

OLP: Ένα πρόγραμμα για την υποστήριξη της λογοθεραπείας με επεξεργασία του ήχου σε ηλεκτρονικό υπολογιστή

Αθανάσιος Πρωτόπαπας – Ερευνητής
Μαρίνα Βολιώτη – Λογοπεδικός

Ινστιτούτο Επεξεργασίας του Λόγου

Περίληψη: Το πρόγραμμα OLP είναι ένα ευρωπαϊκό έργο ανάπτυξης λογισμικού για την υποστήριξη της λογοθεραπείας σε περιπτώσεις διαταραχών άρθρωσης, με τεχνολογία επεξεργασίας ομιλίας από ηλεκτρονικό υπολογιστή. Το πρόγραμμα παρέχει μητρώο πελατών στο οποίο ορίζονται προγράμματα ασκήσεων από το/τη λογοπεδικό, μέσα από μια βιβλιοθήκη ασκήσεων για διάφορες περιπτώσεις. Οι ασκήσεις εκτελούνται από τον πελάτη και μπορούν να επαναληφθούν χωρίς διαρκή επίβλεψη, ενώ το πρόγραμμα παρέχει πάντα οπτική αντικειμενική πληροφόρηση σε πραγματικό χρόνο. Τα αποτελέσματα διατηρούνται στην καρτέλα του πελάτη, ελέγχονται και αξιολογούνται από το/τη λογοπεδικό, και δίνουν μια αντικειμενική εκτίμηση της πορείας εξέλιξης της λογοθεραπείας.

Το πρόγραμμα OLP (Ortho-Logo-Paedia) είναι ένα ευρωπαϊκό έργο έρευνας και τεχνολογικής ανάπτυξης με στόχο τη σχεδίαση, υλοποίηση, δοκιμαστική εφαρμογή και αξιολόγηση λογισμικού για την υποστήριξη δραστηριοτήτων λογοθεραπείας. Το πρόγραμμα απευθύνεται σε παιδιά και ενήλικες με διαταραχές στην άρθρωση. Η γενική ιδέα είναι να επεξεργάζεται αυτόματα ο υπολογιστής τους ήχους της ομιλίας και να παρέχει οπτική ανατροφοδότηση (feedback) στο χρήστη. Έτσι μπορεί κανείς, κατά τη διάρκεια ασκήσεων άρθρωσης, να βλέπει στην οθόνη σε πραγματικό χρόνο κατά πόσον πετυχαίνει τους αρθρωτικούς στόχους που τίθενται από το/τη λογοπεδικό. Οι ασκήσεις ορίζονται και ρυθμίζονται από το/τη λογοπεδικό, μπορούν όμως να εκτελεστούν από τον πελάτη χωρίς άμεση επίβλεψη, αν ο/η λογοπεδικός το κρίνει σκόπιμο, αυξάνοντας έτσι το συνολικό χρόνο άσκησης. Η ανάθεση και επίβλεψη των ασκήσεων μπορεί να γίνει και μέσω διαδικτύου.

Ο υπολογιστής μπορεί να επεξεργάζεται την ομιλία και να δίνει οπτική ανατροφοδότηση με δύο τρόπους: Ο ένας είναι με τεχνολογία **αυτόματης αναγνώρισης ομιλίας**, δηλαδή σύγκριση των εκφωνημάτων του πελάτη με ένα στόχο-μοντέλο βασισμένο σε ηχογραφήσεις, και ο δεύτερος με τεχνολογία **φωνητικής χαρτογράφησης**, δηλαδή απεικόνιση του ήχου σε ένα «φωνητικό χάρτη», στον οποίο αναπαρίστανται γραφικά οι φθόγγοι-στόχοι σε συγκεκριμένα σημεία της οθόνης.

Το πρόγραμμα παρέχει ακριβή και αντικειμενική πληροφόρηση στο άτομο για την απόδοσή του κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των ασκήσεων. Παρέχει επίσης συγκεντρωτικές πληροφορίες σχετικά με την πορεία εξέλιξης της λογοθεραπείας όποτε ο/η λογοπεδικός το θεωρήσει απαραίτητο. Ένα σημαντικό προτέρημα του OLP είναι ότι δίνει αντικειμενικά στοιχεία για την πρόοδο του ατόμου, όπως προκύπτουν από την επεξεργασία του ήχου στον υπολογιστή, δηλαδή χωρίς να επηρεάζεται από την εξοικείωση του λογοπεδικού με την ομιλία του κάθε πελάτη και τα ιδιαίτερα αποκλίνοντα χαρακτηριστικά της.

Οι ασκήσεις άρθρωσης εντάσσονται στα πλαίσια ενός «παιχνιδιού» ή μιας ιστορίας που διαδραματίζεται στην οθόνη του υπολογιστή. Ο χρήστης έχει κάποιο στόχο, ο οποίος απεικονίζεται γραφικά, και η πρόοδος και η επιτυχία του σε σχέση με το στόχο επιβραβεύονται μετά από κάθε απόπειρα ανάλογα με την αυτόματη αξιολόγηση της παραγόμενης ομιλίας. Τα γραφικά απευθύνονται κυρίως σε παιδιά, με στόχο την αποτελεσματικότερη κινητοποίηση και την προσοχή τους, ενώ για τους ενηλίκους υπάρχει

δυνατότητα κατάλληλων οθονών με λιγότερα γραφικά και πλουσιότερη αριθμητική πληροφορία (σκορ, συνολική βαθμολογία, ποσοστό επιτυχίας ανά προσπάθεια κλπ.).

Η θεραπεία με το OLP περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

1. Ο/Η λογοπεδικός καταγράφει τα προσωπικά δεδομένα του πελάτη και τον καταχωρίζει στο σύστημα. Η καταχώριση χρησιμοποιείται για την αποθήκευση όλων των στοιχείων που αφορούν στον πελάτη αυτόν, όπως το πρόγραμμα ασκήσεων και τα αποτελέσματα από την εκτέλεση των ασκήσεων. Έτσι ο/η λογοπεδικός μπορεί πάντα να βρει και να ελέγξει ή να τροποποιήσει εύκολα τις πληροφορίες κάθε πελάτη.
2. Ο/Η λογοπεδικός ηχογραφεί τον πελάτη μέσα από τον ειδικό ηχογράφο του OLP και αναλύει τον τρόπο άρθρωσης των φθόγγων. Έτσι δημιουργείται ένα μόνιμο αρχείο της αρχικής ομιλίας του πελάτη, που χρησιμεύει στην ακριβή διάγνωση των προβλημάτων άρθρωσης, αλλά μπορεί αργότερα να χρησιμοποιηθεί και για συγκρίσεις με μεταγενέστερες ηχογραφήσεις (π.χ. για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του προγράμματος).
3. Ο/Η λογοπεδικός σχεδιάζει ένα λεπτομερές εξατομικευμένο πρόγραμμα για το συγκεκριμένο πελάτη. Διαλέγει δηλαδή ασκήσεις από τη βιβλιοθήκη ασκήσεων του OLP (βάση δεδομένων στον υπολογιστή) και καταρτίζει ένα πρόγραμμα σύμφωνα με τις ανάγκες που προκύπτουν από τα αποτελέσματα της αξιολόγησης.
4. Ο/Η λογοπεδικός και ο πελάτης βρίσκονται για τακτές συνεδρίες, στις οποίες μεταξύ των συνηθισμένων ασκήσεων και μεθόδων χρησιμοποιούνται και οι ασκήσεις με το OLP. Η χρήση της τεχνολογίας του OLP δεν μπορεί να αντικαταστήσει την παραδοσιακή λογοθεραπεία ούτε να υποκαταστήσει το λογοπεδικό στο έργο της αξιολόγησης ή της θεραπείας. Όμως το OLP παρέχει τη δυνατότητα πρόσθετων ασκήσεων που δεν θα ήταν δυνατές χωρίς τη χρήση τεχνολογίας, όπως είναι για παράδειγμα, η διαρκής ενημέρωση σε πραγματικό χρόνο για την ακρίβεια της άρθρωσης (ομιλίας) και η επαναλαμβανόμενη αντικειμενική αξιολόγηση της παραγωγής συγκεκριμένων εκφωνημάτων.
5. Ο/Η λογοπεδικός αξιολογεί σε τακτά χρονικά διαστήματα την πορεία εξέλιξης και συμπληρώνει ή επαναπροσδιορίζει το πρόγραμμα ασκήσεων του πελάτη όπως κρίνει απαραίτητο.

Οι ασκήσεις του OLP (4^ο βήμα) μπορούν να εκτελεστούν χωρίς τη συνεχή επίβλεψη του λογοπεδικού, ακόμα και στον υπολογιστή στο σπίτι του πελάτη. Για τα παιδιά μπορεί να χρειαστεί επίβλεψη από κάποιο άτομο από το οικογενειακό περιβάλλον. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό ότι στην περίπτωση αυτή δεν υπάρχει καμία υποβάθμιση της ποιότητας της πληροφορίας που παρέχεται από το πρόγραμμα, διότι η αξιολόγηση κάθε εκφωνήματος γίνεται αυτόματα. Φυσικά οι ασκήσεις ορίζονται, και τα αποτελέσματά τους κρίνονται, μόνο από το/τη λογοπεδικό. Έτσι αυξάνεται η ποσότητα της λογοθεραπείας χωρίς να επηρεάζεται η ποιότητα και χωρίς να παρακάμπτεται ή να μειώνεται ο ρόλος του/της λογοπεδικού. Επιπλέον, η δουλειά στο σπίτι μπορεί να είναι πιο διασκεδαστική για το άτομο, να γίνεται σε πιο βολικές μέρες και ώρες, να συμμετέχουν ενεργά και ενισχυτικά σε αυτήν και άλλα μέλη της οικογένειας, και όλα αυτά ενώ ο/η λογοπεδικός παρακολουθεί λεπτομερώς την εξέλιξη.

Το OLP, εκτός από τις ασκήσεις παραγωγής ομιλίας και το μητρώο πελατών, παρέχει και ορισμένα πολύ χρήσιμα εργαλεία για την κατάρτιση του προγράμματος ασκήσεων και για την καταγραφή ακουστικών δεδομένων ομιλίας. Συγκεκριμένα, μέρος του προγράμματος είναι και ο «ηχογράφος», μια απλή και εύχρηστη εφαρμογή ηχογράφησης ομιλίας η οποία συνδέεται αυτόματα με την καρτέλα του πελάτη που ηχογραφείται. Επίσης παρέχεται μια βιβλιοθήκη λέξεων που έχουν κατηγοριοποιηθεί σύμφωνα με φωνητικά χαρακτηριστικά, ώστε ο/η λογοπεδικός να βρίσκει γρήγορα κατάλληλο περιεχόμενο για τις ασκήσεις του με κριτήρια αναζήτησης φθόγγων όπως τόπος και τρόπος άρθρωσης, θέση μέσα στη λέξη, κ.ά.

Η βιβλιοθήκη ασκήσεων και οι δραστηριότητες που περιλαμβάνονται σε κάθε άσκηση είναι δομημένες ιεραρχικά σε «επίπεδα» λογοθεραπείας, αρχίζοντας από ασκήσεις ελέγχου της φώνησης και στη συνέχεια περνώντας σε ασκήσεις μεμονωμένων φθόγγων, μετά συλλαβών, δισύλλαβων λέξεων και τελικά πολυσύλλαβων λέξεων. Έτσι ο/η λογοπεδικός μπορεί να καταρτίσει ένα πλήρες πρόγραμμα ασκήσεων στο OLP για να υποστηρίξει την εξέλιξη της λογοθεραπείας σε κάθε στάδιο.

Το OLP χρηματοδοτείται εν μέρει από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στα πλαίσια του 5^{ου} προγράμματος-πλαίσιου, τομέας «ποιότητα ζωής και διαχείριση έμβιων πόρων». Στο έργο συμμετέχουν το Ινστιτούτο Επεξεργασίας του Λόγου (Αθήνα, Ελλάδα), το Πανεπιστήμιο του Sheffield (Ηνωμένο Βασίλειο), το Kungl Tekniska Högskolan (Στοκχόλμη, Σουηδία), το Πολυτεχνείο της Μαδρίτης (Ισπανία), το Γενικό Περιφερειακό Νοσοκομείο του Barnsley (Ηνωμένο Βασίλειο), οι εταιρείες Arches (Γαλλία) και Altec (Ελλάδα) και το κέντρο διαταραχών λόγου και φωνής «Λόγος» (Θεσσαλονίκη).

Το Ινστιτούτο Επεξεργασίας Λόγου συντονίζει το έργο, με τη συνδρομή της Arches. Το Πανεπιστήμιο του Sheffield ανέπτυξε το λογισμικό φωνητικής χαρτογράφησης και το Πολυτεχνείο της Μαδρίτης το λογισμικό αναγνώρισης ομιλίας. Το λογισμικό διαδικτυακής λογοθεραπείας αναπτύχθηκε από την Altec. Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του προγράμματος με πιλοτική χρήση γίνεται στο Νοσοκομείο του Barnsley, με άτομα που έχουν δυσαρθρία, σε Σχολείο για Βαρήκοους στη Στοκχόλμη, με παιδιά με μειωμένη ακοή, και στο κέντρο «Λόγος» με άτομα που έχουν αρθρωτικές διαταραχές ή σχιστία.

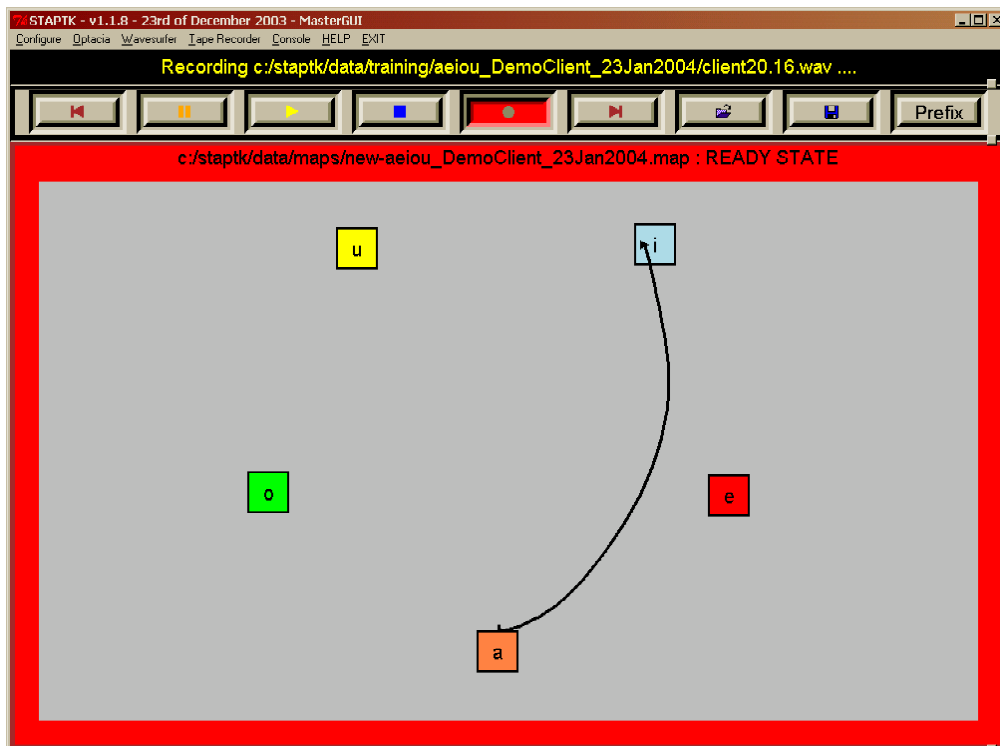
Πληροφορίες για το OLP παρέχονται και από την ιστοσελίδα του έργου στη διαδικτυακή διεύθυνση <http://www.xanthi.ilsp.gr/olp/>.



Εικόνα 1. Παράδειγμα άσκησης με αναγνώριση ομιλίας. Κάθε αντικείμενο αντιστοιχεί σε διαφορετική αποκλίνουσα εκφορά, ενώ στόχος είναι το πράσινο κουτί πάνω στο τραπέζι. Ο «μάγος» δείχνει κάθε φορά με το ραβδί ποια λέξη προφέρθηκε. Όταν ο στόχος επιτευχθεί όσες φορές έχει καθορίσει ο/η λογοπεδικός, το κουτί ανοίγει και δίνει μια οπτική ανταμοιβή.



Εικόνα 2. Παράδειγμα άσκησης ελέγχου του ύψους της φωνής. Η φούσκα ανεβαίνει όταν αυξάνεται το ύψος φώνησης αλλά χάνεται αν το ύψος ξεφύγει από τα προκαθορισμένα όρια. Αν ανέβει αρκετά ώστε να πετύχει το βέλος στο κούφωμα, τότε σκάει και το ανθρωπάκι κάθεται στο τρενάκι. Μετά από αρκετές επιτυχίες δίνεται μια οπτική ανταμοιβή.



Εικόνα 3. Παράδειγμα χρήσης φωνητικού χάρτη που αναπαριστά τα πέντε φωνήεντα. Όπως φαίνεται από τη γραμμή με το βέλος που απεικονίζει το ίχνος της παραγόμενης ομιλίας, έχει μόλις πραγματοποιηθεί επιτυχής παραγωγή του διφθόγγου /ai/. Σε τέτοιους χάρτες μπορούν να τοποθετηθούν φωνήεντα και σύμφωνα ανάλογα με τις ιδιαίτερες ανάγκες κάθε ατόμου.