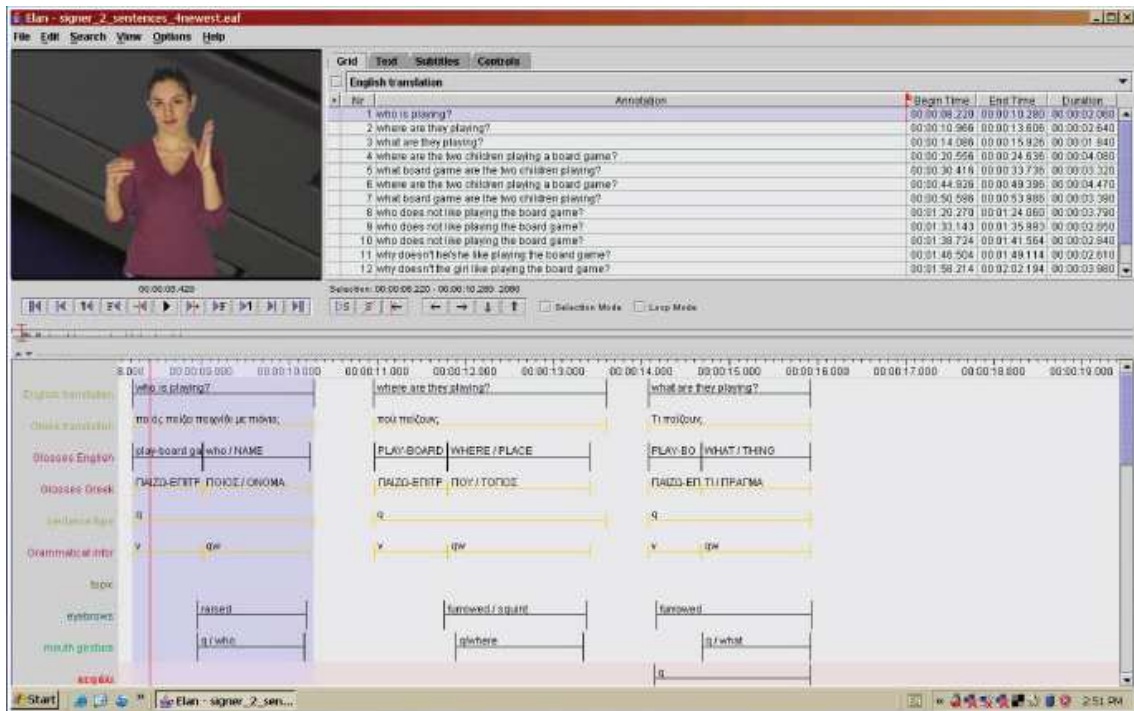
Επομένως, ανάλυση στατικών και δυναμικών χειρονομιών αποτελεί μια σημαντική περιοχή έρευνας και στο επιστημονικό πεδίο της φυσικής επεξεργασίας γλώσσας. Παράλληλα, στο πεδίο επικοινωνίας ανθρώπου-μηχανής και σε τηλεχειριζόμενα ρομποτικά συστήματα, δημιουργούνται πλήθος τεχνολογικών εφαρμογών για επικοινωνία και τηλεχειρισμό μέσω αναγνώρισης video χειρονομιών. Τέτοιες εφαρμογές μπορούν να υποστηρίξουν άτομα με ειδικές ανάγκες ή να δημιουργήσουν πιο ευέλικτες και «φιλικές» στον χρήστη διεπαφές.

##### **5.4.2 Ενότητες εργασίας-αποτελέσματα έργου ΔΙΑΝΟΗΜΑ**

1. **Σώμα "Κειμένων" για την ΕΝΓ:** Καταγραφή Ληματολογίου, Ηλεκτρονικοί Πόροι Βιντεοσώματος. Δομημένες συλλογές αρχείων βίντεο κατά νοηματιστή και κατηγορία περιεχομένου.
2. **Αλγόριθμοι Ανάλυσης Βίντεο για την Αυτόματη Οπτική Ανίχνευση και Παρακολούθηση Χειρονομιών :** Τεχνικές επεξεργασίας εικόνων ,εξαγωγή πληθώρας

οπτικών χαρακτηριστικών από ακολουθίες εικόνων , αλγόριθμοι παρακολούθησης κίνησης - Πειραματικές Υλοποιήσεις , Δόκιμες , Ποιοτική και Ποσοτική Αξιολόγηση.

3. **Επισημείωση Βίντεο ENΓ - Ανάπτυξη Γλωσσικού Μοντέλου:** Επισημείωση επιπέδου μορφήματος με το σύστημα καταγραφής HamNoSys. Επισημείωση επιπέδου φράσης και πρότασης με χρήση του συστήματος επισημείωσης ELAN.
4. **Ανάπτυξη Μεθοδολογιών και Αλγορίθμων Αυτοματοποιημένης Οπτικής Αναγνώρισης Στατικών και Δυναμικών Χειρονομιών :** Ανάπτυξη Πρωτότυπου Συστήματος με χρήση πιθανοτικών μοντέλων- Πειραματικές Δοκιμές και Ανάλυση Επίδοσης.
5. **Σύνθεση Υπολογιστικών και Γλωσσικών Μοντέλων - Πιλοτική Εφαρμογή στον Τηλεχειρισμό Αυτόνομου Κινούμενου Ρομποτικού Οχήματος:** Ανάπτυξη Πρωτότυπου Συστήματος Διεπαφής Ρομποτικού Τηλεχειρισμού.



Εικόνα 5.9 - Βιντεοσώματος κειμένων της ENΓ στο περιβάλλον ELAN

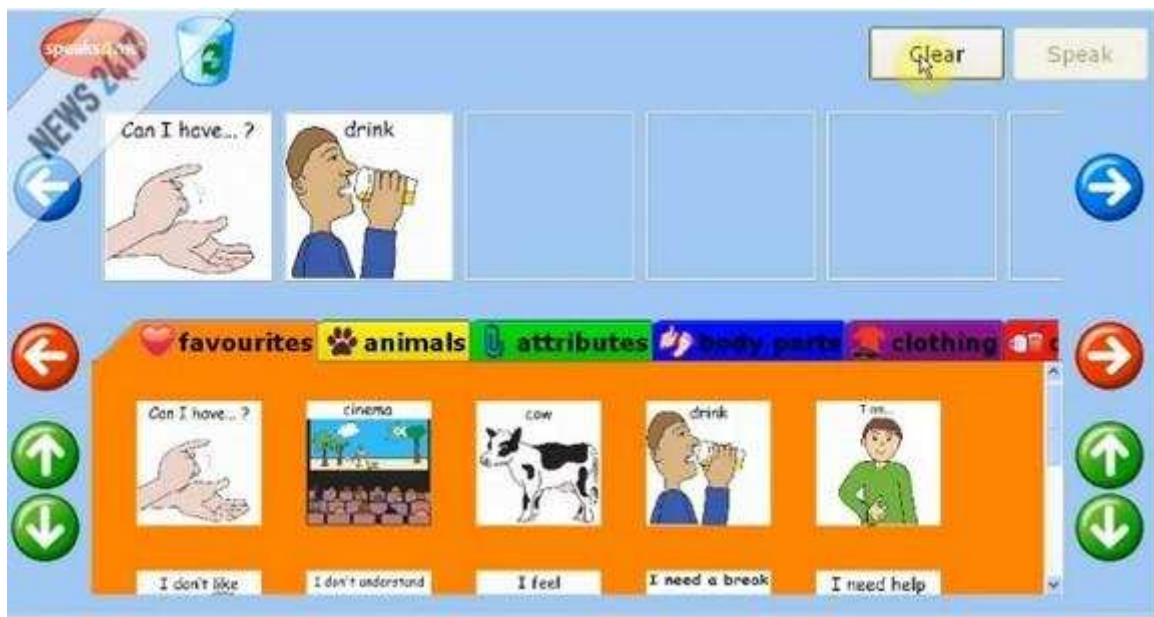


Εικόνα 5.10 - Παρακολούθηση και Αναγνώριση χειρονομιών σε ακολουθία εικόνων ENΓ

5.5 Μια καινοτόμος εφεύρεση στο εξωτερικό



Έχει δημιουργηθεί μια συσκευή που χρησιμοποιεί την τελευταία λέξη από τις γραφικές εικόνες από το Pyramid Educational Consultants (πάροχος Εκπαίδευσης για άτομα με αυτισμό και επικοινωνιακές δυσκολίες.) Πρόκειται για μια ηλεκτρονική επικοινωνιακή συσκευή και συσκευή εξόδου φωνής ,η οποία τρέχει σε όλες τις εκδόσεις του λειτουργικού συστήματος windows. Η συσκευή αυτή είναι απλή στη χρήση της. Ο χρήστης μεταφέρει εικόνες διαφόρων αντικειμένων από μια περιοχή της οθόνης σε μια άλλη ειδική περιοχή απλά με «drag & drop» και με το πάτημα ενός κουμπιού η συσκευή μετατρέπει τις εικόνες σε ολοκληρωμένη πρόταση.



Εικόνα 5.11 - Γραφικό Περιβάλλον του “speaks for me”

Η συσκευή που ονομάζεται “speaks for me” - μπορεί να σχηματίσει πολύ εκφραστικές προτάσεις. Η συσκευή είναι φορητή και έχει οθόνη αφής. Η εταιρεία που έχει αναλάβει την εκμετάλλευση, βρίσκεται στα τελικά στάδια μιας έκδοσης λογισμικού, που θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές .Το πρόγραμμα είναι πολύ εύκολο στη χρήση του και χρειάζεται λιγότερο από μισή ώρα για να μπορέσει να το μάθει κάποιος. Το πρόγραμμα θα βοηθήσει όσους έχουν υποστεί εγκεφαλικό επεισόδιο και έχουν απολέσει την ικανότητα ομιλίας και η τιμή αυτή τη στιγμή είναι στις 2000 λίρες γύρω στα €2.300. Τα μελλοντικά του σχέδια περιλαμβάνουν τη δημιουργία μιας έκδοσης για ακόμα μικρότερες συσκευές, όπως είναι τα κινητά τηλέφωνα και οι κονσόλες ηλεκτρονικών παιχνιδιών.

### 5.5.1 Βασικά Χαρακτηριστικά

- Τα οπτικά σύμβολα/εικόνες είναι εύκολο να κατανοηθούν και να απομνημονευθούν.
- Γίνεται χρήση "drag & drop" για την δημιουργία μιας λέξης, φράσης ή πρότασης.



- Περιλαμβάνει πάνω από 2.000 εικόνες.
- Υποστηρίζει την ανεξαρτησία της επικοινωνίας και της εκφραστικής γλώσσας.
- Συμβατότητα με άλλες προηγμένες εικόνες, σύμβολα και σύνολα εικόνων.
- Εύκολο και απλό για δημιουργία και διαμόρφωση από τους γονείς, κηδεμόνες, δασκάλους.
- Η συσκευή αναπαράγει-συνθέτει ομιλία χρησιμοποιώντας εξαιρετικά ρεαλιστικά ανθρώπινες αρσενικές ή θηλυκές φωνές.
- Είναι Multi-lingual, καθώς υποστηρίζει πάνω από 20 διαφορετικές γλώσσες.
- Διατίθεται με τρεις διαφορετικούς τρόπους: Φορητό, Convertible, Rugged
- Συμβατό σε Microsoft™ Windows™ XP™ / Vista™ και προσβάσιμο με ένα συνηθισμένο ποντίκι ή οθόνη αφής.



Εικόνα 5.12 - α) Φορητός (β) Convertible (γ) Rugged





**5.6 Πινάκας Ερευνητικών και Αναπτυξιακών Έργων Αναγνώρισης και Σύνθεσης**

Παρακάτω παρουσιάζουμε ενδεικτικά κάποια ερευνητικά και αναπτυξιακά έργα για την σύνθεση της νοηματικής γλώσσας, την χώρα ανάπτυξης καθώς και την διάρκεια του έργου.

**Πίνακας 5.2 - Ερευνητικά και Αναπτυξιακά Έργα Αναγνώρισης και Σύνθεσης για την Νοηματική Γλώσσα**

Όνομα Έργου	Είδος Εφαρμογής	Χωρά	Έτος
DICTA-SIGN	Σύνθεση & Αναγνώριση	Βρετανία,Γαλλία, Γερμανία,Ελλάδα	Φεβρουάριος 2009 έως 2012 Στην Ελλάδα.
Project ViSiCAST	Σύνθεση & Αναγνώριση	Αγγλία	2000-2002
Project Musslap	Σύνθεση & Αναγνώριση	Τσεχία	2004-2008
SignWriting Encyclopedia Projects	Σύνθεση & Αναγνώριση	Αμερική,Αυστραλία, Νότια Αφρική, Ευρώπη,Αραβία, Ινδονησία	Σεπτέμβριος του 1996

**5.7 DICTA-SIGN-Ερευνητικό έργο για την αναγνώριση και την σύνθεση νοηματικής γλώσσας**



**5.7.1 Τι είναι το έργο Dicta Sign;**

Το Dicta-Sign είναι ένα τριετές ερευνητικό έργο που χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση, σκοπός του οποίου είναι να καταστήσει την διαδικτυακή επικοινωνία προσβάσιμη στους κωφούς χρήστες μέσω νοηματικής γλώσσας. Η ανάπτυξη των τεχνολογιών Web 2.0 έχει καταστήσει τον παγκόσμιο ιστό (WWW) έναν χώρο όπου οι άνθρωποι συνεχώς αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, δημοσιεύοντας πληροφορίες (π.χ. blogs, φόρα συζητήσεων κτλ), τροποποιώντας και αυξάνοντας τις συνεισφορές άλλων χρηστών (π.χ. Wikipedia) ή συμμετέχοντας στην πληροφορία (π.χ. Facebook, άλλα κοινωνικά δίκτυα). Δυστυχώς, όλες αυτές οι τεχνολογίες δεν είναι φιλικές στους χρήστες νοηματικών γλωσσών, επειδή ακριβώς οι προδιαγραφές τους απαιτούν την χρήση γραπτού λόγου.

Στο ερώτημα αν μπορούν οι νοηματικές γλώσσες να εκπληρώσουν τον ίδιο ρόλο με το γραπτό κείμενο στο πλαίσιο αυτών των νέων τεχνολογιών, η απάντηση είναι με μία λέξη: όχι. Η χρήση βίντεο στο διαδίκτυο παρουσιάζει τα εξής δύο προβλήματα: Πρώτον, ένα βίντεο δεν είναι ανώνυμο, ο καθένας μπορεί να αναγνωρίσει μέσα από ένα βίντεο ποιος έκανε, ποια συνεισφορά, γεγονός το οποίο αποτρέπει πολλούς οι οποίοι υπό διαφορετικές συνθήκες θα ήταν πρόθυμοι να συνεισφέρουν. Δεύτερον, οι χρήστες δεν μπορούν εύκολα να τροποποιήσουν ή να προσθέσουν υλικό σε ένα βίντεο το οποίο δημιούργησε κάποιος τρίτος. Κατά συνέπεια, ένας δικτυακός τόπος όπως το περιβάλλον Wikipedia, δεν αποτελεί πεδίο συνεισφοράς και επικοινωνίας μέσω μίας νοηματικής γλώσσας.

Στόχος του έργου Dicta-Sign είναι να αναπτύξει τις απαραίτητες τεχνολογίες στο πλαίσιο του Web 2.0, οι οποίες να επιτρέψουν την αλληλεπίδραση με χρήση νοηματικής γλώσσας. Οι χρήστες του μέλλοντος θα νοηματίζουν μπροστά σε μία κάμερα συνδεδεμένη με το διαδίκτυο σε ρυθμό υπαγόρευσης. Ο υπολογιστής θα αναγνωρίζει τις φράσεις που «ειπώθηκαν», θα τις μετατρέπει σε μία εσωτερική αναπαράσταση της νοηματικής γλώσσας και στη συνέχεια θα επιστρέφει στους χρήστες τις νοηματισμένες φράσεις μέσω ενός εικονικού βοηθού (avatar - είναι αυτόνομοι χαρακτήρες ή εκπρόσωποι χρηστών στο Διαδίκτυο). Με αυτόν τον τρόπο το περιεχόμενο του διαδικτύου θα μπορεί να εμπλουτίζεται από τους χρήστες και να διαδίδεται παρουσιασμένο από εικονικούς νοηματιστές (avatars). Επιπλέον, η εσωτερική αναπαράσταση, αποτέλεσμα υπολογιστικής γλωσσολογικής ανάλυσης, θα επιστρέφει την ανάπτυξη υπηρεσιών μετάφρασης, από την μία στην άλλη νοηματική γλώσσα, ανάλογης χρήσης με αυτήν του Google translator.

Με αυτόν τον τρόπο, το Dicta-Sign στοχεύει να επιλύσει δύο από τα βασικά προβλήματα που συνδέονται με τα βίντεο νοηματικής γλώσσας. Αφενός, οι εικονικοί βοηθοί (avatars) είναι ανώνυμοι όσο και ένα ανυπόγραφο κείμενο. Αφ' ετέρου, ο ενιαίος τρόπος εκφοράς μιας νοηματικής γλώσσας από εικονικό βοηθό εγγυάται ότι οι συνεισφορές διαφορετικών χρηστών θα μπορούν εύκολα να τροποποιηθούν και να επεκταθούν από οποιονδήποτε άλλον χρήστη της ίδιας νοηματικής γλώσσας.

### 5.7.2 Εφαρμογές

Το έργο Dicta-Sign αναμένεται να δώσει αποτελέσματα σε τρεις επιτομές εφαρμογών τελικού χρήστη:

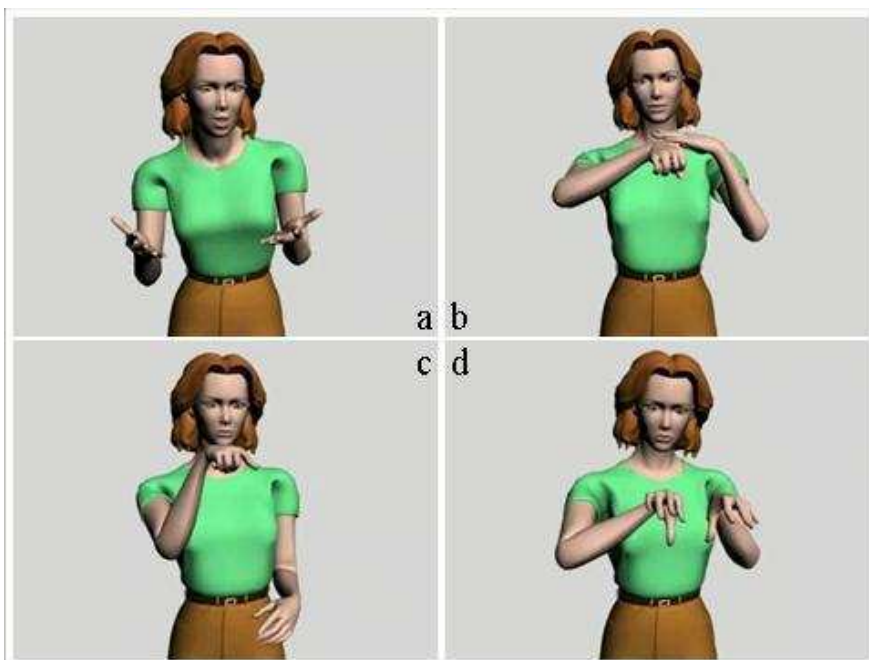
1. έναν μεταφραστή ορολογίας από μία νοηματική γλώσσα σε άλλη (a SL-to-SL translator),
2. ένα εργαλείο αναζήτησης μέσω παραδειγμάτων (a Search-by-Example tool)
3. και ένα Wiki νοηματικής γλώσσας (a sign Wiki).

Παράλληλα, πέραν των εφαρμογών αυτών, αναμένεται να σημειωθούν σημαντικές βελτιώσεις σε εργαλεία που θα διευκολύνουν την έρευνα σχετικά με τις νοηματικές γλώσσες καθώς και την επισημείωσή τους.

#### ❖ Μεταφραστής ορολογίας από μία νοηματική γλώσσα σε άλλη

Όπως οι ομιλούμενες γλώσσες, έτσι και οι αντίστοιχες νοηματικές γλώσσες των χωρών της κοινοπραξίας του ερευνητικού έργου διαφέρουν μεταξύ τους, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία επικοινωνιακών φραγμών μεταξύ των κωφών των διαφορετικών εθνικοτήτων, την στιγμή που η Ευρωπαϊκή ενσωμάτωση απαιτεί ολοένα και περισσότερο την (αποτελεσματική) επικοινωνία ανάμεσα στα εθνικά σύνορα. Για το λόγο αυτό, αναμένεται ότι ένας μεταφραστής νοηματικών γλωσσών θα χρησιμεύσει εξίσου με ένα διαδικτυακό μεταφραστικό εργαλείο για ομιλούμενες γλώσσες. Το πρωτότυπο ενός τέτοιου μεταφραστή θα χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο επίδειξης των επιτευγμάτων (project demonstrator) του έργου DICTA-SIGN. Το μεταφραστικό αυτό εργαλείο θα είναι εξειδικευμένο σε ένα θεματικό πεδίο, αυτό του ταξιδιού, και θα αξιοποιεί λήμματα περιορισμένου λεξιλογίου (1500 νοήματα). Η διαδικασία μετάφρασης αυτή καθ' αυτή θα είναι επιφανειακή και θα βασίζεται στις απλές σχέσεις μεταξύ των υπολογιστικών γραμματικών των τεσσάρων νοηματικών γλωσσών του ερευνητικού έργου καθώς και στην στοίχιση των παράλληλων νοηματικών βίντεο-κειμένων. Η εισερχόμενη πληροφορία θα

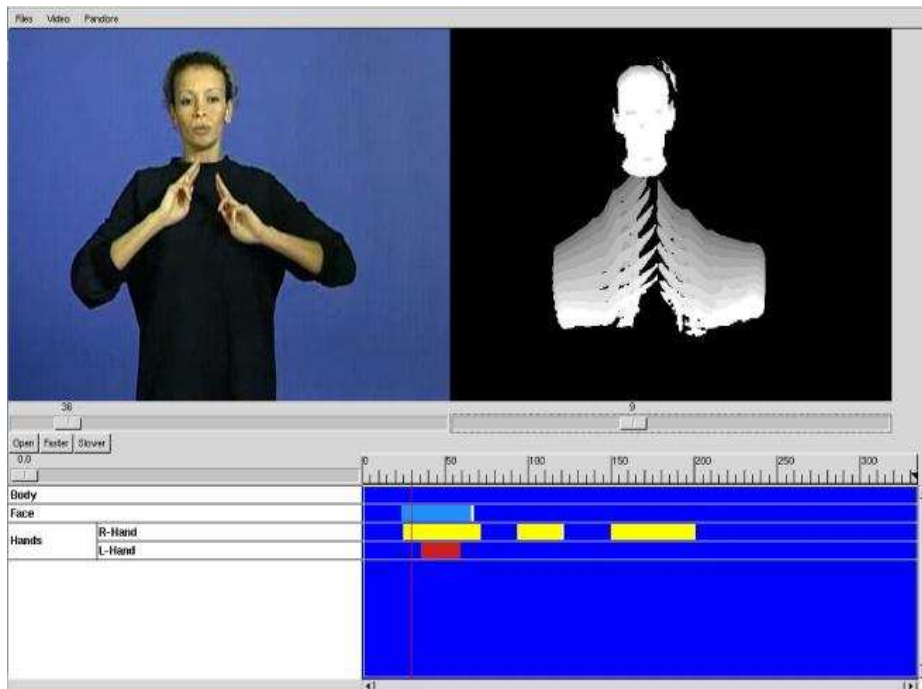
προκύπτει από τα αποτελέσματα του εργαλείου αυτόματης αναγνώρισης νοηματικής γλώσσας καθώς και επισημειωμένων βίντεο, ενώ η εξερχόμενη πληροφορία θα παρέχεται μέσω αναπαράστασης των νοημάτων από ένα ανθρωποειδές (εικονικό νοηματιστή) στην γλώσσα στόχο.



Εικόνα 5.13 - Signing Avatar performance

❖ Εργαλείο αναζήτησης μέσω παραδειγμάτων

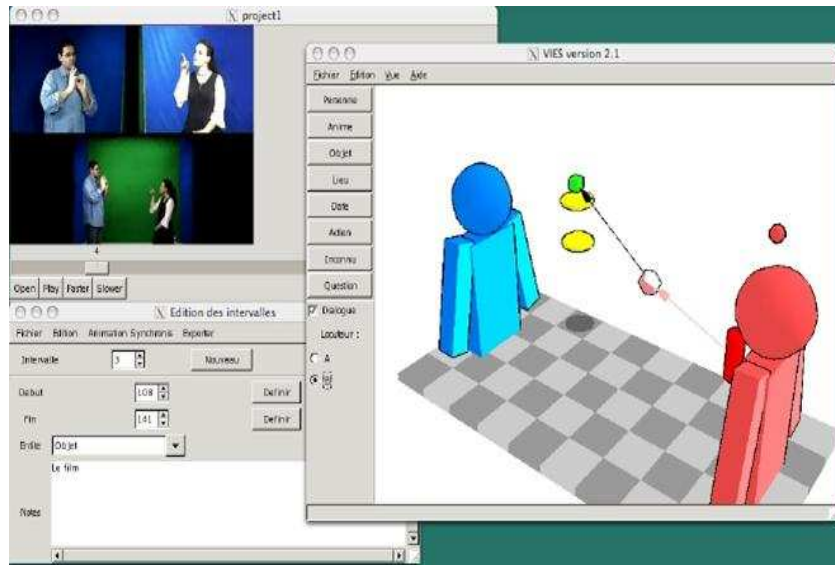
Οι υπάρχουσες λεξιλογικές βάσεις δεδομένων και τα λεξικά για την νοηματική γλώσσα επιτρέπουν στον χρήστη να αναζητά νοήματα χρησιμοποιώντας μία άλλη (γραπτή) γλώσσα ή περιορίζοντας κάποιες παραμέτρους περιγραφής. Και οι δύο προσεγγίσεις απαιτούν γνώση η οποία δεν μπορεί να θεωρηθεί δεδομένη, π.χ. για τους μαθητές νοηματικών γλωσσών οι οποίοι δεν έχουν ακόμα αναπτύξει ιδιαίτερη αίσθηση των παραμέτρων που απαρτίζουν ένα νόημα. Μια πολλά υποσχόμενη εναλλακτική πρακτική αναζήτησης είναι ο χρήστης να πραγματοποιεί το νόημα μπροστά σε μία κάμερα. Ένα σύστημα αναζήτησης μέσω παραδειγμάτων θα ενσωματώσει την τεχνολογία αναγνώρισης μεμονωμένων νοημάτων στις διεπαφές αναζήτησης σε βάσεις λεξιλογικών δεδομένων. Πέρα από την προφανή χρηστικότητα που παρέχει στους μαθητές μιας νοηματικής γλώσσας, αυτό το πρωτότυπο θα αναδείξει την τεχνολογία της διεπαφής του χρήστη όσον αφορά στα χαρακτηριστικά υπαγόρευσης της διεπαφής αυτής, ενώ πολλαπλές εναλλακτικές θα εμφανίζονται αν ένα νόημα δεν μπορεί να αναγνωρισθεί με απόλυτη ακρίβεια, όπως ακριβώς συμβαίνει και στην περίπτωση που ένας μαθητευόμενος δεν νοηματίζει με απόλυτα σωστό τρόπο.



Εικόνα 5.14 - Annotation Environment

❖ Wiki νοηματικής γλώσσας

Μία απαραίτητη προϋπόθεση των σύγχρονων εφαρμογών Web 2.0 είναι ότι οι συνεισφορές του κάθε χρήστη μπορούν να αποτελούν αντικείμενο επεξεργασίας από ολόκληρη την κοινότητα. Η πιο παλιά και πιο δημοφιλής εφαρμογή αυτού του τύπου είναι το Wiki, όπου όλες οι συνεισφορές μπορούν να υποβληθούν ανωνύμως, αν το επιθυμεί ο χρήστης, και να υποστούν επεξεργασία ή να διορθωθούν από κάποιον άλλο. Η επιτυχία του Wikipedia και άλλων αντίστοιχων δικτυακών τόπων δείχνει ότι αυτού του είδους η συλλογική συνεργασία συντελεί στην γρήγορη συγκέντρωση γνώσης. Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι οι χρήστες νοηματικών γλωσσών μπορούν να επωφεληθούν από μία αντίστοιχη διαδικασία συλλογικής επεξεργασίας. Ως τρίτη εφαρμογή του έργου DICTA-SIGN θα αναπτυχθεί ένας εξυπηρετητής ο οποίος θα παρέχει τις ίδιες υπηρεσίες με το παραδοσιακό Wiki, χρησιμοποιώντας νοηματική γλώσσα. Την θέση του κειμένου ως μέσου της εξερχόμενης πληροφορίας θα πάρει ένα ανθρωποειδές μοντέλο το οποίο και θα παρουσιάζει την πληροφορία σε νοηματική γλώσσα. Η χρήση του ανθρωποειδούς (εικονικού νοηματιστή) διατηρεί την ανωνυμία του χρήστη και διευκολύνει την τροποποίηση και επαναχρησιμοποίηση της πληροφορίας που υπάρχει στον δικτυακό τόπο.



Εικόνα 5.15 - Signing Space Editor

Το σύστημα λειτουργεί ως μηχανή υπαγόρευσης με χρήση νοημάτων, παρέχοντας δυνατότητες για μαγνητοσκοπήσεις, αναπαραγωγές και επεξεργασία. Ένας χρήστης μπορεί να προσθέτει πληροφορία στον εξυπηρετητή χρησιμοποιώντας την νοηματική γλώσσα μέσω μίας κάμερας διαδικτύου ή ενός βίντεο το οποίο έχει ήδη μεταφορτωθεί στον εξυπηρετητή. Το σύστημα αναλύει τις εικόνες και αποσπά κάποια συστατικά των νοημάτων, νοήματα-κλειδιά, τα οποία στην συνέχεια θα χρησιμοποιηθούν για να παράγουν τις κινήσεις του ανθρωποειδούς μοντέλου. Αν το σύστημα δεν ερμηνεύσει σωστά κάποιο μέρος του νοηματικού μηνύματος, ο χρήστης μπορεί να κάνει διορθώσεις με το να επαναλάβει μόνο το λανθασμένο κομμάτι (π.χ. την λάθος χειρομορφή ή έκφραση του προσώπου). Το συγκεκριμένο πρωτότυπο θα αναδείξει την ενσωμάτωση όλων των σημαντικών συνιστωσών του ερευνητικού έργου. Παράλληλα, θα παρουσιάσει μία εφαρμογή Web 2.0, εξολοκλήρου προσβάσιμη από τους Κωφούς.

### 5.8 Έργο ViSiCAST, Virtual Signing: Capture, Animation, Storage & Transmission

Το έργο ViSiCAST επιδιώκει να βελτιώσει την πρόσβαση στην πληροφόρηση, ψυχαγωγία και εκπαιδευτικές υπηρεσίες για τους κωφούς ανθρώπους, για τους οποίους η Νοηματική Γλώσσα είναι η πρώτη τους γλώσσα. Πολλοί κωφοί άνθρωποι θεωρούν ότι είναι πολύ δύσκολο να αποκτήσουν λεκτικές δεξιότητες, ειδικά ανάγνωση.

Στο ViSiCAST θα αναπτυχθούν τεχνολογίες ευρείας διάδοσης για την παροχή υπογραφής (σε διάφορες ευρωπαϊκές γλώσσες). Οι τεχνολογίες αυτές θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν σε εφαρμογές για το Διαδίκτυο, σε ραδιοτηλεοπτικές εκπομπές και στις πρόσωπο με πρόσωπο συναλλαγές, με στόχο την ενίσχυση της ανεξαρτησίας και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κωφών. Η διαδικασία αυτή θα απαιτήσει τεχνικές για τη μετάβαση από τα αγγλικά σε μια ενδιάμεση αντιπροσώπευση και από εκεί σε μια ευρωπαϊκή νοηματική γλώσσα που θα είναι εύκολα αναγνώσιμη από ένα υπολογιστή.

Το έργο έχει βασιστεί σε προηγούμενες εργασίες σχετικά με την εικονική αναπαράσταση ανθρώπων, για να παράγει μια φωτογραφία-avatar, που δημιουργήθηκε από την 3D σάρωση των ανθρώπων και μπορεί να οδηγηθεί σε πραγματικό χρόνο από τις κινήσεις ενός ανθρώπου υπογράφοντα ή από τις παραμέτρους της κίνησης. Το avatar θα χρησιμοποιηθεί επίσης, για την παροχή υπογραφής, ώστε να ερευνήσει την παροχή υπηρεσιών επικοινωνίας για τους κωφούς ανθρώπους σε πρόσωπο με πρόσωπο συναλλαγές σε ταχυδρομεία.

Οι στόχοι του έργου ViSiCAST είναι:

- 1) Μια πρόσωπο με πρόσωπο συναλλαγή σε σύστημα εικονικής υπογραφής θα δοκιμαστεί στα Ταχυδρομικά Γραφεία του Ηνωμένου Βασιλείου, τουλάχιστον από δυο υπάλληλους και μια ομάδα από πέντε κωφούς χρήστες.
- 2) Το σύστημα θα χρησιμοποιηθεί για την προετοιμασία και υποβολή τουλάχιστον τεσσάρων τηλεοπτικών προγραμμάτων, με εικονική υπογραφή, καθώς και με σκοπό τη μετάδοση τηλεοπτικών προγραμμάτων της εικονικής υπογραφής με χρήση MPEG2 στο Ηνωμένο Βασίλειο και στη Γερμανία.
- 3) Τα εργαλεία του World-Wide Web θα έχουν εγκατασταθεί και χρησιμοποιούνται σε τοποθεσίες Web, οι οποίες θα έχουν αξιολογηθεί από τον εκπρόσωπο των μελών της κοινότητας των κωφών.

### 5.8.1 The Tessa Virtual Human or 'Avatar' του έργου ViSiCAST

Το σύστημα Tessa συνδυάζει την τεχνολογία αναγνώρισης ομιλίας και την τεχνολογία avatar animation για να καταστεί δυνατή η επικοινωνία με κωφούς πελάτες στα ταχυδρομεία. Ο βοηθός μιλά σε ένα μικρόφωνο, το οποίο στη συνέχεια αναγνωρίζεται από μια ομιλία του συστήματος αναγνώρισης ηλεκτρονικών υπολογιστών. Η ομιλία μετατρέπεται σε Βρετανική Νοηματική Γλώσσα και υπογράφεται από τον εικονικό του ανθρώπου για τον πελάτη. Κείμενα στην αγγλική γλώσσα μπορούν επίσης να εμφανίζονται για αυτούς που δεν χρησιμοποιούν τη νοηματική γλώσσα. Οι κινήσεις του εικονικού ανθρώπου είναι «αντίγραφο» των εν λόγω ενός φυσικού χρήστη νοηματικής γλώσσας. Λογισμικό ειδικά σχεδιασμένο για το έργο αποτυπώνει το χέρι του υπογράφοντος, το στόμα και κινήσεις του σώματος χρησιμοποιώντας μια ποικιλία ηλεκτρονικών αισθητήρων. Οι κινήσεις αυτές, στη συνέχεια αποθηκεύονται και χρησιμοποιούνται για να συντονίσει το είδωλο όταν απαιτείται. Το Βασιλικό Εθνικό Ινστιτούτο Κωφών, το μεγαλύτερο φιλανθρωπικό ίδρυμα της Βρετανίας που εκπροσωπεί τους κωφούς, συμμετέχουν ενεργά στο έργο. Οι συμβουλές τους όσον αφορά την ποιότητα του avatar και animation καθώς και πληροφορίες σχετικά με τις ανάγκες των κωφών βοήθησαν στη διαμόρφωση της ανάπτυξης του συστήματος.



Εικόνα 5.16 - Σύστημα Tessa που δοκιμάζεται σε Ταχυδρομείο

Το πρόγραμμα χρησιμοποιεί εμπορικά διαθέσιμο λογισμικό ομιλία σε κείμενο, το οποίο έχει βελτιστοποιηθεί για να εργαστούν σε ένα θορυβώδες περιβάλλον του ταχυδρομείου με αρκετούς διαφορετικούς ομιλητές. Το Tessa επιτρέπει πάνω από 370 από τις πιο συχνές συναλλαγές Post Office, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που αφορούν ποσότητες οι μεταβλητές, όπως το χρήμα και τις ημέρες της εβδομάδας για να ολοκληρωθεί πιο αποτελεσματικά. Το σύστημα έχει αναπτυχθεί γύρω από την αρχή, ότι η Βρετανική Νοηματική Γλώσσα είναι απλά μια άλλη γλώσσα. Έτσι, η τεχνολογία μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να μεταφραστεί σε άλλες γραπτές γλώσσες: Γαλλικά, Γερμανικά, της Ουαλίας και της Σομαλίας βρίσκονται επί του παρόντος σε εφαρμογή. Αυτό σημαίνει ότι το σύστημα είναι ιδιαίτερα χρήσιμο σε Ταχυδρομικά Γραφεία με μεγάλο αριθμό επισκεπτών τουριστών.

### 5.9 Project Musslap: Multimodal Human Speech and Sign Language Processing for Human-Machine Communication

Ο στόχος του έργου είναι να στηρίξει τα συστήματα αναγνώρισης ομιλίας με οπτική αναγνώριση. Εφαρμόζεται επίσης, στο έργο της αναγνώρισης της νοηματικής γλώσσας και την υποστήριξη της ανάκτησης πληροφοριών σε οπτικοακουστικές ηχογραφήσεις. Όσο αφορά την αναγνώριση υπάρχουν τρεις κύριες εργασίες: ακουστική αναγνώριση ομιλίας, οπτική αναγνώριση ομιλίας, και ο συνδυασμός ακουστικής και οπτικής αναγνώρισης. Σε περίπτωση αναγνώρισης νοηματικής γλώσσας ο στόχος είναι επίσης, η σύνθεση της νοηματικής γλώσσας και η μετάφραση της νοηματικής γλώσσας σε ομιλία. Οι μέθοδοι αναγνώρισης επακολουθούνται από πληροφορίες μεθόδων ανάκτησης για την αναγνώριση του περιεχομένου μιας ομιλίας και ακόμη από μια ανακριβή αναγνωρισμένη ακολουθία λέξεων.

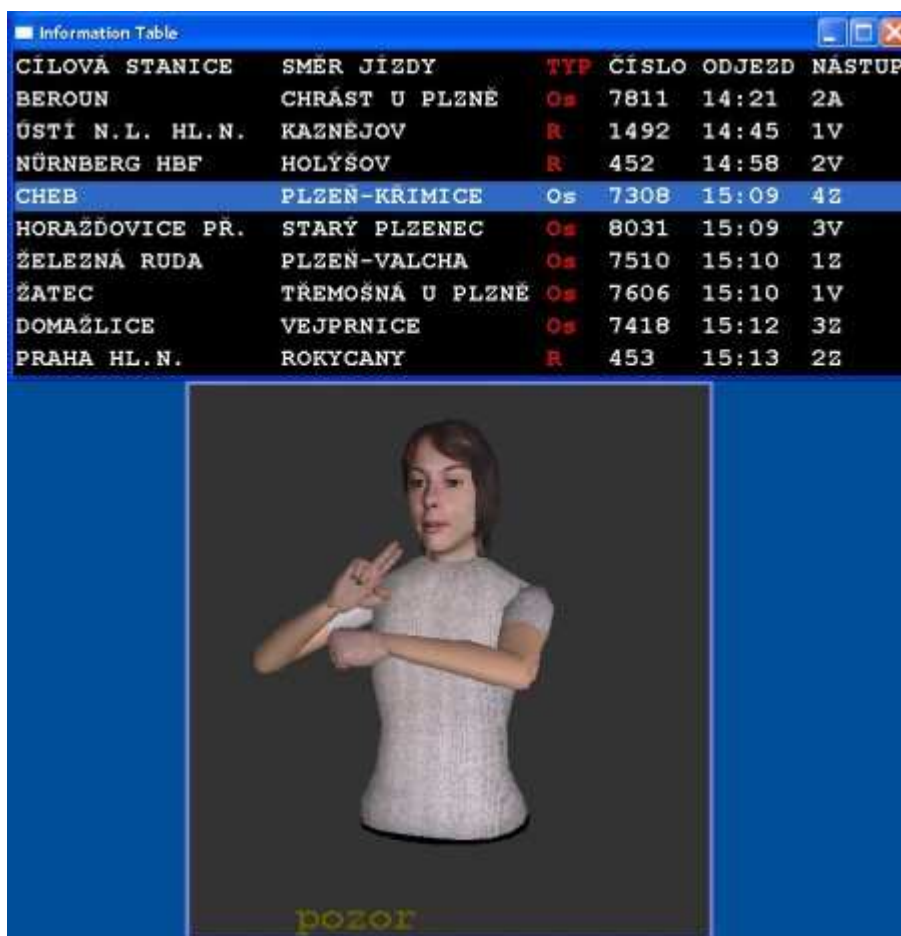
Το έργο της σύνθεσης είναι η δημιουργία ενός ανθρωπίνου μοντέλου που αποτελεί μια μίμηση των ανθρωπίνων κινήσεων. Με την ένταξη ενός νοηματικού συστήματος λόγου animation και ενός νοηματικού συστήματος λόγου μετάφρασης, μπορούμε να έχουμε εικονικά ένα διερμηνέα κείμενου σε νοηματική γλώσσα, όπως ισχύει για παράδειγμα στην ερμηνεία των τηλεοπτικών ειδήσεων.



Εικόνα 5.17 - Μίμηση ανθρώπινης κίνησης (α) από ανθρώπινο μοντέλο (β)

Ένα animation ενός avatar μοντέλου προέρχεται από ένα αυθαίρετο κείμενο εισόδου. Η διαδικασία της σύνθεσης βασίζεται στην αλληλουχία των μεμονωμένων σημείων που περιγράφονται από το φωνητικό σύστημα εγγραφής για την νοηματική γλώσσα, το HamNoSys<sup>1</sup>. Ο συμβολισμός HamNoSys αναπτύχθηκε εξίσου καλά και για το έργο MUSSLAP. Το κυρίαρχο λεξιλόγιο του σημερινού συστήματος έχει ολοκληρωθεί και λειτουργεί σε ένα σιδηροδρομικό σταθμό στο πίνακα ανακοινώσεων. Η κινούμενη εικόνα που ενσωματώνει τις χειρονομίες, καθώς και τη διαμόρφωση των χειλιών συμπληρώνεται με την ομιλία του συστήματος κεφαλιού.

<sup>1</sup> Hamburg Notation System



Εικόνα 5.18 - Αναπαράσταση ανθρώπινου μοντέλου

Το project Musslap αποτελεί ένα φυσικό και κατάλληλο σύστημα επικοινωνίας. Αποτελείται από ειδικούς οπτικούς πόρους, δηλαδή τα σχήματα χεριού, κινήσεις, εκφράσεις του προσώπου, το κεφάλι και παίρνει θέσεις από το πάνω μέρος του κορμού .

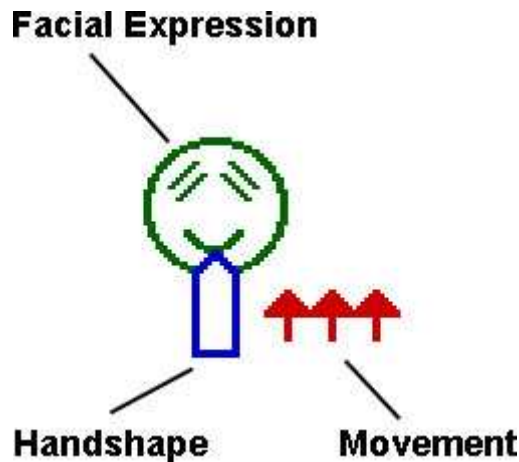
Η βασική ενότητα της νοηματικής γλώσσας είναι το νεύμα .Κάθε νεύμα έχει δύο μέρη: μη χειροκίνητο και χειροκίνητο μέρος. Το μη χειροκίνητο μέρος εκφράζεται από τις εκφράσεις του προσώπου, κινήσεις και θέσεις του κεφαλιού και άνω μέρος του κορμού. Το χειροκίνητο τμήμα εκφράζεται με σχήματα, κινήσεις και θέσεις των χεριών.



## Κεφάλαιο 6: Παρουσίαση ιστοσελίδας Sign Writing

### 6.1 Περιγραφή

Το SignWriting σύστημα είναι ένα σύστημα γραφής των νοηματικών γλωσσών για κωφάλαλους ανθρώπους. Δημιουργήθηκε από τη Valerie Sutton, για το Center of Sutton Movement Writing το 1974. Απεικονίζει τα διάφορα νοήματα όπως αυτά παρατηρούνται παραστατικά ως οργανωμένες αλληλουχίες από χειρονομίες και όχι σύμφωνα με το γλωσσικό περιεχόμενό τους. Σύμφωνα με το σύστημα αυτό οι χειρονομίες (gestures) αντιπροσωπεύονται από γραφικά σχέδια. Κάθε σχέδιο χειρονομίας απαρτίζεται από γραφικά σύμβολα (symbols), εκ των οποίων το κάθε ένα αφορά σχηματικά κάποιο επιμέρους σημείο της ολοκληρωμένης χειρονομίας και μπορεί να είναι κάποια συγκεκριμένη θέση των χεριών, κίνηση των χεριών και των δακτύλων, επαφή μεταξύ των χεριών ή αυτών και του κεφαλιού, έκφραση του προσώπου κτλ. Σχεδόν όλες οι εκδόσεις της νοηματικής γλώσσας ανά τις διάφορες χώρες, μπορούν να αναπαρασταθούν σε αυτό το σύστημα όπως έχει γίνει με την Αμερικάνικη νοηματική (American Sign Language - ASL).



Εικόνα 6.1 - Αναπαράσταση της λέξης "Ευχαριστώ" στην Αμερικανική Νοηματική Γλώσσα

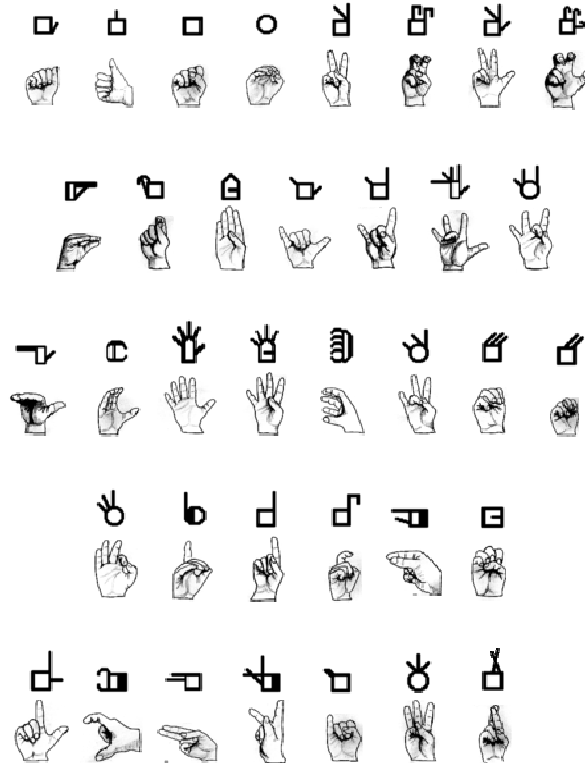
Επειδή το σύστημα βασίζεται σε ένα σύνολο από γραφικά - σχηματικά σύμβολα και χρησιμοποιεί απλούς κανόνες συνδυασμών των συμβόλων σε χειρονομίες και νοήματα, εξασφαλίζει έναν αποτελεσματικό τρόπο για τους κωφούς αλλά και τους άλλους ανθρώπους που δεν διαθέτουν κάποια εξειδικευμένη εκπαίδευση στη νοηματική γλώσσα, να γράφουν σε αυτήν.

Το SignWriting είναι ένα οπτικό σύστημα γραφής το οποίο καθιστά δυνατή την ανάγνωση την γραφή και την πληκτρολόγηση κάθε νοηματικής γλώσσας στον κόσμο. Το SignWriting χρησιμοποιεί οπτικά σύμβολα για να εκπροσωπήσει σχήματα χεριού, κινήσεις και εκφράσεις του προσώπου από κάθε Νοηματική γλώσσα .

Το αλφάβητο του SignWriting μπορεί να συγκριθεί με το λατινικό αλφάβητο. Το λατινικό αλφάβητο συνήθιζε να χρησιμοποιείται για να γραφτούν Αγγλικά, Ισπανία, Γαλλία και άλλες ομιλούμενες γλώσσες .Τα "ABC" είναι κατανοητά από τους ανθρώπους στην Ιταλία, τη Γερμανία και Δανία. Έτσι παρά το ότι κάθε γλώσσα είναι διαφορετική, το λατινικό αλφάβητο χρησιμοποιείται από όλους, διότι βασίζεται σε ήχους. Με τον ίδιο τρόπο τα σύμβολα του αλφάβητου του SignWriting είναι διεθνής και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να γραφτούν κινήσεις από κάθε Νοηματική γλώσσας του κόσμου .

Κάθε Νοηματική γλώσσα είναι πολύ διαφορετική, αλλά το αλφάβητο του SignWriting μπορεί να τις γράψει όλες, παρέχει ένα κόσμο γραπτής λογοτεχνίας για κωφούς,

συμπεριλαμβανομένων των βιβλίων εφημερίδων και λεξικών άμεσα γραμμένων με τις κινήσεις του SignWriting. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να διδάξει μαθηματικά, φυσική και ιστορία σε κωφά παιδιά ή μπορεί να χρησιμοποιηθεί από νέους νοηματιστές για να διδάξουν νέα νοήματα στην τάξη.

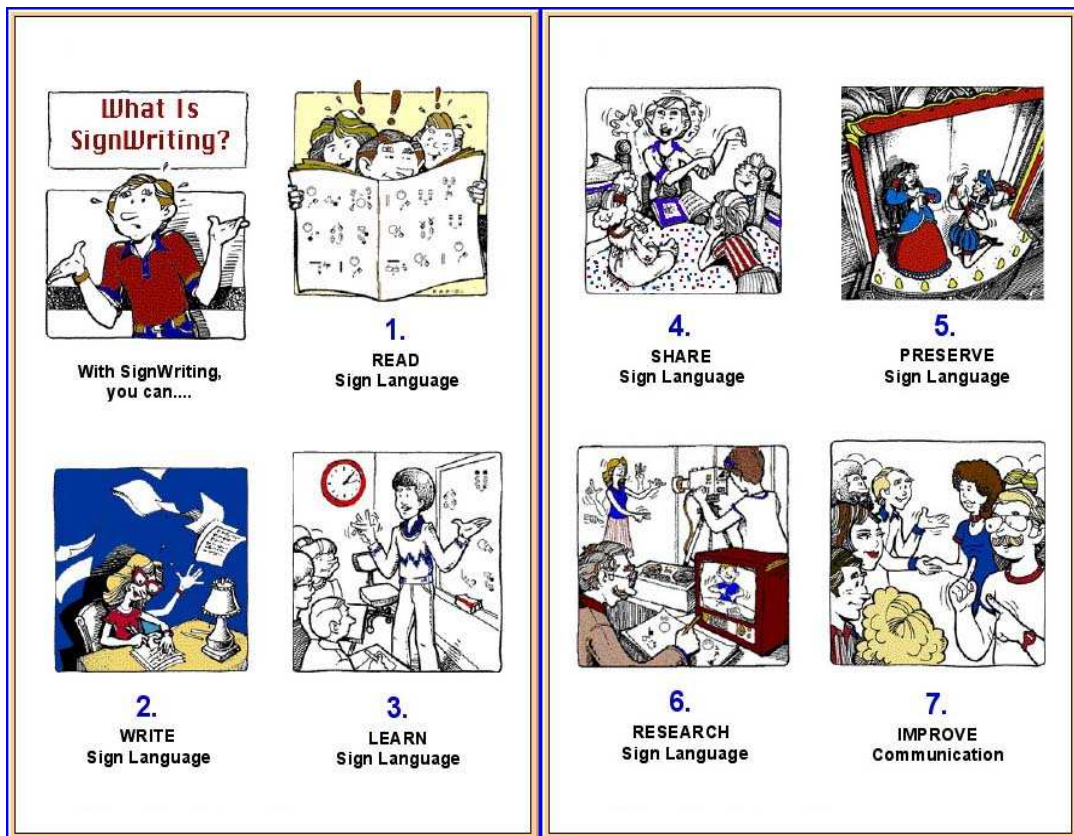


Εικόνα 6.2 - Χειρομορφές και τα ισοδύναμα τους σε SignWriting

Το σύστημα αυτό κωδικοποιείται σε XML μορφοποίηση με τη SignWriting Markup Language (SWML), που έχει αναπτυχθεί για την αποθήκευση και επεξεργασία των κειμένων και λεξικών της νοηματικής, όπως και για την εισαγωγή κειμένων νοηματικής σε ιστοσελίδες.

Σε αντίθεση με το παραπάνω σύστημα γραφής, όπου τα διάφορα νοήματα αποδίδονται παραστατικά, τα περισσότερα άλλα συστήματα γραφής νοηματικής γλώσσας, όπως το Stokoe και το HamNoSys (the Hamburg Notation System) χρησιμοποιούν αλφαριθμητικούς χαρακτήρες, που αναπαριστούν τα γλωσσικά χαρακτηριστικά των συμβόλων. Διάφορες επεκτάσεις του συστήματος HamNoSys έχουν τη δυνατότητα να καταγράψουν όλες τις πιθανές στάσεις και κινήσεις του σώματος, αλλά και τις εκφράσεις του προσώπου. Το σύστημα γραφής SignWriting, αντιπροσωπεύει τη δημοφιλέστερη γραφική αναπαράσταση των νοηματικών χειρονομιών.

Ένα σημαντικό ζήτημα που μελετάται διεθνώς αφορά τη σύνθεση και την απεικόνιση των χειρονομιών και των κινήσεων της νοηματικής γλώσσας. Γενικά τα λεξικά της νοηματικής γλώσσας περιέχουν βίντεο ή εικόνες, τα οποία αναπαριστούν τις διάφορες λέξεις και φράσεις.



Εικόνα 6.3 - Δυνατότητες χρήσης του SignWriting

## 6.2 Η σχέση της Ελλάδας με το SignWriting

Στην Ελλάδα, το SignWriting έχει χρησιμοποιηθεί για την έρευνα Ελληνικής Νοηματικής Γλώσσας στο Πανεπιστήμιο της Μακεδονίας, καθώς και για την εικονική πραγματικότητα σε κινούμενα σχέδια, στο Ινστιτούτο Πληροφορικής και Τηλεματικής.



**Greek Fingerspelling**  
Written in SignWriting  
by Themis Karaminis  
at the University of Macedonia

	alpha	A α Button: A
	beta	B β Button: B
	gamma	Γ γ Button: G
	delta	Δ δ Button: D
	epsilon	E ε Button: E
	zeta	Z ζ Button:
	eta	H η button: H
	theta	Θ θ Button: U
	iota	I ι Button: I
	kappa	K κ Button: K
	lambda	Λ λ Button: L
	mu	M μ Button: M
	nu	N ν Button: N
	xi	Ξ ξ Button: J
	omicron	O ο Button: O
	pi	Π π Button: P
	rho	Ρ ρ Button: R
	sigma	Σ σ ς Buttons: S and W for ς
	tau	Τ τ Button: t
	upsilon	Υ υ Button: Y
	phi	Φ φ Button: F
	chi	Χ χ Button: X
	psi	Ψ ψ Button: C
	omega	Ω ω Button: V

[Download SGN Files for Fingerspelling Symbols](#)

Εικόνα 6.4 - Ελληνικό αλφάβητο με βάση το SignWriting

### 6.3 Διεθνές Αλφάβητο Sign Writing (ISWA)











Το διεθνές αλφάβητο Sign Writing περιλαμβάνει πέντε (5) κατηγορίες:

- 1) Χειρονομίες (Hands)
- 2) Κίνηση (Movements)
- 3) Δυναμική Κίνησης (Dynamics)
- 4) Κεφάλι & Πρόσωπο (Head & Face)
- 5) Σώμα (Body)

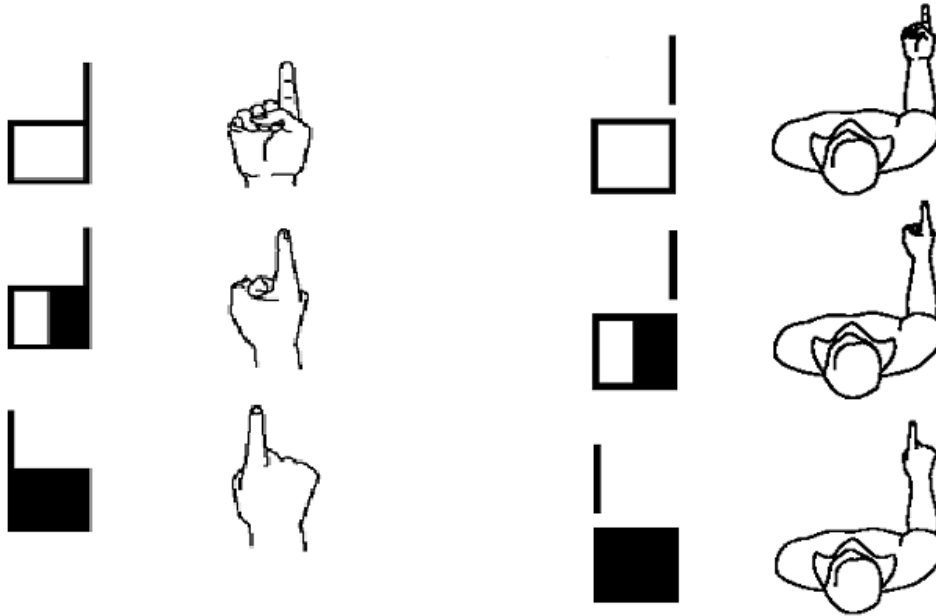
#### Κατηγορία 1: Hands - Χειρονομίες

### 10 Ομάδες Χειρονομιών

Υπάρχουν δέκα ομάδες από σύμβολα χεριών. Τα χέρια ομαδοποιούνται σύμφωνα με το ποιο δάκτυλο χρησιμοποιείται. Αυτές οι δέκα ομάδες είναι η αρχή της Sign-Symbol ακολουθίας, η οποία είναι και η σειρά των συμβόλων που χρησιμοποιούνται για την αναζήτηση συμβόλων στα λεξικά του Sign Writing. Οι χειρονομίες χρησιμοποιούνται σε όλες τις χώρες που περιλαμβάνονται στο Sign Writing. Ένας εύκολος τρόπος για να θυμόμαστε αυτές τις ομάδες, είναι να μετρήσει κανείς από το 1 έως το 10 στην αμερικανική νοηματική γλώσσα (ASL).

	<b>Group 1:</b> Δείκτης
	<b>Group 2:</b> Μεσαίο-Δείκτης
	<b>Group 3:</b> Αντίχειρας-Μεσαίο-Δείκτης
	<b>Group 4:</b> Τέσσερα Δάκτυλα
	<b>Group 5:</b> Πέντε Δάκτυλα
	<b>Group 6:</b> Baby Finger
	<b>Group 7:</b> Ring Finger
	<b>Group 8:</b> Μεσαίο Δάκτυλο
	<b>Group 9:</b> Αντίχειρας-Δείκτης
	<b>Group 10:</b> Αντίχειρας

α) Το χέρι παράλληλο προς τον μπροστινό τοίχο β) Το χέρι παράλληλο προς το δάπεδο



Εικόνα 6.5 - Palm Facing (Top View)

Εικόνα 6.6 - Palm Facing (Front View)

**Κατηγορία 2: Movement – Κίνηση**



Εικόνα 6.7 - Σύμβολα επαφής του SignWriting




### 6 Finger Symbols

- 1. Middle Joint Closes
- 2. Middle Joint Opens
- ▼ 3. Knuckle Joint Closes
- ▲ 4. Knuckle Joint Opens
- ⋈ 5. Knuckles Open & Close Together
- ⋈ 6. Knuckles Open-Close Alternating

---

● ○

**Middle Joint**




**Middle Joint**

Οι κινήσεις των δακτύλων  
είναι γραμμένες με μικρές  
κουκίδες

▼ ▲

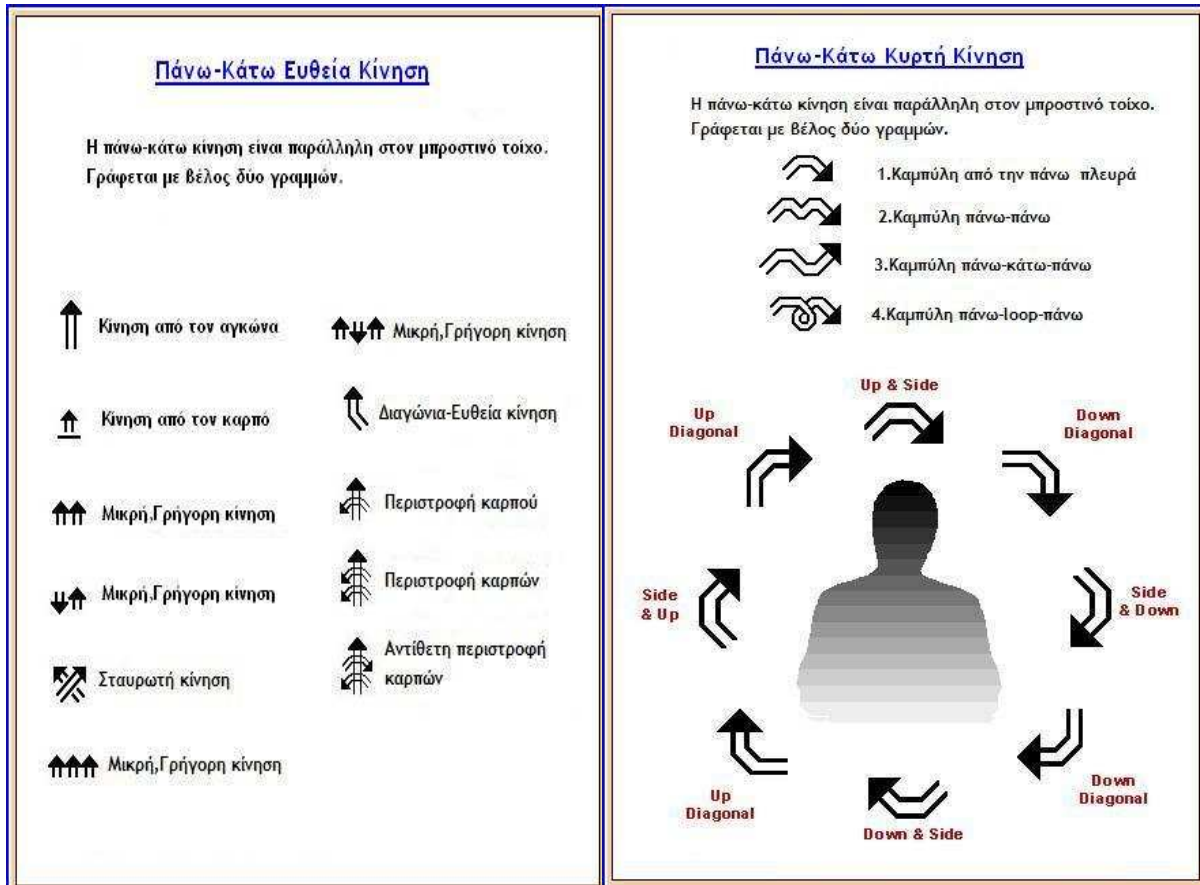
**Knuckle Joint**



**Knuckle Joint**












Οι κινήσεις των δακτύλων  
είναι γραμμένες με αιχμές  
βελών

Εικόνα 6.8 - Σύμβολα Δακτύλων του SignWriting



Εικόνα 6.9 - Σύμβολα συγχρονισμού-ταχύτητας

**Κατηγορία 3: Dynamics - Δυναμική της Κίνησης**

	<b>Ταυτόχρονη Κίνηση</b> Και τα δύο χέρια κινούνται ταυτόχρονα
	<b>Εναλλακτικές Κινήσεις</b> Το δεξί χέρι κινείται προς μια κατεύθυνση, ενώ το αριστερό κινείται ταυτόχρονα προς την αντίθετη
	<b>Ανόμοια Εναλλακτική Κίνηση</b> Το ένα χέρι κινείται ενώ το άλλο παραμένει ακίνητο. Το δεξί χέρι κινείται, καθώς το αριστερό παραμένει ακίνητο. Έπειτα το αριστερό χέρι κινείται, καθώς το δεξί παραμένει ακίνητο.
	<b>Αργή Κίνηση</b>
	<b>Ομαλή Κίνηση</b>
	<b>Γρήγορη Κίνηση</b>
	<b>Γρήγορη Κίνηση με Έμφαση</b>
	<b>Τεταμένη Κίνηση</b>
	<b>Τεταμένη Κίνηση με Έμφαση</b>
	<b>Χαλαρή Κίνηση</b>
	<b>Χαλαρή Κίνηση με Έμφαση</b>
















**Κατηγορία 4: Head & Faces – Κεφάλι & Πρόσωπο**

**Εκφράσεις Προσώπου**

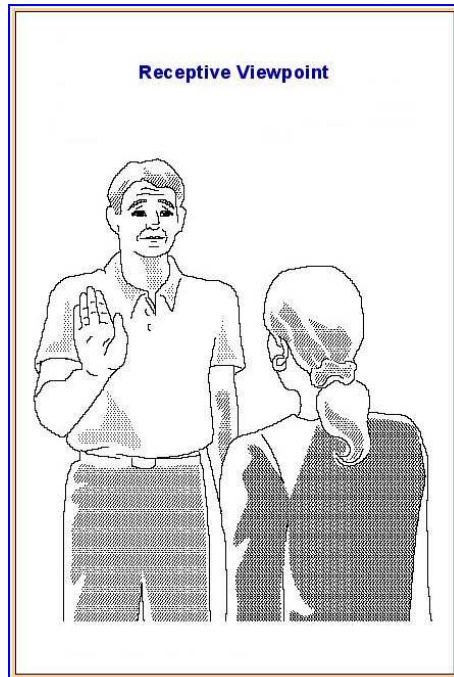
Υπάρχουν 10 ομάδες από εκφράσεις προσώπου, συμπεριλαμβανομένου του μετώπου, των ματιών και του βλέμματος, των φρυδιών, των αυτιών και των μαγουλών, αναπνοής και μύτης, πηγουνιού και άλλων εκφράσεων.

Κύκλος Προσώπου	Φρύδια
 Ουδέτερος Κύκλος Προσώπου	 Φρύδια Πάνω
	 Δεξι Φρύδι Πάνω
	 Αριστερό Φρύδι Πάνω
<b>Μέτωπο</b>	 Ανεκφραστα Φρύδια
 Ανεκφραστο Μέτωπο	 Δεξι Φρύδι Ανεκφραστο
 Ζαρωμένο Μέτωπο	 Αριστερό Φρύδι Ανεκφραστο
	 Φρύδια Κάτω
	 Δεξι Φρύδι Κάτω
	 Αριστερό Φρύδι Κάτω

**Κατηγορία 5: Body - Σώμα**

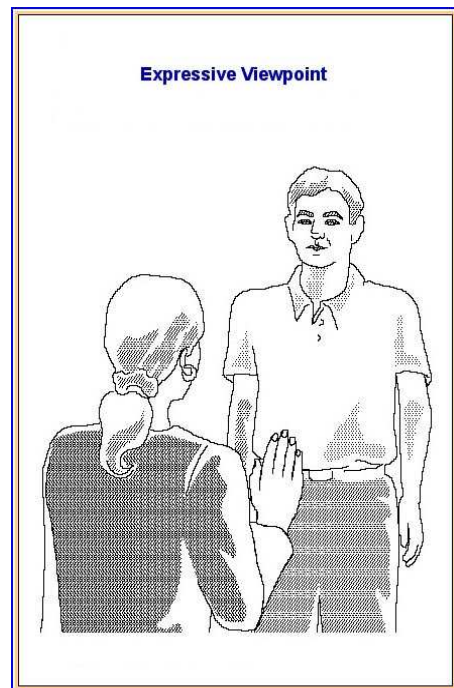
Όμοι	
	Όμοι
	Δεξιός Όμος Πάνω
	Όμοι Πάνω
	Δεξιός Όμος Κάτω
	Όμοι Κάτω
	Ενας ώμος πάνω, ένας ώμος κάτω
	Όμος κινείται προς τα πάνω
	Όμος κινείται πάνω διαγώνια
	Όμος κινείται κάτω διαγώνια
	Όμος κινείται κάτω
	Όμος κινείται μπροστά
	Όμος κινείται μπροστά διαγώνια
	Όμος κινείται πίσω διαγώνια
	Όμος κινείται πίσω
	Όμος κινείται πάνω -κάτω
	Όμος κινείται μπροστά-πίσω

- Όταν κάποιος είναι στραμμένος προς τα εμάς, εμείς βλέπουμε τα νοήματα σαν παρατηρητές.



Εικόνα 6.10 - Δεκτική σκοπιά.

- Όταν νοηματίζουμε προς κάποιον άλλον, βλέπουμε τα νοήματα από τη δική μας πλευρά.



Εικόνα 6.11 - Εκφραστική σκοπιά

## Κεφάλαιο 7: Δημιουργία Ελληνικών Νοηματικών Λέξεων με βάση το SignWriting, Vsigns, SWML

### 7.1 Περιγραφή της μορφής SWML

Η SignWriting Markup Language (SWML) μορφοποίηση είναι βασισμένη σε αυτήν της XML και χρησιμοποιείται για την επεξεργασία και αποθήκευση εγγράφων της νοηματικής που είναι γραμμένα με βάση το σύστημα SignWriting όπως επίσης και για την παρεμβολή κειμένων νοηματικής σε έγγραφα τύπου HTML. Έχει άμεση σχέση με την ύπαρξη και τα χαρακτηριστικά των πεδίων που χαρακτηρίζουν ένα σύμβολο της νοηματικής και τα οποία περιγράφηκαν προηγουμένως. Πριν αρχίσει η ανάλυση των συστατικών μερών ενός SWML αρχείου θα παρουσιασθεί σύντομα η μορφή και η χρησιμότητα ενός αρχείου Document Type Definition (DTD) της SWML.

Ένα αρχείο DTD προδιαγράφει τον τύπο κάποιου SWML εγγράφου. Ορίζει το αν το SWML αρχείο είναι τύπου sw\_text, αν δηλαδή περιέχει κείμενο δημιουργημένο από πρόγραμμα σύνταξης γραφής νοηματικής, είτε αν είναι τύπου sw\_table, αν δηλαδή περιέχει μια βάση δεδομένων ή ένα λεξικό σχηματισμένα από μία εφαρμογή του συστήματος γραφής της νοηματικής γλώσσας (SignWriting). Με λίγα λόγια χρησιμοποιείται μέσα από ένα λογισμικό τύπου XMLSPY για τον καθορισμό της ακριβούς μορφοποίησης ενός SWML αρχείου.

Τα SWML αρχεία που χρησιμοποιούμε είναι τύπου sw\_text. Ένα τέτοιο αρχείο περιέχει δύο διαφορετικών μορφών μεταξύ τους πλαίσια: τα text\_boxes και τα sign\_boxes. Κάθε text\_box περιέχει μια αλφαριθμητική αλληλουχία που αναφέρεται στο κείμενο της προφορικής γλώσσας ενός κειμένου νοηματικής. Τα πλαίσια sign\_boxes είναι αυτά που περιγράφουν τα σύμβολα της νοηματικής γλώσσας και θα αναλυθούν στη συνέχεια. Ένα δείγμα SWML μορφής αρχείου φαίνεται παρακάτω:

```
<?xml version="1.0"?>
<swml version="1.0-d2" symbolset="SSS-1995">
<generator>
<name>Sign Writer</name>
<version>4.3</version>
</generator>
<sw_text>
<sw_text_defaults>
<sign_boxes>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</sign_boxes>
<text_boxes>
<box_type> graphic_box </box_type>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</text_boxes>
</sw_text_defaults>
<new_line/>
<sign_box>
<symbol x="20" y="9">
<shape number="215" fill="1" variation="0"/>
<transformation rotation="3" flop="0" />
</symbol>
<symbol x="15" y="33">
<shape number="114" fill="1" variation="1"/>
<transformation rotation="7" flop="0" />
```

```

</symbol>
<symbol x="15" y="27">
<shape number="87" fill="1" variation="0"/>
<transformation rotation="0" flop="0" />
</symbol>
<symbol x="23" y="28">
<shape number="0" fill="1" variation="1"/>
<transformation rotation="1" flop="0" />
</symbol>
</sign_box>
<new_line/>
<text_box>
<chr x="124" y="25">-</chr>
<chr x="120" y="25">-</chr>
<chr x="116" y="25">-</chr>
<chr x="108" y="25">e</chr>
<chr x="104" y="25">n</chr>
<chr x="100" y="25">O</chr>
<chr x="92" y="25">t</chr>
<chr x="88" y="25">r</chr>
<chr x="84" y="25">a</chr>
</text_box>
</sw_text>
</swml>

```

Εικόνα 7.1 - Δείγμα αρχείου SWML

## 7.2 Βασικοί ορισμοί και γεωμετρικές θεωρήσεις - παραδοχές

Τα σύμβολα (symbols) της νοηματικής γραφής συνήθως αποδίδονται στο δίκτυο σαν αρχεία σε gif μορφοποίηση, τα οποία είναι συμπιεσμένα σε zip αρχεία κατά κατηγορίες, ανάλογα με το είδος τους οι κυριότερες από τις οποίες είναι: η ομάδα των συμβόλων χειρών, του κεφαλιού, του σώματος, των κινήσεων, των σημείων στίξης. Τα zip αυτά αρχεία ονομάζονται σύμφωνα με το πρότυπο sss95-ομάδα-gif αν πρόκειται για τις εικόνες συμβόλων του προτύπου SSS-1995 και sss99-ομάδα-gif όσον αφορά τα σύμβολα του προτύπου SSS-1999. Στην παρούσα εργασία όλες οι παραδοχές και οι χειρισμοί έχουν πραγματοποιηθεί με βάση το πρότυπο SSS-1995. Το πεδίο «ομάδα» στην ονομασία των συγκεκριμένων zip αρχείων, αφορά ένα από τα είδη τα οποία προαναφέρθηκαν, δηλαδή χέρια (hand), κεφάλι (head), σώμα (body), κίνηση (movement), σημείο στίξης (punctuation). Κάθε ένα από τα gif αρχεία τα οποία συμπεριλαμβάνονται μέσα σε κάθε ομάδα zip αρχείων έχει όνομα σύμφωνα με ένα συγκεκριμένο κανόνα τον: sa-b-c-d.gif όπου:

- ο **a** είναι ο αριθμός για το πεδίο σχήμα (**shape**) του συμβόλου
- ο **b** είναι ο αριθμός για το πεδίο μεταβολή (**variation**) του συμβόλου
- ο **c** είναι ο αριθμός για το πεδίο «γέμισμα» (**fill**) του συμβόλου
- ο **d** είναι ο αριθμός για το πεδίο περιστροφή(**rotation**) του συμβόλου.

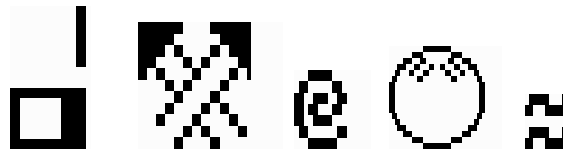
Το σύνολο των πληροφοριών που αφορούν ένα επιμέρους σύμβολο μια χειρονομίας και που έχει να κάνει με τους μετασχηματισμούς στους οποίους μπορεί να υπόκειται, εκφράζεται μέσα από τις τιμές που λαμβάνουν ορισμένα πεδία.



Σε μια προσπάθεια καλύτερης ανάλυσης των πεδίων αυτών έχουμε :

- **shape number:** είναι ο αριθμός που προσδιορίζει το σχήμα του συμβόλου π.χ. την έκφραση της παλάμης αν πρόκειται για σύμβολο χεριού, το είδος της κίνησης αν πρόκειται για σύμβολο κίνησης.
- **variation:** καθορίζει συμπληρωματικούς μετασχηματισμούς π.χ. το αν ο πήχης είναι παράλληλος προς το δάπεδο ή προς το υπόλοιπο σώμα όταν το σύμβολο είναι χεριού, το αν η κίνηση αφορά το δεξί ή το αριστερό χέρι αν πρόκειται για σύμβολο κίνησης.
- **fill:** η τιμή του προσδιορίζει το «γέμισμα» του συμβόλου, διευκρινίζοντας στην περίπτωση του συμβόλου χεριού αν η παλάμη είναι στραμμένη προς το πρόσωπο ή όχι, ενώ για σύμβολο κίνησης την χρονική διάρκεια (ταχύτητα) της κίνησης (μικρή, μεγάλη, μέτρια).
- **rotation:** παίρνει τιμές που είναι πολλαπλάσια των 45-μοιρών και σε αυτό αποθηκεύεται η περιστροφή του συμβόλου γύρω από έναν άξονα. Στην περίπτωση του συμβόλου κίνησης ο άξονας αυτός είναι ο κάθετος στο επίπεδο της διεύθυνσης της κίνησης ενώ για την περίπτωση του χεριού καθορίζεται από την κάμψη του καρπού όταν το πλάι της παλάμης είναι στραμμένο προς το πρόσωπο και από τη στροφή του καρπού όταν η παλάμη ή το πίσω μέρος της είναι στραμμένα προς το πρόσωπο.
- **transformation flip ή flop:** ανάλογα την τιμή του καθορίζει αν το σύμβολο είναι καθρεπτισμένο ως προς το κατακόρυφο επίπεδο αν δηλαδή είναι «καθρεπτισμένο». Για παράδειγμα αν πρόκειται για παλάμη στο πεδίο αυτό ορίζεται για το αν πρόκειται για δεξί ή αριστερό χέρι, ενώ για σύμβολο κίνησης απλά καθορίζεται η διεύθυνση και η φορά της κίνησης.

*x και y:* είναι οι συντεταγμένες του συμβόλου μέσα στο πλαίσιο που ορίζει το σχέδιο απεικόνισης της χειρονομίας όπου αυτό ανήκει.



Εικόνα 7.2 - Διάφορα μεμονωμένα σύμβολα  
1. χεριού, 2. κίνησης, 3. επαφής, 4. κεφαλιού, 5. συγχρονισμού

Όπως έχει αναφερθεί τα σύμβολα της νοηματικής συνήθως αποδίδονται στο δίκτυο σαν gif αρχεία τα οποία είναι συμπιεσμένα σε zip αρχεία κατά ομάδες, ανάλογα με το είδος τους σύμβολα χεριών, κεφαλιού, σώματος, κινήσεων, επαφών κτλ.. Όπως επίσης προαναφέρθηκε κάθε ένα από τα gif αρχεία που συμπεριλαμβάνονται μέσα σε κάθε ομάδα zip αρχείων έχει όνομα σύμφωνα με τον κανόνα : sa-b-c-d.gif όπου:

- a = shape number
- b = variation
- c = fill
- d = rotation

Έτσι αντιστοιχίζονται οι τιμές των πεδίων ενός συμβόλου με την απεικόνισή του σε ένα γραφικό σχέδιο.

Ας θεωρήσουμε ένα σύμβολο της νοηματικής και ότι:

- **t = shape number:** παίρνει διάφορες ακέραιες τιμές
- **f = fill:** σύμφωνα με το πρότυπο sss95, παίρνει τιμές 0,1,2,3 όταν πρόκειται για την ομάδα συμβόλων χέρια και συγχρονισμός, ενώ λαμβάνει τιμές 0,1,2 όταν πρόκειται για την ομάδα κίνηση
- **v = variation:** σύμφωνα με το πρότυπο sss95, παίρνει τιμές 0,1 όταν πρόκειται για την ομάδα συμβόλων χέρια ενώ τις 1,2,3 όταν πρόκειται για την ομάδα κίνηση και συγχρονισμός

Ομαδοποιούμε τα παραπάνω τρία πεδία στη δομή  $ids=(t,f,v)$ . Κάθε σύμβολο στη θέση αναφοράς (βασικό σύμβολο) έχει  $ids=(t,0,0)$ .

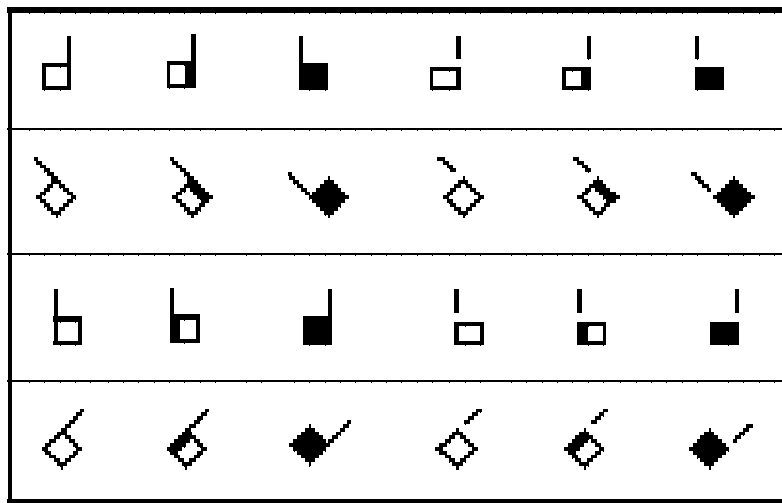
Επίσης θεωρούμε τα σύμβολα:

- **r** = rotation: οι τιμές που λαμβάνει είναι 0,1,2,3,4,5,6,7 και είναι οι συντελεστές που πολλαπλασιάζονται με μια περιστροφή 45 μοιρών κατά την ανθρωπολογιακή φορά, πχ  $r=2$  σημαίνει ότι το σύμβολο είναι στραμμένο κατά 90 μοίρες σε σχέση με τη θέση αναφοράς του (βασικό σύμβολο) κατά φορά αντίθετη των δεικτών του ρολογιού.
- **fl** = tranformation flip (flop): παίρνει τιμές 0,1 ανάλογα αν το σύμβολο έχει υποστεί αναστροφή ως προς το κατακόρυφο επίπεδο σε σχέση με τη θέση αναφοράς του.

Με αυτές τις πρόσθετες πληροφορίες τώρα το σύμβολο ονομάζεται προσανατολισμένο (oriented symbol). Με μια περαιτέρω ομαδοποίηση έχουμε τη δομή: (ids,r,fl).

Παράδειγμα:

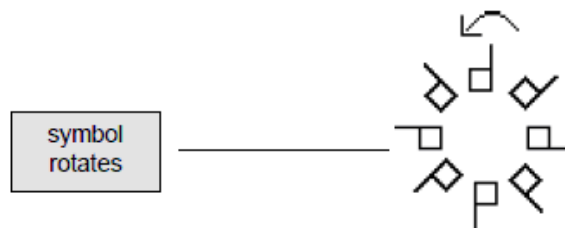
Στο σχήμα που ακολουθεί απεικονίζεται το σύμβολο «δείκτης», που αντιπροσωπεύει το χέρι με κλειστά τα δάκτυλα και το δείκτη tenτωμένο, να έχει υποστεί διάφορους μετασχηματισμούς σε σχέση με το αντίστοιχο βασικό που φαίνεται πρώτο στην πρώτη γραμμή.



Εικόνα 7.3 - Το σύμβολο «δείκτης» και οι διάφοροι μετασχηματισμοί του

Όλα τα σύμβολα στο σχήμα χαρακτηρίζονται από  $ids=(0,f,v)$  και τη δομή (ids,r,fl):

- Τα σύμβολα της πρώτης γραμμής έχουν τον βασικό προσανατολισμό (χωρίς περιστροφές και αναστροφές) δηλαδή (ids,0,0). Τα τέσσερα πρώτα από αυτά έχουν  $ids=(0,f,1)$  με  $f=0,1,2,3$  με τη σειρά. Τα δύο τελευταία της γραμμής έχουν  $ids=(0,f,0)$  με  $f=0,1$ .
- Στη δεύτερη γραμμή έχει εφαρμοσθεί μια στροφή 45 μοιρών σε κάθε σύμβολο της πρώτης γραμμής οπότε αυτά αναγνωρίζονται από τη δομή (ids,1,0).
- Τα σύμβολα της τρίτης γραμμής είναι ανεστραμμένα (flopped) ως προς το κατακόρυφο επίπεδο, αλλά χωρίς να έχουν περιστραφεί δηλαδή χαρακτηρίζονται από (ids,0,1).
- Τέλος στην τέταρτη γραμμή τα σύμβολα είναι ανεστραμμένα έχοντας υποστεί και μια περιστροφή  $315=7 \times 45$  κατά την ανθρωπολογιακή φορά, άρα έχουν (ids,7,1).

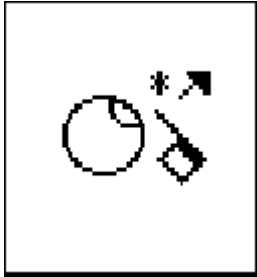


Εικόνα 7.4 - Περιστροφή Συμβόλου

Το σύμβολο περιστρέφεται με βήματα των 45 μοιρών που πραγματοποιείται κατά φορά αντίθετη με αυτήν που στρέφονται οι δείκτες του ρολογιού.

### 7.3 SWML sign\_box - χειρονομίες

Το SignWriting δεν είναι ένα σύστημα που αποδίδει το νόημα των σημάτων της νοηματικής αλλά τις χειρονομίες που τα απαρτίζουν. Έτσι κάθε δομή sign\_box του SWML αρχείου αντιπροσωπεύει μια χειρονομία (gesture), π.χ. η χειρονομία του επόμενου σχήματος είναι μια απεικόνιση του ακόλουθου sign\_box.

<pre> &lt;sign_box&gt; &lt;!-- sign "idea" in LIBRAS --&gt; &lt;symbol x="20" y="9"&gt; </pre>	
<pre> &lt;!-- the head --&gt; &lt;shape number="215" fill="1" variation="0"/&gt; &lt;transformation rotation="3" flop="0" /&gt; &lt;/symbol&gt; &lt;symbol x="15" y="33"&gt; &lt;!-- the arrow --&gt; &lt;shape number="114" fill="1" variation="1"/&gt; &lt;transformation rotation="7" flop="0" /&gt; &lt;/symbol&gt; &lt;symbol x="15" y="27"&gt; &lt;!-- the asterisk --&gt; &lt;shape number="87" fill="1" variation="0"/&gt; &lt;transformation rotation="0" flop="0" /&gt; &lt;/symbol&gt; &lt;symbol x="23" y="28"&gt; &lt;!-- the hand --&gt; &lt;shape number="0" fill="1" variation="1"/&gt; &lt;transformation rotation="1" flop="0" /&gt; &lt;/symbol&gt; &lt;/sign_box&gt; </pre>	

**Εικόνα 7.5 - Χειρονομία η οποία σημαίνει «ιδέα» στη νοηματική LIBRAS**

Τα σύμβολα από τα οποία αποτελείται μια εικόνα χειρονομίας αποτελούν επιμέρους δομές περιεχόμενες μέσα σε κάθε πλαίσιο sign\_box . Αυτές είναι οι δομές symbols. Επειδή κάθε symbol μπορεί να αντιπροσωπεύει σύμβολο χεριού, είτε κίνησης είτε επαφής κτλ, περιέχει τα προσδιοριστικά των μετασχηματισμών πεδία που αναλύθηκαν ήδη, δηλαδή τα shape number, fill, variation, rotation, transformation flop (flop), καθώς και τις συντεταγμένες x , y του εκάστοτε συμβόλου μέσα στο γραφικό πλαίσιο της χειρονομίας. Επειδή ένα πλαίσιο symbol μπορεί να υφίσταται με την ακόλουθη μορφή (πριν μορφοποιηθεί με βάση το DTD αρχείο):

```

<symbol>
  <shape number="80" kind="1" />
  <transformation flip="0" size="0" rotation="0" />
  <position x="5" y="16" />
</symbol>

```

Οι ταυτοποιήσεις των πεδίων έχουν ως εξής:

- kind=variation
- transformation flip=flop
- size=fill
- rotation=transformation rotation

Μέσω αυτών των πεδίων συνδέονται τα αρχεία SWML με τους μετασχηματισμούς που είναι δυνατόν να υποστεί κάθε βασικό σύμβολο, ώστε να καταλήξει στα διάφορα σύμβολα που απεικονίζονται στα gif αρχεία του προτύπου SSS-1995.

#### 7.4 Vsigns

Το VSigns δημιουργεί VRML<sup>2</sup> ακολουθίες κίνησης από χρήση γραφικών συμβόλων της Νοηματικής Γλώσσας, με βάση το πρότυπο MPEG-4<sup>3</sup> (Body Animation). Δημιουργήθηκε στα πλαίσια ερευνητικού έργου του Ινστιτούτου Πληροφορικής και Τηλεματικής (1).

Χρησιμοποιήθηκε το σύστημα γραφής SignWriting, το οποίο αντιπροσωπεύει τη δημοφιλέστερη γραφική αναπαράσταση των νοηματικών χειρονομιών και δημιουργήθηκε από τη Valerie Sutton, για το Center of Sutton Movement Writing το 1974 (4). Απεικονίζει τα διάφορα νοήματα όπως αυτά παρατηρούνται παραστατικά ως οργανωμένες αλληλουχίες από χειρονομίες και όχι σύμφωνα με το γλωσσικό περιεχόμενό τους. Σύμφωνα με το σύστημα αυτό οι χειρονομίες (gestures) αντιπροσωπεύονται από γραφικά σχέδια. Κάθε σχέδιο χειρονομίας απαρτίζεται από γραφικά σύμβολα (symbols), εκ των οποίων το κάθε ένα αφορά σχηματικά κάποιο επιμέρους σημείο της ολοκληρωμένης χειρονομίας, και μπορεί να είναι κάποια συγκεκριμένη θέση των χεριών, κίνηση των χεριών και των δακτύλων, επαφή μεταξύ των χεριών ή αυτών και του κεφαλιού, έκφραση του προσώπου κτλ. Για να είναι εφικτή η επεξεργασία της γραφικής αναπαράστασης ενός κειμένου στη νοηματική, είναι απαραίτητη η μορφοποίηση στην αντίστοιχη XML<sup>4</sup> κωδικοποίηση, η οποία επιτυγχάνεται μέσω της SignWriting Markup Language (SWML). Η SWML αναπαριστά με XML στοιχεία (elements) και ιδιότητες (attributes), τις χειρονομίες-λέξεις (signboxes), τα επιμέρους σύμβολα (symbols) που αυτές αποτελούνται και τις διαφορετικές ιδιότητές τους (number, variation, fill, rotation, flop).

Η Sign Writing Markup Language (SWML) μορφοποίησης αρχικά μετατρέπεται σε μορφή παραμέτρων κίνησης σώματος bar (body animation parameters) και κατόπιν σε μορφή VRML, η οποία απεικονίζει την αναπαράσταση της κίνησης στην Αμερικάνικη νοηματική από ένα πρότυπο H-Anim ανθρωποειδές<sup>5</sup>.

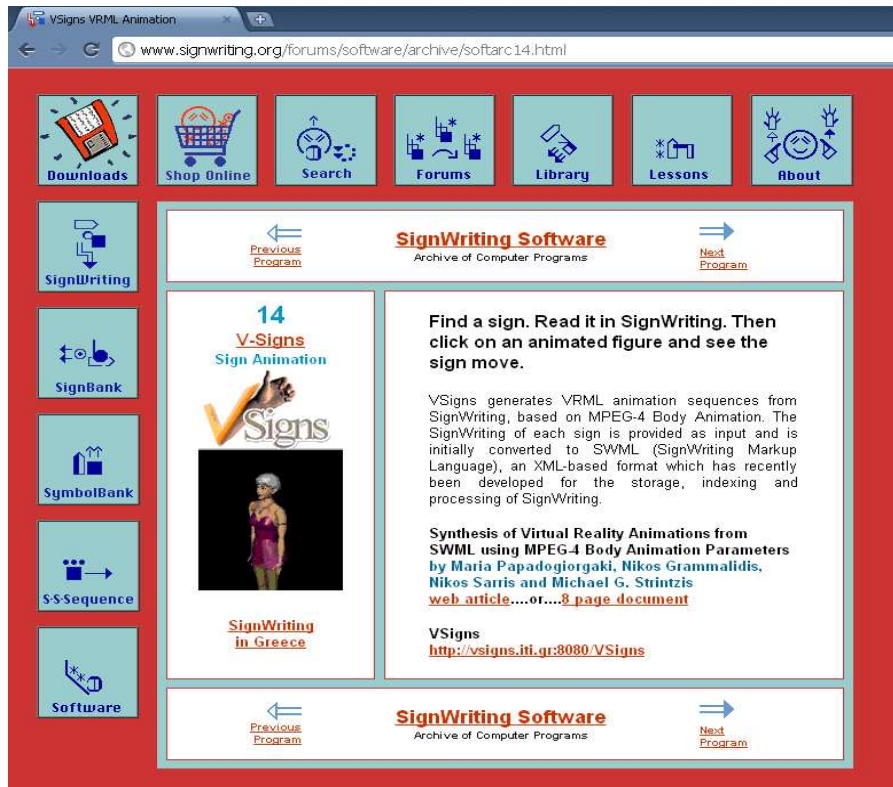
Το ανθρωποειδές αποτελείται από κόμβους (αρθρώσεις) μέσω των οποίων συνδέονται τα μέλη του. Σύμφωνα με τις παραμέτρους κίνησης σώματος, σε κάθε βαθμό ελευθερίας κάθε κόμβου αντιστοιχίζονται συγκεκριμένες κλήσεις στη μονάδα του χρόνου έτσι ώστε να κινεί τα μέλη του σύμφωνα με τις επιθυμητές χειρονομίες. Η ενσωμάτωση των παραμέτρων κίνησης σώματος που έχουν προκύψει στο τρισδιάστατο ανθρωποειδές, πραγματοποιήθηκε με χρήση του ειδικού υπάρχοντος MPEG-4 SNHC BAP player λογισμικού «Epfbody» που αναπτύχθηκε από το Πολυτεχνείο της Λοζάνης (EPFL – Ecole Polytechnique Federale Lausanne).

<sup>2</sup> Virtual Reality Modeling Language (VRML): είναι μια γλώσσα για την περιγραφή πολλαπλών διαδραστικών προσομοιώσεων και εικονικών κόσμων μέσω του παγκόσμιου διαδικτύου.

<sup>3</sup> Moving Picture Experts Group (MPEG): Το πρότυπο MPEG είναι ένας τρόπος διασύνδεσης και ενοποίησης διαφορετικών τεχνολογιών για την μετάδοση οπτικοακουστικής ( audio - visual ) πληροφορίας.

<sup>4</sup> Extensible Markup Language (XML): Η XML είναι υποσύνολο της Standard Generalized Markup Language (SGML) και έχει σχεδιαστεί για να διευκολύνει την ανταλλαγή δομημένων εγγράφων μέσω του διαδικτύου.

<sup>5</sup> Humanoid animation (H-Anim): Το πρότυπο H-Anim χρησιμοποιείται για μοντελοποίηση ανθρωποειδών και animation. Ορίζει τις προδιαγραφές για τον ορισμό των εναλλακτικών ανθρωποειδών μορφών, έτσι ώστε οι χαρακτήρες να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μια ποικιλία 3D παιχνιδιών και περιβάλλοντα προσομοίωσης.



Εικόνα 7.6 - Αναφορά στο VSigns από το SignWriting

#### 7.4.1 Παρουσίαση του Μοντέλου VSigns

Στην εφαρμογή ιστοσελίδας Vsigns (6) που έχει αναπτυχθεί το κείμενο που πληκτρολογεί ο χρήστης μετατρέπεται στην αντίστοιχη SWML κωδικοποίηση του συστήματος Sign Writing και στη συνέχεια στην απεικόνισή του σε VRML κίνηση από το πρότυπο H-Anim ανθρωποειδές, το οποίο αναπαριστά στην Αμερικάνικη νοηματική το κείμενο-είσοδο. Πιο συγκεκριμένα: λαμβάνεται ως είσοδος το επιθυμητό κείμενο, με χρήση του λεξικού μετατρέπεται σε SWML μορφοποίηση, ενώ στη συνέχεια όλα τα περιεχόμενα σύμβολα μετατρέπονται σε ακολουθίες MPEG-4 παραμέτρων κίνησης σώματος (Body Animation Parameters - BAPs) και κάποιες προσώπου (Face Animation Parameters - FAPs). Οι ακολουθίες αυτές χρησιμοποιούνται για την απεικόνιση της κίνησης από το τρισδιάστατο VRML ανθρωποειδές H-Anim.

Παρακάτω βλέπουμε την αρχική σελίδα του VSigns. Στο πεδίο κειμένου που φαίνεται παρακάτω μπορεί κανείς να εισάγει την λέξη που τον ενδιαφέρει, ώστε να δει την αναπαράστασή της.

**What is VSigns?**

VSigns generates VRML animation sequences from Sign Language notation, based on MPEG-4 Body Animation.

Sign Language notation, in the well-known SignWriting system, is provided as input and is initially converted to SWML (SignWriting Markup Language), an XML-based format which has recently been developed for the storage, indexing and processing of SignWriting notation.

Each sign box (basic sign) is then converted to a sequence of Body Animation Parameters (BAPs) of the MPEG-4 standard, corresponding to the represented gesture. These sequences, which can also be coded and/or reproduced by MPEG-4 BAP players, are then used to animate HANIM compliant VRML avatars, reproducing the exact gestures represented in sign language notation.

The HANIM models used in VSigns are (c) Christian Babski (LIG/EPFL)

Enter a Word or Phrase:

Εισάγουμε τη λέξη

VSigns v0.1a running on dbX v1.00  
(c) 2004, Informatics & Telematics Institute  
HANIM models (c) Christian Babski (LIG/EPFL)

Εικόνα 7.7 - Αρχική σελίδα του Μοντέλου VSign

Στη συνέχεια εμφανίζονται τα αποτελέσματα της λέξης που επιλέξαμε ,αυτά μπορεί να είναι από ένα έως και περισσότερα. Η κάθε λέξη έχει πέντε επιλογές από τις οποίες μπορούμε να επιλέξουμε όποια μας ενδιαφέρει και τις περιγράφουμε παρακάτω πιο αναλυτικά.

1. SignWriting
2. SWML
3. Baxter
4. Nana
5. Joe

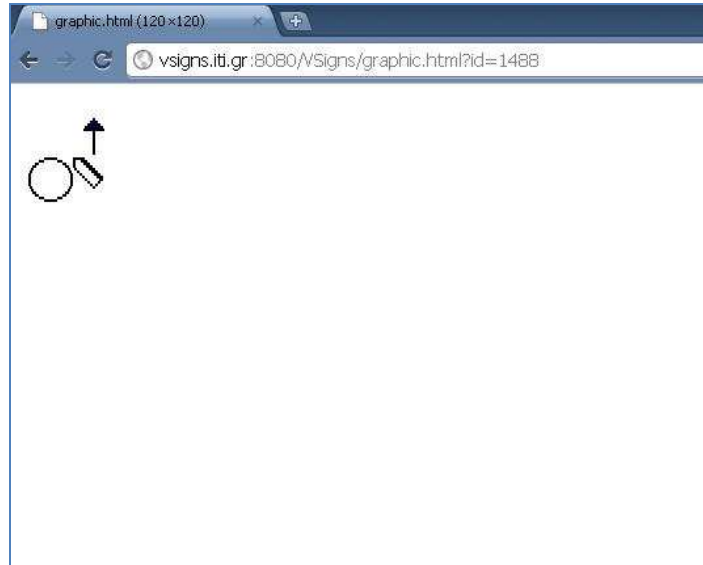
The screenshot shows the VsSigns web application interface. At the top left is the VsSigns logo, which consists of a stylized hand holding a pen, with the word 'VsSigns' next to it. To the right of the logo is the text 'INFORMATICS & TELEMATICS INSTITUTE'. Below the logo is a search bar with the text 'Enter a Word or Phrase:' and a 'Go' button. The search bar contains the word 'hello'. Below the search bar are three avatars: Baxter, Nana, and Joe. Below the avatars is the 'Results:' section, which shows two items for 'hello'. Each item has links for SignWriting, SWML, and VSign. At the bottom of the page, there is a note: 'Note: You need a VRML client to see the animations'. At the bottom right, there is version information: 'VsSigns v0.1a running on dbX v1.00 (c) 2004, Informatics & Telematics Institute HANIM models (c) Christian Babski (LIG/EPFL)'.

Εικόνα 7.8 - Αναζήτηση Λέξης "hello" στο VsSigns



SignWriting

Επιλέγοντας (Πατώντας) στην πρώτη επιλογή έχουμε την δυνατότητα να δούμε την αναπαράσταση της λέξης σε SignWriting μορφή. Ενώ επιλέγοντας την δεύτερη βλέπουμε τη μορφή του κώδικα SWML.



Εικόνα 7.9 - SignWriting αναπαράσταση λέξης "hello"



SWML

```
<swml version="1.0-d2" symbolset="SSS-1995">
  <generator>
    <name>dbX</name>
    <version>v1.00</version>
  </generator>
  <sw_text>
    <sw_text_defaults>
      <sign_boxes>
        <unit> pt </unit>
        <height> 60 </height>
      </sign_boxes>
      <text_boxes>
        <box_type> graphic_box </box_type>
        <unit> pt </unit>
        <height> 60 </height>
      </text_boxes>
    </sw_text_defaults>
    <new_line/>
    <sign_box>
      <symbol x="29" y="13">
        <shape number="114" fill="0" variation="1"/>
        <transformation flip="0" rotation="0"/>
      </symbol>
      <symbol x="25" y="28">
        <shape number="29" fill="1" variation="1"/>
        <transformation flip="0" rotation="1"/>
      </symbol>
      <symbol x="8" y="28">
        <shape number="216" fill="0" variation="1"/>
        <transformation flip="0" rotation="0"/>
      </symbol>
    </sign_box>
  </sw_text>
</swml>
```

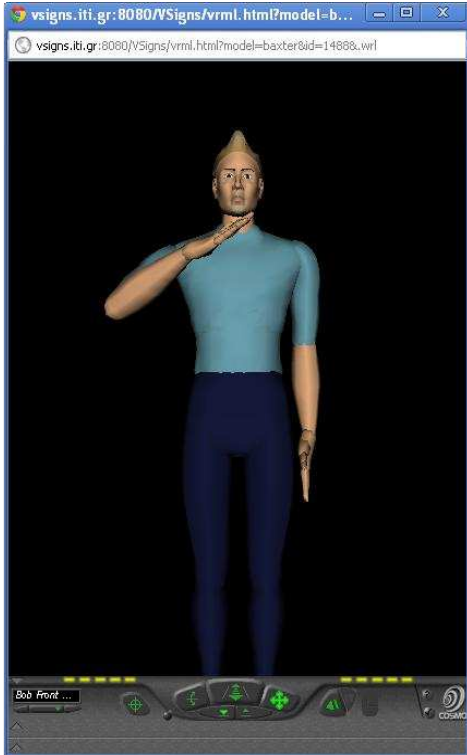
Εικόνα 7.10 - SWML κώδικας λέξης "hello"



Η τρίτη, τέταρτη και πέμπτη επιλογή μας παρουσιάζουν με τρεις διαφορετικούς Avatar Media Players την αναπαράσταση της λέξης την οποία επιλέξαμε.

3

Baxter



4

Nana



5

Joe



Εικόνα 7.11 - Αναπαράσταση λέξης "hello" από διαθέσιμα Avatar (Baxter, Nana , Joe)



### 7.5 Δημιουργία Ελληνικών Νοηματικών Λέξεων σύμφωνα με το SignWriting

Με βάση το λεξικό του **SignWriting**, εμείς δημιουργήσαμε ένα αριθμό ελληνικών νοηματικών λέξεων με σύμβολα.

Το SignWriting σύστημα είναι ένα σύστημα γραφής των νοηματικών γλωσσών το οποίο απεικονίζει τα διάφορα νοήματα όπως αυτά παρατηρούνται παραστατικά ως οργανωμένες αλληλουχίες από χειρονομίες. Σύμφωνα με το σύστημα αυτό οι χειρονομίες (gestures) αντιπροσωπεύονται από γραφικά σχέδια. Κάθε σχέδιο χειρονομίας απαρτίζεται από γραφικά σύμβολα (symbols), εκ των οποίων το κάθε ένα αφορά σχηματικά κάποιο επιμέρους σημείο της ολοκληρωμένης χειρονομίας, και μπορεί να είναι κάποια συγκεκριμένη θέση των χεριών, κίνηση των χεριών και των δακτύλων, επαφή μεταξύ των χεριών ή αυτών και του κεφαλιού, έκφραση του προσώπου κτλ. Σχεδόν όλες οι εκδόσεις της νοηματικής γλώσσας ανά τις διάφορες χώρες, μπορούν να αναπαρασταθούν σε αυτό το σύστημα όπως έχει γίνει με την αμερικάνικη νοηματική (American Sign Language - ASL). Επειδή το σύστημα βασίζεται σε ένα σύνολο από γραφικά - σχηματικά σύμβολα και χρησιμοποιεί απλούς κανόνες συνδυασμών των συμβόλων σε χειρονομίες και νοήματα, εξασφαλίζει έναν αποτελεσματικό τρόπο επικοινωνίας για τους κωφούς αλλά και τους άλλους ανθρώπους που δεν διαθέτουν κάποια εξειδικευμένη εκπαίδευση στη νοηματική γλώσσα.

Το σύστημα αυτό κωδικοποιείται και σε XML μορφοποίηση (SignWriting Markup Language (SWML)) που έχει αναπτυχθεί για την αποθήκευση και επεξεργασία των κειμένων και λεξικών της νοηματικής, όπως και για την εισαγωγή κειμένων νοηματικής σε ιστοσελίδες.

Στην παρούσα εργασία τροποποιήσαμε το λεξικό που χρησιμοποιείται για την Αμερικανική νοηματική γλώσσα και δημιουργήσαμε κάποιες λέξεις σε Ελληνική νοηματική γλώσσα. Διαμορφώσαμε τα σχήματα (συμβολοσειρά) του Αμερικάνικου λεξικού για να μοιάζουν με τις κινήσεις της Ελληνικής Νοηματικής Γλώσσας. Η τροποποίηση έγινε στον υπάρχοντα κώδικα XML των λέξεων που βρίσκονται στο [VSigns](#).

Αρχικά αναζητήσαμε Ελληνικές λέξεις που μοιάζουν με την αναπαράσταση της Αμερικάνικης Νοηματικής Γλώσσας. Οι κινήσεις των Ελληνικών λέξεων που διαλέξαμε δε διέφεραν πολύ από τις κινήσεις των Αμερικανικών λέξεων, με αποτέλεσμα να υπάρχουν μικρές διαφοροποιήσεις στον κώδικα. Τα βήματα που ακολουθήσαμε για την δημιουργία μιας Ελληνικής Λέξης στη Νοηματική με βάση το SignWriting είναι τα ακόλουθα:

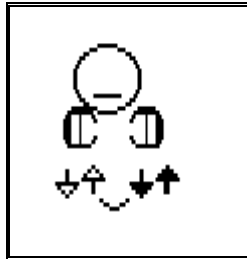
1. Επιλέγουμε μια λέξη.
2. Βλέπουμε την αναπαράστασή της στο Ελληνικό Λεξικό «Νόημα».
3. Συγκρίνουμε την αναπαράσταση αυτή με την αντίστοιχη Αμερικανική λέξη στο [VSigns](#).
4. Παρατηρούμε τις διαφορές στα σύμβολα (περισσότερα, λιγότερα σύμβολα) και τον προσανατολισμό τους (αναστροφή, περιστροφή).
5. Τροποποιούμε τον κώδικα SWML ώστε να εφαρμοστούν οι απαραίτητες αλλαγές και να πετύχουμε την αναπαράσταση της Ελληνικής Νοηματικής Λέξης.



## 7.6 Αναπαράσταση Ελληνικών Νοηματικών Λέξεων που δημιουργήσαμε με SWML κωδικοποίηση

### 1) Η λέξη **Επικοινωνία**:

- σε ENΓ υπάρχει στο Ελληνικό Λεξικό "Νόημα"
- σε ASL<sup>6</sup> (communication) μπορεί να βρεθεί στο [VSigns](http://vsigns.iti.gr:8080/VSigns/index.html?query=communication) (<http://vsigns.iti.gr:8080/VSigns/index.html?query=communication>)
- σε SignWriting αναπαράσταση:



- Κωδικοποίηση SWML:

- Όνομα Εικόνας: s180-1-0-0      Σύμβολο:

```
<symbol x="22" y="46">
<shape number="180" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="4"/>
</symbol>
(rotation 4*45=180° προς αριστερά)
```


- Όνομα Εικόνας: s116-1-0-0      Σύμβολο:

```
<symbol x="30" y="38">
<shape number="116" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
```

- Όνομα Εικόνας: s116-1-1-0      Σύμβολο:


```
<symbol x="8" y="38">
<shape number="116" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="1" rotation="0"/>
</symbol>
```

<sup>6</sup> ASL: American Sign Language

- ο Όνομα Εικόνας: s31-1-1-2      Σύμβολο: 


```
<symbol x="30" y="24">
<shape number="31" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="2"/>
</symbol>
```


(rotation  $2 * 45 = 90^\circ$  προς αριστερά)

- ο Όνομα Εικόνας: s31-1-1-2      Σύμβολο: 

```
<symbol x="10" y="24">
<shape number="31" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="1" rotation="6"/>
</symbol>
```

(rotation  $6 * 45 = 270^\circ$  προς αριστερά)

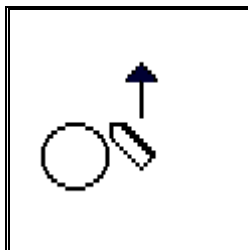
*fl= transformation flip (flop): Η τιμή του καθορίζει αν το σύμβολο είναι καθρεπτισμένο ως προς το κατακόρυφο επίπεδο αν δηλαδή είναι «καθρεπτισμένο». Εδώ αφού πρόκειται για παλάμη στο πεδίο αυτό ορίζεται να το αν πρόκειται για δεξί ή αριστερό χέρι και έτσι έχει την εξής μορφή:* 

- ο Όνομα Εικόνας: s199-1-0-0      Σύμβολο: 


```
<symbol x="16" y="9">
<shape number="199" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
```

2) Η λέξη **Καλημέρα:**


- σε ENΓ υπάρχει στο Ελληνικό Λεξικό "Νόημα"
- σε ASL<sup>7</sup> (hello) μπορεί να βρεθεί στο **VSign** (<http://vsigns.iti.gr:8080/VSigns/index.html?query=hello>).
- σε SignWriting αναπαράσταση:




• Κωδικοποίηση SWML

- Όνομα Εικόνας: s114-1-0-0    Σύμβολο: 

```
<symbol x="29" y="13">
<shape number="114" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
```

- Όνομα Εικόνας: s29-1-1-1    Σύμβολο: 

```
<symbol x="25" y="28">
<shape number="29" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="1"/>
</symbol>
(rotation1*45=45° προς αριστερά)
```

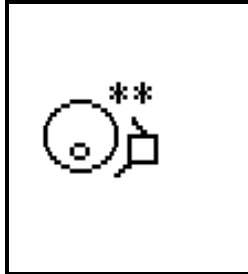
- Όνομα Εικόνας: s216-1-0-0    Σύμβολο: 

```
<symbol x="8" y="28">
<shape number="216" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
```

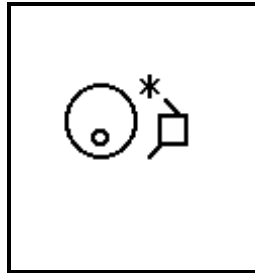
<sup>7</sup> ASL: American Sign Language

3) Η λέξη **Τηλέφωνο**:

- σε ENΓ υπάρχει στο Ελληνικό Λεξικό "Νόημα"
- σε ASL (telephone) μπορεί να βρεθεί στο **VSign** (<http://vsigns.iti.gr:8080/VSigns/index.html?query=telephone>)
- σε SignWriting αναπαράσταση:



Μετά από δική μας επεξεργασία σε SignWriting για την ENΓ:



Η αναπαράσταση μπορεί να βρεθεί στο Vsign στη λέξη call (call(1)).

• Κωδικοποίηση SWML

- Όνομα Εικόνας: s200-1-2-0

Σύμβολο:



```
<symbol x="8" y="22">
<shape number="200" fill="2" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
```

- Όνομα Εικόνας: s87-1-0-0

Σύμβολο: \*

```
<symbol x="23" y="18">
<shape number="87" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
```

- Όνομα Εικόνας: s45-1-0-2

Σύμβολο:



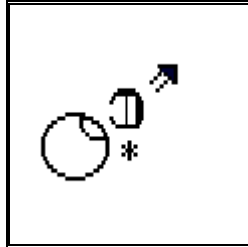
```
<symbol x="24" y="26">
<shape number="45" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="2"/>
</symbol>
```

(rotation 2\*45=90° προς αριστερά)



4) Η λέξη **Ήλιος**:

- σε ΕΝΓ υπάρχει στο Ελληνικό Λεξικό "Νόημα"
- σε ASL (sun) μπορεί να βρεθεί στο [VSign](http://vsigns.iti.gr:8080/VSigns/index.html?query=sun) (<http://vsigns.iti.gr:8080/VSigns/index.html?query=sun>), όπου επιλέχθηκε η δεύτερη ερμηνεία sun(2)
- σε SignWriting αναπαράσταση:



• Κωδικοποίηση SWML

- Όνομα Εικόνας: s87-1-0-0      Σύμβολο: \*

```
<symbol x="28" y="34">
<shape number="87" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
```

- Όνομα Εικόνας: s31-1-1-2      Σύμβολο:

```
<symbol x="25" y="21">
<shape number="31" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="2"/>
</symbol>
(rotation 2*45=90° από αριστερά στα δεξιά)
```

- Όνομα Εικόνας: s215-1-0-3      Σύμβολο:

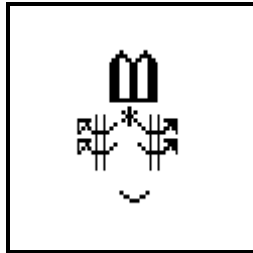
```
<symbol x="8" y="27">
<shape number="215" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="3"/>
</symbol>
(rotation 3*45=135° από αριστερά στα δεξιά)
```

- Όνομα Εικόνας: s97-1-1-0      Σύμβολο:

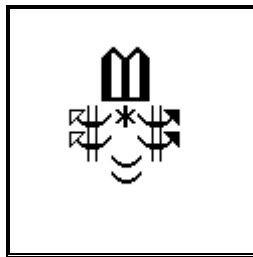
```
<symbol x="34" y="15">
<shape number="97" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="7"/>
</symbol>
(rotation 7*45=315° από αριστερά στα δεξιά)
και έτσι έχει την εξής μορφή: 
```

5) Η λέξη **Βιβλίο**:

- σε ENΓ υπάρχει στο Ελληνικό Λεξικό "Νόημα"
- σε ASL (book) μπορεί να βρεθεί στο [VSign](http://vsigns.iti.gr:8080/VSigns/index.html?query=book) (<http://vsigns.iti.gr:8080/VSigns/index.html?query=book>) όπου επιλέχθηκε η πρώτη ερμηνεία book(1)
- σε SignWriting αναπαράσταση:



Μετά από δική μας επεξεργασία σε SignWriting για την ENΓ:



- Κωδικοποίηση SWML

- Όνομα Εικόνας: s29-1-1-0      Σύμβολο:

```
<symbol x="22" y="10">
<shape number="29" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
```

- Όνομα Εικόνας: s29-1-1-0      Σύμβολο:

```
<symbol x="14" y="10">
<shape number="29" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="1" rotation="0"/>
</symbol>
```

*fl=transformation flip (flop): παίρνει τιμές 0,1 ανάλογα αν το σύμβολο έχει υποστεί αναστροφή ως προς το κατακόρυφο επίπεδο σε σχέση με τη θέση αναφοράς του .Η τιμή του καθορίζει αν το σύμβολο είναι καθρεπτισμένο ως προς το κατακόρυφο επίπεδο αν δηλαδή είναι «καθρεπτισμένο». Εδώ αφού πρόκειται για παλάμη στο πεδίο αυτό ορίζεται για το αν πρόκειται για δεξί ή αριστερό χέρι και έτσι έχει την εξής μορφή:*



- Όνομα Εικόνας: s87-1-0-0      Σύμβολο: ✱

```
<symbol x="19" y="24">
<shape number="87" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
```

- Όνομα Εικόνας: s180-1-1-0      Σύμβολο: ⚙

```
<symbol x="18" y="45">
<shape number="180" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="4"/>
</symbol>
(rotation 4*45=180° από αριστερά στα δεξιά)
```

- Όνομα Εικόνας: s163-1-0-1      Σύμβολο: ⚙

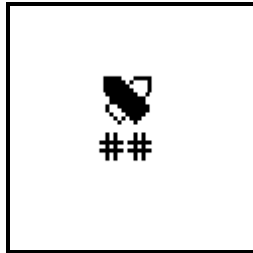
```
<symbol x="23" y="26">
<shape number="163" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="1"/>
</symbol>
(rotation 1*45=45° από αριστερά στα δεξιά)
```

- Όνομα Εικόνας: s163-1-1-1      Σύμβολο: ⚙

```
<symbol x="8" y="26">
<shape number="163" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="1"/>
</symbol>
(rotation 1*45=45° από αριστερά στα δεξιά)
```

6) Η λέξη **Μπράβο**:

- σε ENΓ υπάρχει στο Ελληνικό Λεξικό "Νόημα"
- σε ASL δεν υπάρχει στο **Vsign** (bravo). Παρεμφερείς λέξεις που υπάρχουν, όπως η λέξη «congratulations», δεν έχουν παρόμοια αναπαράσταση με τη λέξη «Μπράβο». Παρατηρούμε όμως ότι έχει την ίδια αναπαράσταση με την λέξη «[clap](#)».
- σε SignWriting αναπαράσταση:




- Κωδικοποίηση SWML

- Όνομα Εικόνας: s90-1-0-1      Σύμβολο: ##


```
<symbol x="8" y="33">
<shape number="90" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="1"/>
</symbol>
```

(rotation 1\*45=45° από αριστερά στα δεξιά)


- Όνομα Εικόνας: s29-1-2-1      Σύμβολο: 

```
<symbol x="9" y="19">
<shape number="29" fill="2" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="1"/>
</symbol>
```

(rotation 1\*45=45° από αριστερά στα δεξιά)

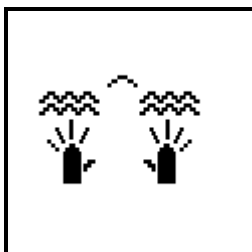
- Όνομα Εικόνας: s29-1-0-0      Σύμβολο: 

```
<symbol x="9" y="19">
<shape number="29" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="1" rotation="7"/>
</symbol>
```

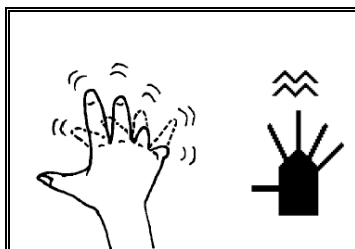
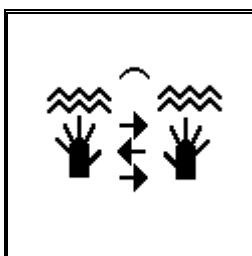
(rotation 7\*45=315° από αριστερά στα δεξιά)  
και έτσι έχει την εξής μορφή: 

7) Η λέξη **Πληκτρολόγιο**:



- σε ENΓ υπάρχει στο <http://tee-eid-agogis-kater.pie.sch.gr/>
- σε ASL (typing) μπορεί να βρεθεί στο **VSign** (<http://vsigns.iti.gr:8080/VSigns/index.html?query=typing>)
- σε SignWriting αναπαράσταση:




Μετά από δική μας επεξεργασία σε SignWriting για την ENΓ:




Εικόνα 7.12 - Ερμηνεία συμβόλων SignWriting: Άνοιγμα και κλείσιμο δακτύλων


- Κωδικοποίηση SWML
  - Όνομα Εικόνας: s180-1-0-0      Σύμβολο: 
  - `<symbol x="25" y="16">`
  - `<shape number="180" fill="0" variation="1"/>`
  - `<transformation flip="0" rotation="0"/>`
  - `</symbol>`
  - Όνομα Εικόνας: s96-1-2-0      Σύμβολο: 
  - `<symbol x="33" y="20">`
  - `<shape number="96" fill="2" variation="1"/>`
  - `<transformation flip="0" rotation="0"/>`
  - `</symbol>`

- ο Όνομα Εικόνας: s96-1-2-0 Σύμβολο: 

```
<symbol x="8" y="20">
<shape number="96" fill="2" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
```

- ο Όνομα Εικόνας: s24-0-1-0 Σύμβολο: 


```
<symbol x="34" y="27">
<shape number="24" fill="1" variation="0"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
```

- ο Όνομα Εικόνας: s24-0-1-0 Σύμβολο: 

```
<symbol x="10" y="27">
<shape number="24" fill="1" variation="0"/>
<transformation flip="1" rotation="0"/>
</symbol>
```

*fl=transformation flip (flap): Η τιμή του καθορίζει ότι το σύμβολο θα είναι καθρεπτισμένο ως προς το κατακόρυφο επίπεδο. Εδώ αφού πρόκειται για παλάμη στο πεδίο αυτό ορίζεται για το αν πρόκειται για δεξί ή αριστερό χέρι και έτσι έχει την εξής μορφή:*



- ο Όνομα Εικόνας: s119-1-0-0 Σύμβολο: 

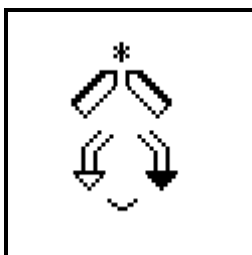
```
<symbol x="8" y="29">
<shape number="119" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="6"/>
</symbol>
```

*(rotation 6\*45=270° από αριστερά στα δεξιά)  
και έτσι έχει την εξής μορφή:*

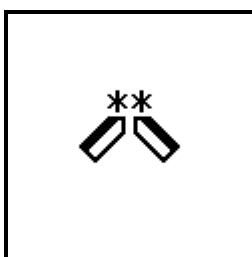



8) Η λέξη **Σπίτι**:

- σε ENΓ υπάρχει στο Ελληνικό Λεξικό "Νόημα"
- σε ASL (house) μπορεί να βρεθεί στο VSign (<http://vsigns.iti.gr:8080/VSigns/index.html?query=house>)
- σε SignWriting αναπαράσταση:



Μετά από δική μας επεξεργασία σε SignWriting για την ENΓ:



- Κωδικοποίηση SWML
  - Όνομα Εικόνας: s87-1-0-1      Σύμβολο: \*\*
    - <symbol x="8" y="31">
    - <shape number="87" fill="0" variation="1"/>
    - <transformation flip="0" rotation="1"/>
    - (rotation 1\*45=45° από αριστερά στα δεξιά)
  - Όνομα Εικόνας: s29-1-1-1      Σύμβολο: 
    - <symbol x="22" y="15">
    - <shape number="29" fill="1" variation="1"/>
    - <transformation flip="0" rotation="1"/>
    - </symbol>
    - (rotation 1\*45=45° από αριστερά στα δεξιά)

ο Όνομα Εικόνας: s29-1-1-1

Σύμβολο:



```
<symbol x="8" y="15">  
<shape number="29" fill="1" variation="1"/>  
<transformation flip="1" rotation="7"/>  
</symbol>
```

(rotation  $7 \cdot 45 = 315^\circ$  από αριστερά στα δεξιά)

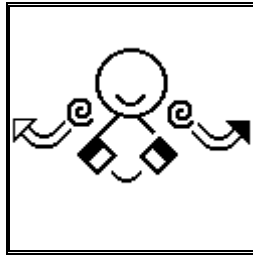
*fl=transformation flip (flor): Η τιμή του καθορίζει ότι το σύμβολο θα είναι καθρεπτισμένο ως προς το κατακόρυφο επίπεδο αφού πρόκειται για παλάμη στο πεδίο αυτό ορίζεται για το αν πρόκειται για δεξί ή αριστερό χέρι και έτσι έχει την εξής μορφή:*








9) Η λέξη **Χαμόγελο**:


- σε ΕΝΓ υπάρχει στο Ελληνικό Λεξικό "Νόημα"
- σε ASL (smile) μπορεί να βρεθεί στο [VSign](http://vsigns.iti.gr:8080/VSigns/index.html?query=smile) (<http://vsigns.iti.gr:8080/VSigns/index.html?query=smile>)
- σε SignWriting αναπαράσταση:




- Κωδικοποίηση SWML


- Όνομα Εικόνας: s0-1-1-1      Σύμβολο: 
- ```
<symbol x="38" y="26">
<shape number="0" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="1"/>
</symbol>
```
- (*rotation 1\*45=45° από αριστερά στα δεξιά*)

- Όνομα Εικόνας: s0-1-1-1      Σύμβολο: 
- ```
<symbol x="24" y="26">
<shape number="0" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="1" rotation="7"/>
</symbol>
```
- (*rotation 7\*45=315° από αριστερά στα δεξιά*)  
*fl=transformation flip (flip): Η τιμή του καθορίζει ότι το σύμβολο θα είναι καθρεπτισμένο ως προς το κατακόρυφο επίπεδο παίρνει τιμές 0,1 ανάλογα αν το σύμβολο έχει υποστεί αναστροφή ως προς το κατακόρυφο επίπεδο σε σχέση με τη θέση αναφοράς του, έτσι έχει την εξής μορφή:* 


- Όνομα Εικόνας: s200-1-0-0      Σύμβολο: 
- ```
<symbol x="28" y="11">
<shape number="200" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
```

- Όνομα Εικόνας: s92-1-0-0      Σύμβολο: 


```
<symbol x="46" y="24">
<shape number="92" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
```


- Όνομα Εικόνας: s92-1-0-0      Σύμβολο: 

```
<symbol x="22" y="24">
<shape number="92" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
```

- Όνομα Εικόνας: s180-1-0-0      Σύμβολο: 


```
<symbol x="33" y="44">
<shape number="180" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="4"/>
</symbol>
```


(rotation  $4 \cdot 45 = 180^\circ$  προς αριστερά)  
και έτσι έχει την εξής μορφή: 

- Όνομα Εικόνας: s127-1-1-1      Σύμβολο: 

```
<symbol x="52" y="28">
<shape number="127" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="1" rotation="7"/>
</symbol>
```

(rotation  $7 \cdot 45 = 315^\circ$  από αριστερά στα δεξιά)

*fl=transformation flip (flap): Η τιμή του καθορίζει ότι το σύμβολο θα είναι καθρεπτισμένο ως προς το κατακόρυφο επίπεδο παίρνει τιμές 0,1 ανάλογα αν το σύμβολο έχει υποστεί αναστροφή ως προς το κατακόρυφο επίπεδο σε σχέση με τη θέση αναφοράς του και έτσι έχει την εξής μορφή:* 

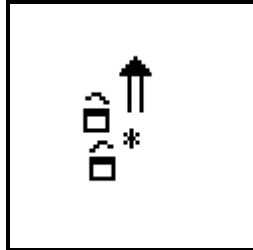
- Όνομα Εικόνας: s127-2-1-1      Σύμβολο: 

```
<symbol x="8" y="28">
<shape number="127" fill="1" variation="2"/>
<transformation flip="0" rotation="1"/>
</symbol>
```

(rotation  $1 \cdot 45 = 45^\circ$  από αριστερά στα δεξιά)

10) Η λέξη **Ομπρέλα**:

- σε ENΓ υπάρχει στο Ελληνικό Λεξικό "Νόημα"
- σε ASL (umbrella) μπορεί να βρεθεί στο [VSign](http://vsigns.iti.gr:8080/VSigns/index.html?query=umbrella) (<http://vsigns.iti.gr:8080/VSigns/index.html?query=umbrella>)
- σε SignWriting αναπαράσταση:



• Κωδικοποίηση SWML

- Όνομα Εικόνας: s87-1-0-0                      Σύμβολο: \*

```
<symbol x="18" y="32">
<shape number="87" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
```

- Όνομα Εικόνας: s78-0-0-2                      Σύμβολο:

```
<symbol x="8" y="23">
<shape number="78" fill="0" variation="0"/>
<transformation flip="0" rotation="2"/>
</symbol>
```

(rotation 2\*45=90° από αριστερά στα δεξιά)

- Όνομα Εικόνας: s78-0-0-0                      Σύμβολο:

```
<symbol x="8" y="35">
<shape number="78" fill="0" variation="0"/>
<transformation flip="1" rotation="6"/>
</symbol>
```

(rotation 6\*45=270° από αριστερά στα δεξιά)

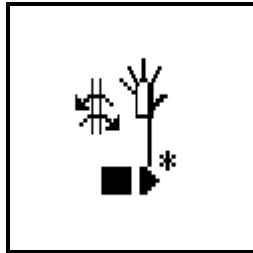
*fl=transformation flip (flor): Η τιμή του καθορίζει ότι το σύμβολο θα είναι καθρεπτισμένο ως προς το κατακόρυφο επίπεδο παίρνει τιμές 0,1 ανάλογα αν το σύμβολο έχει υποστεί αναστροφή ως προς το κατακόρυφο επίπεδο σε σχέση με τη θέση αναφοράς του και έτσι έχει την εξής μορφή:*

- Όνομα Εικόνας: s97-1-0-0                      Σύμβολο:

```
<symbol x="17" y="14">
<shape number="97" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
```


11) Η λέξη **Δέντρο**:

- σε ENΓ υπάρχει στο Ελληνικό Λεξικό "Νόημα"
- σε ASL (tree) μπορεί να βρεθεί στο [Vsign](http://vsigns.iti.gr:8080/VSigns/index.html?query=tree) (<http://vsigns.iti.gr:8080/VSigns/index.html?query=tree>) όπου επιλέχθηκε η πρώτη ερμηνεία tree(1)
- σε SignWriting αναπαράσταση:



• Κωδικοποίηση SWML

- Όνομα Εικόνας: s24-1-1-0

Σύμβολο: 


```
<symbol x="19" y="12">
<shape number="24" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
```

- Όνομα Εικόνας: s243-1-0-0

Σύμβολο: |


```
<symbol x="26" y="27">
<shape number="243" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
```

- Όνομα Εικόνας: s29-0-1-0

Σύμβολο: 

```
<symbol x="13" y="39">
<shape number="29" fill="1" variation="0"/>
<transformation flip="1" rotation="6"/>
</symbol>
```

(rotation 6\*45=270° από αριστερά στα δεξιά)

*fl=transformation flip (flor): Η τιμή του καθορίζει ότι το σύμβολο θα είναι καθρεπτισμένο ως προς το κατακόρυφο επίπεδο παίρνει τιμές 0,1 ανάλογα αν το σύμβολο έχει υποστεί αναστροφή ως προς το κατακόρυφο επίπεδο σε σχέση με τη θέση αναφοράς του και έτσι έχει την εξής μορφή:* 

- Όνομα Εικόνας: s87-1-0-0

Σύμβολο: \*

```
<symbol x="29" y="35">
<shape number="87" fill="0" variation="1"/>
```

```
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
```

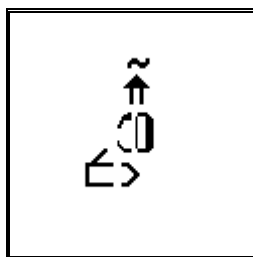
ο Όνομα Εικόνας: s161-1-0-2

Σύμβολο:

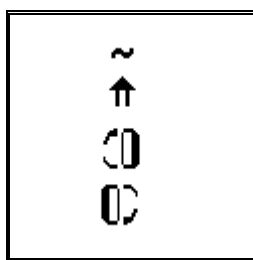
```
<symbol x="8" y="17">
<shape number="161" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="2"/>
</symbol>
(rotation 2*45=90° από αριστερά στα δεξιά)
```

## 12) Η λέξη Ποτήρι:

- σε ENΓ υπάρχει στο Ελληνικό Λεξικό "Νόημα"
- σε ASL (glass) μπορεί να βρεθεί στο Vsign (<http://vsigns.iti.gr:8080/VSigns/index.html?query=glass>)
- σε SignWriting αναπαράσταση:



Μετά από δική μας επεξεργασία σε SignWriting για την ENΓ:



- Κωδικοποίηση SWML

ο Όνομα Εικόνας: s181-1-0-0

Σύμβολο: ~

```
<symbol x="16" y="5">
<shape number="181" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
```


ο Όνομα Εικόνας: s31-0-0-2

Σύμβολο: ⊖

```
<symbol x="14" y="22">
<shape number="31" fill="0" variation="0"/>
```


```
<transformation flip="0" rotation="2"/>
</symbol>
```


(rotation 2\*45=90° από αριστερά στα δεξιά)

- ο Όνομα Εικόνας: s31-0-0-2                      Σύμβολο: 

```
<symbol x="14" y="22">
<shape number="31" fill="0" variation="0"/>
<transformation flip="1" rotation="6"/>
</symbol>
```

(rotation 6\*45=270° προς αριστερά)

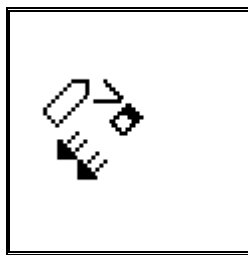
*fl=transformation flip (flor): Η τιμή του καθορίζει αν το σύμβολο είναι καθρεπτισμένο ως προς το κατακόρυφο επίπεδο αν δηλαδή είναι «καθρεπτισμένο». Εδώ αφού πρόκειται για παλάμη στο πεδίο αυτό ορίζεται για το αν πρόκειται για δεξί ή αριστερό χέρι και έτσι έχει την εξής μορφή:* 

- ο Όνομα Εικόνας: s97-1-1-0                      Σύμβολο: 


```
<symbol x="16" y="10">
<shape number="97" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
```

13) Η λέξη **Ανάγνωση**:




- σε ENΓ υπάρχει στο Ελληνικό Λεξικό "Νόημα"
- σε ASL (read) μπορεί να βρεθεί στο [VSign](http://vsigns.iti.gr:8080/VSigns/index.html?query=read) (<http://vsigns.iti.gr:8080/VSigns/index.html?query=read>) όπου επιλέχθηκε η δεύτερη ερμηνεία read(2)
- σε SignWriting αναπαράσταση:



- Κωδικοποίηση SWML

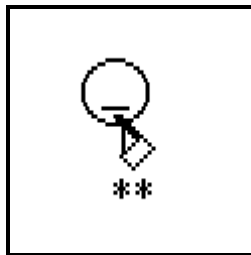
- ο Όνομα Εικόνας: s98-1-0-3                      Σύμβολο: 

```
<symbol x="12" y="30">
<shape number="98" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="3"/>
</symbol>
```


- ο Όνομα Εικόνας: s4-0-0-1      Σύμβολο: 
- <symbol x="21" y="17">  
<shape number="4" fill="0" variation="0"/>  
<transformation flip="0" rotation="1"/>  
</symbol>
- ο Όνομα Εικόνας: s29-1-0-0      Σύμβολο: 
- <symbol x="8" y="17">  
<shape number="29" fill="0" variation="1"/>  
<transformation flip="1" rotation="7"/>  
</symbol>  
(rotation  $7 \cdot 45 = 315^\circ$  από αριστερά στα δεξιά)  
και έτσι έχει την εξής μορφή: 

14) Η λέξη **Φαγητό**:

- σε ENΓ υπάρχει στο Ελληνικό Λεξικό "Νόημα"
- σε ASL (food) μπορεί να βρεθεί στο VSign  
(<http://vsigns.iti.gr:8080/VSigns/index.html?query=food>)
- σε SignWriting αναπαράσταση:



- Κωδικοποίηση SWML

- ο Όνομα Εικόνας: s87-1-0-1      Σύμβολο: \*\*
- <symbol x="16" y="42">  
<shape number="87" fill="0" variation="1"/>  
<transformation flip="0" rotation="1"/>  
</symbol>
- ο Όνομα Εικόνας: s36-1-0-1      Σύμβολο: 
- <symbol x="16" y="26">  
<shape number="36" fill="0" variation="1"/>  
<transformation flip="0" rotation="1"/>  
</symbol>

ο Όνομα Εικόνας: s199-1-0-0

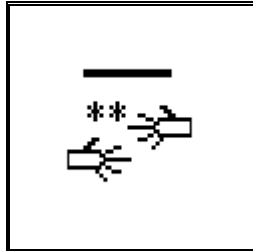
Σύμβολο:



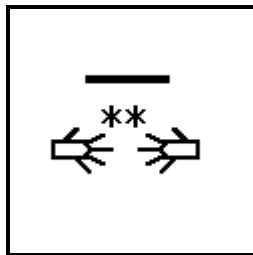
```
<symbol x="8" y="12">
<shape number="199" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
```

15) Η λέξη **Αναπνοή**:

- σε ΕΝΓ υπάρχει στο Ελληνικό Λεξικό "Νόημα"
- σε ASL (breath) μπορεί να βρεθεί στο [Vsign](http://vsigns.iti.gr:8080/VSigns/index.html?query=breath) (<http://vsigns.iti.gr:8080/VSigns/index.html?query=breath>) όπου επιλέχθηκε η πρώτη ερμηνεία breath(1)
- σε SignWriting αναπαράσταση:



Μετά από δική μας επεξεργασία σε SignWriting για την ΕΝΓ:



- Κωδικοποίηση SWML




ο Όνομα Εικόνας: s24-1-0-2

Σύμβολο:



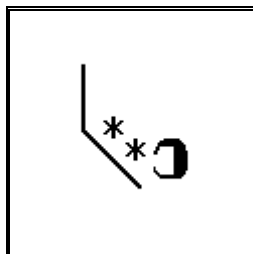
```
<symbol x="23" y="26">
<shape number="24" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="2"/>
</symbol>
```



- ο Όνομα Εικόνας: s24-1-0-0      Σύμβολο: 
- ```
<symbol x="8" y="34">
<shape number="24" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="1" rotation="6"/>
</symbol>
```
- (rotation  $6 \cdot 45 = 270^\circ$  προς αριστερά)  
*fl=transformation flip (flor): Η τιμή του καθορίζει αν το σύμβολο είναι καθρεπτισμένο ως προς το κατακόρυφο επίπεδο αν δηλαδή είναι «καθρεπτισμένο». Εδώ αφού πρόκειται για παλάμη στο πεδίο αυτό ορίζεται για το αν πρόκειται για δεξί ή αριστερό χέρι και έτσι έχει την εξής μορφή: s24-1-0-6* 
- ο Όνομα Εικόνας: s87-1-0-1      Σύμβολο: \*\*
- ```
<symbol x="13" y="25">
<shape number="87" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="1"/>
</symbol>
```
- ο Όνομα Εικόνας: s221-1-0-0      Σύμβολο: 
- ```
<symbol x="11" y="13">
<shape number="221" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
```

16) Η λέξη **Ηλεκτρονικός Υπολογιστής**:

- σε ENΓ υπάρχει στο Ελληνικό Λεξικό "Νόημα"
- σε ASL (computer) μπορεί να βρεθεί στο [Vsign](http://vsigns.iti.gr:8080/VSigns/index.html?query=computer)(<http://vsigns.iti.gr:8080/VSigns/index.html?query=computer>) όπου επιλέχθηκε η πρώτη ερμηνεία computer(1)
- σε SignWriting αναπαράσταση:



• Κωδικοποίηση SWML


- Όνομα Εικόνας: s243-1-1-0      Σύμβολο: |

```
<symbol x="8" y="14">
<shape number="243" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
```

- Όνομα Εικόνας: s243-1-1-0      Σύμβολο: |

```
<symbol x="8" y="29">
<shape number="243" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="5"/>
</symbol>
```

*(rotation  $5 * 45 = 225^\circ$  προς τα δεξιά) έτσι έχει την εξής μορφή:*

- Όνομα Εικόνας: s31-1-2-2      Σύμβολο: 

```
<symbol x="24" y="31">
<shape number="31" fill="2" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="2"/>
</symbol>
```

- Όνομα Εικόνας: s87-1-0-0      Σύμβολο: \*

```
<symbol x="18" y="31">
<shape number="87" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
```

- Όνομα Εικόνας: s87-1-0-0      Σύμβολο: \*

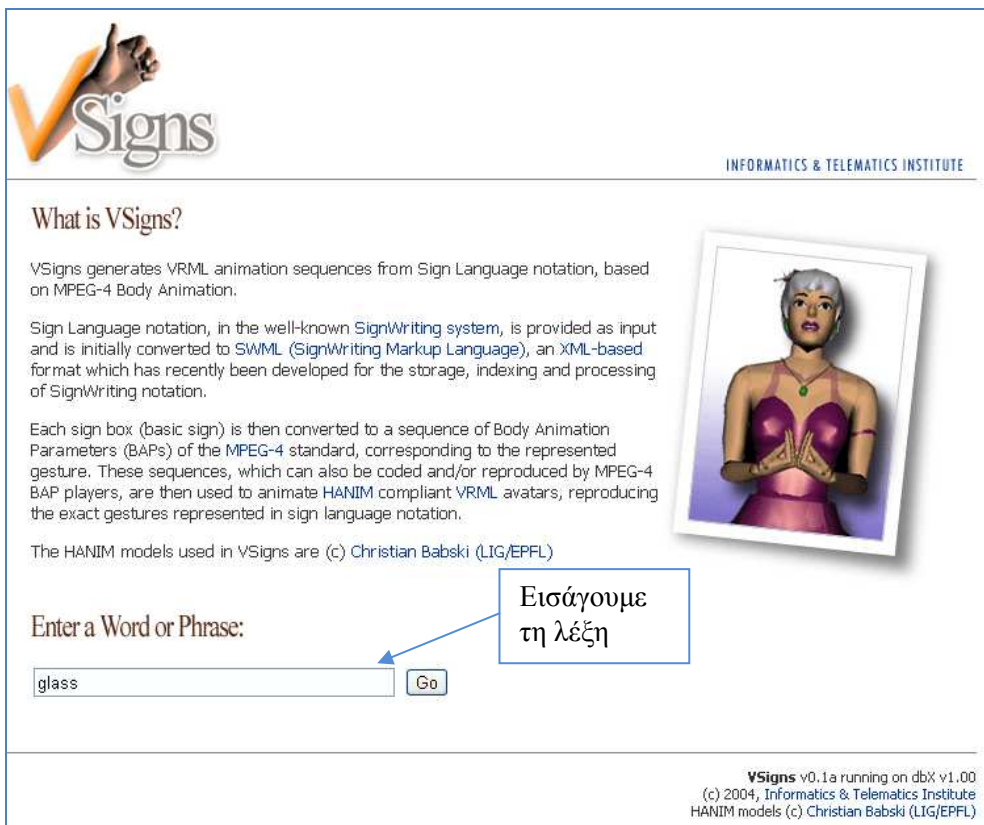
```
<symbol x="13" y="26">
<shape number="87" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
```

### 7.7 Παρουσίαση Ελληνικών Νοηματικών Λέξεων που δημιουργήσαμε μέσω του VSigs

Για την παρουσίαση των Ελληνικών Νοηματικών λέξεων που δημιουργήσαμε, χρησιμοποιούμε την εφαρμογή της ιστοσελίδας του VSigs. Στο VSigs βλέπουμε την αναπαράσταση των λέξεων, μετά από την εισαγωγή των κωδικοποιήσεων των λέξεων μας στο λεξικό της εφαρμογής, από τους ίδιους τους δημιουργούς του VSigs. Στο λεξικό έγινε εισαγωγή μόνο των λέξεων που η αναπαράσταση τους δεν είναι ίδια με της Αμερικανικής Νοηματικής Γλώσσας. Οι λέξεις, των οποίων η αναπαράσταση είναι ίδια με την ASL, μπορούμε να τις δούμε κατευθείαν από το VSigs από τον Αγγλικό τους όρο. Για να φαίνεται στην εφαρμογή η διαφοροποίηση των λέξεων που δημιουργήσαμε, οι δημιουργοί έχουν προσθέσει την κατάληξη "Gr", ώστε να καταλαβαίνουμε ότι πρόκειται για Ελληνική λέξη.

Στο VSigs γράφουμε τον αγγλικό τους όρο της λέξης που αναζητάμε και εμφανίζεται μια λίστα από λέξεις. Από τη λίστα που προκύπτει κάθε φορά επιλέγουμε τη λέξη με την κατάληξη Gr, για παράδειγμα για την λέξη σπίτι, γράφουμε house και επιλέγουμε από τη λίστα τη λέξη HouseGr. Για την αναπαράσταση της λέξης επιλέγουμε το πρώτο Avatar της εφαρμογής.

Παρακάτω βλέπουμε την αρχική σελίδα του VSigs, όπου στο πεδίο κειμένου εισάγουμε την λέξη ποτήρι. Η λέξη εισάγεται με τον Αγγλικό της όρο (glass).



Εικόνα 7.13 - Εισαγωγή της λέξης "glass" (ποτήρι) στο πεδίο κειμένου

Βλέπουμε την λίστα των λέξεων που προκύπτει και επιλέγουμε το πρώτο Avatar για την λέξη "GlassGr", ώστε να δούμε την αναπαράσταση της.

INFORMATICS & TELEMATICS INSTITUTE

Enter a Word or Phrase:

glass

Results:

3 items total [1 - 3] << < > >>

glass (1) glass to drink out of	SignWriting	SWML	VSign: Baxter   Nana   Joe   Baxter FBA
glass (2) porcelain, china	SignWriting	SWML	VSign: Baxter   Nana   Joe   Baxter FBA
GlassGr	SignWriting	SWML	VSign: Baxter   Nana   Joe   Baxter FBA

Note: You need a VRML client to see the animations.

Επιλέγουμε το πρώτο avatar της λέξης GlassGr

VSigns v0.1a running on dbX v1.00  
(c) 2004, Informatics & Telematics Institute  
HANIM models (c) Christian Babski (LIG/EPFL)

**Εικόνα 7.14 - Επιλογή του avatar "Baxter" για την αναπαράσταση της λέξης**

Ακολουθεί η αναπαράσταση της Ελληνικής Νοηματικής λέξης "ποτήρι" σε βίντεο από το Avatar που επιλέξαμε. Στο παράθυρο του avatar που εμφανίζεται, κάνουμε click πάνω του για να δείξει την χειρονομία.



**Εικόνα 7.15 - Αναπαράσταση λέξης "ποτήρι" από το avatar "Baxter"**

Αντίστοιχα ακολουθούμε την ίδια διαδικασία και για τις υπόλοιπες Ελληνικές Νοηματικές Λέξεις ( Σπίτι = HouseGr , Ποτήρι = glassGr , Αναπνοή=breathGr , Βιβλίο=bookGr και πληκτρολόγιο=typingGr) που δημιουργήσαμε , των οποίων οι αναπαράσταση δεν είναι ίδια με της Αμερικανικής Νοηματικής Γλώσσας .



## Κεφάλαιο 8: Συμπεράσματα

Στην εργασία αυτή μελετήσαμε την Ελληνική Νοηματική Γλώσσα, σαν ένα άλλο μέσο επικοινωνίας. Είδαμε εφαρμογές της στην Πληροφορική και αναφερθήκαμε στις διάφορες Τεχνολογίες, Ερευνητικά και Αναπτυξιακά Έργα Αναγνώρισης και Σύνθεσης για την Νοηματική Γλώσσα που υπάρχουν στον κόσμο.

Στη συνέχεια, παρουσιάσαμε το διεθνές αλφάβητο στη Νοηματική, το SignWriting. Αναλύθηκαν τα σύμβολα και οι χειρομορφές που χρησιμοποιούνται στο διεθνές αυτό σύστημα. Το SignWriting βασίζεται σε χειρονομίες που αποδίδονται με απλά σύμβολα για να είναι εύκολα κατανοητές από κωφούς χωρίς ιδιαίτερη εκπαίδευση πάνω στη νοηματική γλώσσα.

Η παρούσα εργασία αποτελεί την πρώτη προσπάθεια δημιουργίας Ελληνικών Νοηματικών Λέξεων με βάση το παραπάνω διεθνές αλφάβητο. Για τον σκοπό αυτό απαραίτητη ήταν η χρήση:

- του SignWriting (σύστημα γραφής νοηματικών γλωσσών),
- του Vsigns (Synthesis of Virtual Reality Animations),
- και του SWML, (SignWriting Markup Language)

Οι λέξεις που αναπτύχθηκαν συνιστούν την αρχή ενός ολοκληρωμένου ελληνικού λεξικού με οδηγό το διεθνές σύστημα γραφής νοηματικών γλωσσών. Η ύπαρξη ενός λεξικού με αυτά τα χαρακτηριστικά θα ήταν πολύ σημαντική και μείζονος σημασίας για τα άτομα με προβλήματα ακοής. Πρώτα απ' όλα η απλότητα στις νοηματικές κινήσεις προσδίδει μία επιπλέον αμεσότητα και εύκολη αντίληψη των χειρομορφών ακόμα και από μη γνώστες της νοηματικής γλώσσας. Η γραφή της νοηματικής γλώσσας ανά τον κόσμο με την χρήση διεθνούς αλφαβήτου είναι πολύ βασική και η ενσωμάτωση ελληνικών λέξεων σε αυτό θα αποτελούσε σημαντικό βήμα στην διεύρυνση της επικοινωνίας των Ελλήνων κωφών με τους υπόλοιπους κωφούς παγκοσμίως. Το ελληνικό λεξικό πάνω σε αυτό το πρότυπο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε εφαρμογές Web, στην τηλεόραση (ενημέρωση, ψυχαγωγία), ώστε τα μέσα αυτά να αυξήσουν την διαδραστικότητα με τους κωφούς.

Στο διεθνές σύστημα SignWriting υπάρχει μόνο το ελληνικό αλφάβητο, χωρίς την δυνατότητα εύρεσης ολόκληρης λέξης. Είναι απαραίτητη η δημιουργία ελληνικού λεξικού και η αναπαράσταση περισσότερων από τις 16 ελληνικές λέξεις στο διεθνές αλφάβητο που έγινε στα πλαίσια αυτής της εργασίας. Έπειτα μπορεί να πραγματοποιηθεί περαιτέρω μελέτη για την αξιοποίηση του ελληνικού λεξικού.

## Βιβλιογραφία

- [1] Papadogiorgaki, M., Grammalidis, N., Sarris, N., & Strintzis, M. G. "Sign synthesis from SignWriting notation using MPEG-4 standard, H-Anim and inverse kinematics techniques", International Journal on Disability and Human Development, IJDHD, Special Issue on Disability, Virtual Reality and Associated Technologies, Vol. 4, No 3, pp. 191-203, 2005.
- [2] Παπαδογιωργάκη, Μ. Θέμα διπλωματικής: Σύνθεση Νοηματικής Γλώσσας από Κείμενο Κινήσεις 3Δ Μοντέλων Χεριού με βάση το Πρότυπο MPEG-4.
- [3] Κατσογιάννου, Μ. *Η Ελληνική Νοηματική Γλώσσα, ένα άλλο μέσο επικοινωνίας*, 2002, <http://www.translatum.gr/journal/2/greek-sign-language.htm>
- [4] <http://www.signwriting.org/>
- [5] <http://www.dictasign.eu/>
- [6] <http://vsigns.iti.gr>
- [7] <http://www.ilsp.gr/>
- [8] <http://imm.demokritos.gr/etslearning/chooselevel.asp?lang=el>
- [9] <http://musslap.zcu.cz/en/publications/>
- [10] <http://www.speaks4me.com/>
- [11] <http://www.visicast.co.uk/>
- [12] <http://www.spreadthesign.com/gb/>



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: Κώδικας Υλοποίησης SWML**

1) Λέξη “Επικοινωνία” σε μορφή SWML για την Ελληνική Νοηματική Γλώσσα σύμφωνα με το διεθνές αλφάβητο .

```

<swml version="1.0-d2" symbolset="SSS-1995">
-
<generator>
<name>dbX</name>
<version>v1.00</version>
</generator>
-
<sw_text>
-
<sw_text_defaults>
-
<sign_boxes>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</sign_boxes>
-
<text_boxes>
<box_type> graphic_box </box_type>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</text_boxes>
</sw_text_defaults>
<new_line/>
-
<sign_box>
-
<symbol x="22" y="46">
<shape number="180" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="4"/>
</symbol>
-
<symbol x="30" y="38">
<shape number="116" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
-
<symbol x="8" y="38">
<shape number="116" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="1" rotation="0"/>
</symbol>
-
<symbol x="30" y="24">
<shape number="31" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="2"/>
</symbol>
-
<symbol x="10" y="24">
<shape number="31" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="1" rotation="6"/>
</symbol>
-
<symbol x="16" y="9">
<shape number="199" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>

```

```
</sign_box>
</sw_text>
</swml>
```

- 2) Λέξη “Καλημέρα” σε μορφή SWML για την Ελληνική Νοηματική Γλώσσα σύμφωνα με το διεθνές αλφάβητο .

```
<swml version="1.0-d2" symbolset="SSS-1995">
```

```
<generator>
<name>dbX</name>
<version>v1.00</version>
</generator>
-
<sw_text>
-
<sw_text_defaults>
-
<sign_boxes>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</sign_boxes>
-
<text_boxes>
<box_type> graphic_box </box_type>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</text_boxes>
</sw_text_defaults>
<new_line/>
-
<sign_box>
-
<symbol x="29" y="13">
<shape number="114" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
-
<symbol x="25" y="28">
<shape number="29" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="1"/>
</symbol>
-
<symbol x="8" y="28">
<shape number="216" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
</sign_box>
</sw_text>
</swml>
```

3) Λέξη “Τηλέφωνο” σε μορφή SWML για την Ελληνική Νοηματική Γλώσσα σύμφωνα με το διεθνές αλφάβητο .

```

<swml version="1.0-d2" symbolset="SSS-1995">
-
<generator>
<name>dbX</name>
<version>v1.00</version>
</generator>
-
<sw_text>
-
<sw_text_defaults>
-
<sign_boxes>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</sign_boxes>
-
<text_boxes>
<box_type> graphic_box </box_type>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</text_boxes>
</sw_text_defaults>
<new_line/>
-
<sign_box>
-
<symbol x="8" y="22">
<shape number="200" fill="2" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
-
<symbol x="23" y="18">
<shape number="87" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
-
<symbol x="24" y="26">
<shape number="45" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="2"/>
</symbol>
</sign_box>
</sw_text>
</swml>

```

4) Λέξη “Ήλιος” σε μορφή SWML για την Ελληνική Νοηματική Γλώσσα σύμφωνα με το διεθνές αλφάβητο .

```

<swml version="1.0-d2" symbolset="SSS-1995">
-
<generator>
<name>dbX</name>
<version>v1.00</version>
</generator>
-
<sw_text>
-
<sw_text_defaults>
-
<sign_boxes>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</sign_boxes>
-
<text_boxes>
<box_type> graphic_box </box_type>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</text_boxes>
</sw_text_defaults>
<new_line/>
-
<sign_box>
-
<symbol x="28" y="34">
<shape number="87" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
-
<symbol x="25" y="21">
<shape number="31" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="2"/>
</symbol>
-
<symbol x="8" y="27">
<shape number="215" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="3"/>
</symbol>
-
<symbol x="34" y="15">
<shape number="97" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="7"/>
</symbol>
</sign_box>
</sw_text>
</swml>

```

5) Λέξη “ Βιβλίο” σε μορφή SWML για την Ελληνική Νοηματική Γλώσσα σύμφωνα με το διεθνές αλφάβητο .

```

<swml version="1.0-d2" symbolset="SSS-1995">
-
<generator>
<name>dbX</name>
<version>v1.00</version>
</generator>
-
<sw_text>
-
<sw_text_defaults>
-
<sign_boxes>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</sign_boxes>
-
<text_boxes>
<box_type> graphic_box </box_type>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</text_boxes>
</sw_text_defaults>
<new_line/>
-
<sign_box>
-
<symbol x="22" y="10">
<shape number="29" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
-
<symbol x="14" y="10">
<shape number="29" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="1" rotation="0"/>
</symbol>
-
<symbol x="19" y="24">
<shape number="87" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
-
<symbol x="18" y="45">
<shape number="180" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="4"/>
</symbol>
-
<symbol x="23" y="26">
<shape number="163" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="1"/>
</symbol>
-
<symbol x="8" y="26">
<shape number="163" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="1"/>
</symbol>
</sign_box>

```

```
</sw_text>
</swml>
```

- 6) Λέξη “ Μπράβο” σε μορφή SWML για την Ελληνική Νοηματική Γλώσσα σύμφωνα με το διεθνές αλφάβητο .

```
<swml version="1.0-d2" symbolset="SSS-1995">
-
<generator>
<name>dbX</name>
<version>v1.00</version>
</generator>
-
<sw_text>
-
<sw_text_defaults>
-
<sign_boxes>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</sign_boxes>
-
<text_boxes>
<box_type> graphic_box </box_type>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</text_boxes>
</sw_text_defaults>
<new_line/>
-
<sign_box>
-
<symbol x="8" y="33">
<shape number="90" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="1"/>
</symbol>
-
<symbol x="9" y="19">
<shape number="29" fill="2" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="1"/>
</symbol>
-
<symbol x="9" y="19">
<shape number="29" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="1" rotation="7"/>
</symbol>
</sign_box>
</sw_text>
</swml>
```

7) Λέξη “Πληκτρολόγιο” σε μορφή SWML για την Ελληνική Νοηματική Γλώσσα σύμφωνα με το διεθνές αλφάβητο .

```

<swml version="1.0-d2" symbolset="SSS-1995">
-
<generator>
<name>dbX</name>
<version>v1.00</version>
</generator>
-
<sw_text>
-
<sw_text_defaults>
-
<sign_boxes>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</sign_boxes>
-
<text_boxes>
<box_type> graphic_box </box_type>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</text_boxes>
</sw_text_defaults>
<new_line/>
-
<sign_box>
-
<symbol x="25" y="16">
<shape number="180" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
-
<symbol x="33" y="20">
<shape number="96" fill="2" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
-
<symbol x="8" y="20">
<shape number="96" fill="2" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
-
<symbol x="34" y="27">
<shape number="24" fill="1" variation="0"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
-
<symbol x="10" y="27">
<shape number="24" fill="1" variation="0"/>
<transformation flip="1" rotation="0"/>
</symbol>

<symbol x="8" y="29">
<shape number="119" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="6"/>
</symbol>

```



```
</sign_box>
</sw_text>
</swml>
```

**8) Λέξη “Σπίτι” σε μορφή SWML για την Ελληνική Νοηματική Γλώσσα σύμφωνα με το διεθνές αλφάβητο .**

```
<swml version="1.0-d2" symbolset="SSS-1995">
-
<generator>
<name>dbX</name>
<version>v1.00</version>
</generator>
-
<sw_text>
-
<sw_text_defaults>
-
<sign_boxes>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</sign_boxes>
-
<text_boxes>
<box_type> graphic_box </box_type>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</text_boxes>
</sw_text_defaults>
<new_line/>
-
<sign_box>
-
<symbol x="8" y="31">
<shape number="87" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="1"/>
-
<symbol x="22" y="15">
<shape number="29" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="1"/>
</symbol>
-
<symbol x="8" y="15">
<shape number="29" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="1" rotation="7"/>
</symbol>
</sign_box>
</sw_text>
</swml>
```

9) Λέξη “Χαμόγελο” σε μορφή SWML για την Ελληνική Νοηματική Γλώσσα σύμφωνα με το διεθνές αλφάβητο .

```

<swml version="1.0-d2" symbolset="SSS-1995">
-
<generator>
<name>dbX</name>
<version>v1.00</version>
</generator>
-
<sw_text>
-
<sw_text_defaults>
-
<sign_boxes>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</sign_boxes>
-
<text_boxes>
<box_type> graphic_box </box_type>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</text_boxes>
</sw_text_defaults>
<new_line/>
-
<sign_box>
-
<symbol x="38" y="26">
<shape number="0" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="1"/>
</symbol>
-
<symbol x="24" y="26">
<shape number="0" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="1" rotation="7"/>
</symbol>
-
<symbol x="28" y="11">
<shape number="200" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
-
<symbol x="46" y="24">
<shape number="92" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
-
<symbol x="22" y="24">
<shape number="92" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
-
<symbol x="33" y="44">
<shape number="180" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="4"/>
</symbol>
-

```

```

<symbol x="52" y="28">
<shape number="127" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="1" rotation="7"/>
</symbol>
-
<symbol x="8" y="28">
<shape number="127" fill="1" variation="2"/>
<transformation flip="0" rotation="1"/>
</symbol>
</sign_box>
</sw_text>
</swml>

```

**10) Λέξη “Ομπρέλα” σε μορφή SWML για την Ελληνική Νοηματική Γλώσσα σύμφωνα με το διεθνές αλφάβητο .**

```

<swml version="1.0-d2" symbolset="SSS-1995">
-
<generator>
<name>dbX</name>
<version>v1.00</version>
</generator>
-
<sw_text>
-
<sw_text_defaults>
-
<sign_boxes>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</sign_boxes>
-
<text_boxes>
<box_type> graphic_box </box_type>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</text_boxes>
</sw_text_defaults>
<new_line/>
-
<sign_box>
-
<symbol x="18" y="32">
<shape number="87" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
-
<symbol x="8" y="23">
<shape number="78" fill="0" variation="0"/>
<transformation flip="0" rotation="2"/>
</symbol>
-
<symbol x="8" y="35">
<shape number="78" fill="0" variation="0"/>
<transformation flip="1" rotation="6"/>
</symbol>
-

```

```
<symbol x="17" y="14">
<shape number="97" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
</sign_box>
</sw_text>
</swml>
```

**11) Λέξη “Δέντρο” σε μορφή SWML για την Ελληνική Νοηματική Γλώσσα σύμφωνα με το διεθνές αλφάβητο .**

```
<swml version="1.0-d2" symbolset="SSS-1995">
-
<generator>
<name>dbX</name>
<version>v1.00</version>
</generator>
-
<sw_text>
-
<sw_text_defaults>
-
<sign_boxes>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</sign_boxes>
-
<text_boxes>
<box_type> graphic_box </box_type>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</text_boxes>
</sw_text_defaults>
<new_line/>
-
<sign_box>
-
<symbol x="19" y="12">
<shape number="24" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
-
<symbol x="26" y="27">
<shape number="243" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
-
<symbol x="13" y="39">
<shape number="29" fill="1" variation="0"/>
<transformation flip="1" rotation="6"/>
</symbol>
-
<symbol x="29" y="35">
<shape number="87" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
-
<symbol x="8" y="17">
```

```
<shape number="161" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="2"/>
</symbol>
</sign_box>
</sw_text>
</swml>
```

**12) Λέξη “Ποτήρι” σε μορφή SWML για την Ελληνική Νοηματική Γλώσσα σύμφωνα με το διεθνές αλφάβητο .**

```
<swml version="1.0-d2" symbolset="SSS-1995">
-
<generator>
<name>dbX</name>
<version>v1.00</version>
</generator>
-
<sw_text>
-
<sw_text_defaults>
-
<sign_boxes>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</sign_boxes>
-
<text_boxes>
<box_type> graphic_box </box_type>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</text_boxes>
</sw_text_defaults>
<new_line/>
-
<sign_box>
-
<symbol x="16" y="5">
<shape number="181" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
-
<symbol x="14" y="22">
<shape number="31" fill="0" variation="0"/>
<transformation flip="0" rotation="2"/>
</symbol>
-
<symbol x="14" y="22">
<shape number="31" fill="0" variation="0"/>
<transformation flip="1" rotation="6"/>
</symbol>
-
<symbol x="16" y="10">
<shape number="97" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
</sign_box>
```

</sw\_text>  
</swml>

**13) Λέξη “Ανάγωση” σε μορφή SWML για την Ελληνική Νοηματική Γλώσσα σύμφωνα με το διεθνές αλφάβητο .**

```
<swml version="1.0-d2" symbolset="SSS-1995">
-
<generator>
<name>dbX</name>
<version>v1.00</version>
</generator>
-
<sw_text>
-
<sw_text_defaults>
-
<sign_boxes>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</sign_boxes>
-
<text_boxes>
<box_type> graphic_box </box_type>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</text_boxes>
</sw_text_defaults>
<new_line/>
-
<sign_box>
-
<symbol x="12" y="30">
<shape number="98" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="3"/>
</symbol>
-
<symbol x="21" y="17">
<shape number="4" fill="0" variation="0"/>
<transformation flip="0" rotation="1"/>
</symbol>
-
<symbol x="8" y="17">
<shape number="29" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="1" rotation="7"/>
</symbol>
</sign_box>
</sw_text>
</swml>
```

14) Λέξη “Φαγητό” σε μορφή SWML για την Ελληνική Νοηματική Γλώσσα σύμφωνα με το διεθνές αλφάβητο .

```

<swml version="1.0-d2" symbolset="SSS-1995">
-
<generator>
<name>dbX</name>
<version>v1.00</version>
</generator>
-
<sw_text>
-
<sw_text_defaults>
-
<sign_boxes>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</sign_boxes>
-
<text_boxes>
<box_type> graphic_box </box_type>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</text_boxes>
</sw_text_defaults>
<new_line/>
-
<sign_box>
-
<symbol x="16" y="42">
<shape number="87" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="1"/>
</symbol>
-
<symbol x="16" y="26">
<shape number="36" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="1"/>
</symbol>
-
<symbol x="8" y="12">
<shape number="199" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
</sign_box>
</sw_text>
</swml>

```

15) Λέξη “Αναπνοή” σε μορφή SWML για την Ελληνική Νοηματική Γλώσσα σύμφωνα με το διεθνές αλφάβητο .

```

<swml version="1.0-d2" symbolset="SSS-1995">
-
<generator>
<name>dbX</name>
<version>v1.00</version>
</generator>
-
<sw_text>
-
<sw_text_defaults>
-
<sign_boxes>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</sign_boxes>
-
<text_boxes>
<box_type> graphic_box </box_type>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</text_boxes>
</sw_text_defaults>
<new_line/>
-
<sign_box>
-
<symbol x="23" y="26">
<shape number="24" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="2"/>
</symbol>
-
<symbol x="8" y="34">
<shape number="24" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="1" rotation="6"/>
</symbol>
-
<symbol x="13" y="25">
<shape number="87" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="1"/>
</symbol>
-
<symbol x="11" y="13">
<shape number="221" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
</sign_box>
</sw_text>
</swml>

```



16) Λέξη “Ηλεκτρονικός Υπολογιστής” σε μορφή SWML για την Ελληνική Νοηματική Γλώσσα σύμφωνα με το διεθνές αλφάβητο .

```

<swml version="1.0-d2" symbolset="SSS-1995">
-
<generator>
<name>dbX</name>
<version>v1.00</version>
</generator>
-
<sw_text>
-
<sw_text_defaults>
-
<sign_boxes>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</sign_boxes>
-
<text_boxes>
<box_type> graphic_box </box_type>
<unit> pt </unit>
<height> 60 </height>
</text_boxes>
</sw_text_defaults>
<new_line/>
-
<sign_box>
-
<symbol x="8" y="14">
<shape number="243" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
-
<symbol x="8" y="29">
<shape number="243" fill="1" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="5"/>
</symbol>
-
<symbol x="24" y="31">
<shape number="31" fill="2" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="2"/>
</symbol>
-
<symbol x="18" y="31">
<shape number="87" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
-
<symbol x="13" y="26">
<shape number="87" fill="0" variation="1"/>
<transformation flip="0" rotation="0"/>
</symbol>
</sign_box>
</sw_text>
</swml>

```