ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Βελτιώσεις στην εξαγωγή, τα μικροσχέδια και άλλες λειτουργίες του εργαλείου συγγραφής του έργου M-PIRO

Προσπαθοπούλου Μαρία

Α.Μ. : 3990125

Επιβλέπων καθηγητής : Ίων Ανδρουτσόπουλος

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ, 2004

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ 2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ 4
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ 5
1.1 Αντικείμενο της εργασίας 5
1.2 Διάρθρωση της εργασίας 6
1.3 Ευχαριστίες 6
2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ 7
2.1 Συστήματα παραγωγής φυσικής γλώσσας 7
2.2 Το ερευνητικό έργο M-PIRO 10
3.Η ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΗ ΕΚΔΟΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ 15
3.1 Λειτουργίες και δυνατότητες του εργαλείου συγγραφής 15
3.1.1 Εισαγωγή 15
3.1.2 Διαχείριση της βάσης δεδομένων 16
3.1.3 Δημιουργία μικροσχεδίων 21
3.1.4 Καθορισμός λεξικού 24
3.1.5 Ορισμός τύπων χρηστών 26
3.2 Αξιολόγηση του εργαλείου συγγραφής 27
3.2.1 Αξιολόγηση στο Πανεπιστήμιο του Εδιμβούργου 27
3.2.2 Αξιολόγηση στο Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών 28
3.3 Συμπεράσματα και προβλήματα 34
3.3.1 Γενικά 35
3.3.2 Βάση δεδομένων 35
3.3.3 Τύποι χρηστών 37
3.3.4 Λεξικό 37
4 Η ΝΕΑ ΕΚΔΟΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ 38
4.1 Εισαγωγή 38
4.2 Γενικές αλλαγές 39
4.3 Αλλαγές στο μικροσχεδιασμό 41

4.4 Αυτόματη εξαγωγή 45
4.5 Η συλλογή φαρμάκων 49
4.5.1 Βάση δεδομένων και μικροσχεδιασμός 49
4.5.2 Λεξικό 51
4.5.3 Τύποι χρηστών 52
5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ 55
5.1 Περίληψη 55
5.2 Συμπεράσματα και προοπτικές 55
ΑΝΑΦΟΡΕΣ 57
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 59

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα συστήματα παραγωγής φυσικής γλώσσας στοχεύουν στην παραγωγή κειμένων μιας ή περισσότερων φυσικών γλωσσών ξεκινώντας από μη γλωσσική αναπαράσταση των πληροφοριών που πρέπει να μεταδίδουν τα κείμενα. Ένα τέτοιο σύστημα είναι και εκείνο του ερευνητικού έργου M-PIRO. Τα κείμενα που παράγει αυτό το σύστημα έχουν περιγραφικό χαρακτήρα καθιστώντας το έτσι κατάλληλο για την περιγραφή συλλογών αντικειμένων. Μια σημαντική καινοτομία του συστήματος του M-PIRO είναι το εργαλείο συγγραφής του. Το εργαλείο αυτό προορίζεται για χρήση από άτομα με βασικές γνώσεις υπολογιστών που επιθυμούν να προσαρμόσουν το σύστημα παραγωγής φυσικής γλώσσας σε νέες εφαρμογές. Ο στόχος του εργαλείου είναι η προσαρμογή να γίνεται χωρίς τη βοήθεια προγραμματιστών ή ειδικών στην παραγωγή φυσικής γλώσσας. Για το λόγο αυτό είναι σημαντικό η διεπαφή του εργαλείου να είναι απλή και κατάλληλη για άτομα με ελάχιστες γνώσεις υπολογιστών. Στην προηγούμενη έκδοση του εργαλείου συγγραφής έγιναν αρκετές προσπάθειες προς την κατεύθυνση αυτή, οι οποίες επεκτάθηκαν με τις αλλαγές που έγιναν στην παρούσα εργασία. Η σημαντικότερη, ίσως, αλλαγή της εργασίας είναι η αυτοματοποίηση των διαδικασιών εξαγωγής δεδομένων προς τη μηχανή παραγωγής φυσικής γλώσσας και τον εξυπηρετητή εξατομίκευσης του συστήματος του M-PIRO, που είναι αναγκαίες αλλά ενοχλητικές και συχνά δυσνόητες για το χρήστη. Εκτός από την αλλαγή αυτή έγιναν και άλλες που αποσκοπούν στο να βοηθούν και να καθοδηγούν τους χρήστες κατά τη διάρκεια της χρήσης του εργαλείου συγγραφής.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Αντικείμενο της εργασίας

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η διεπαφή χρήστη του εργαλείου συγγραφής που αναπτύχθηκε στα πλαίσια του έργου M-PIRO. Το M-PIRO είναι ένα έργο της περιοχής της παραγωγής φυσικής γλώσσας και αφορά τη δυναμική παραγωγή περιγραφικών κειμένων σε τρεις γλώσσες. Το εργαλείο συγγραφής βοηθάει στη δημιουργία της βάσης δεδομένων και τη συλλογή των στοιχείων που χρειάζονται για την παραγωγή των κειμένων.

Τα τελευταία χρόνια γίνεται σημαντική προσπάθεια από όσους ασχολούνται με τους υπολογιστές να φέρουν τους υπολογιστές πιο κοντά στον άνθρωπο. Ένα μεγάλο βήμα προς αυτή τη κατεύθυνση είναι να μπορεί ο υπολογιστής να μιλάει τη γλώσσα του ανθρώπου. Αυτό είναι και το αντικείμενο της περιοχής παραγωγής φυσικής γλώσσας : η αυτόματη παραγωγή κατανοητών κειμένων φυσικής γλώσσας ξεκινώντας από μη γλωσσική αναπαράσταση πληροφοριών.

Στην περιοχή αυτή ανήκει και το έργο M-PIRO που στοχεύει στην παραγωγή κειμένων φυσικής γλώσσας ξεκινώντας από μια βάση δεδομένων που περιέχει γλωσσικά ανεξάρτητες πληροφορίες καθώς και στοιχειώδη κομμάτια κειμένου. Σημαντικό χαρακτηριστικό του M-PIRO είναι η δυνατότητα παραγωγής κειμένων σε τρεις γλώσσες, Αγγλικά, Ιταλικά και Ελληνικά, από την ίδια βάση δεδομένων. Τα κείμενα έχουν περιγραφικό χαρακτήρα με αποτέλεσμα να υπάρχει ένα ευρύ φάσμα πιθανών μελλοντικών εφαρμογών.

Ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό του M-PIRO είναι ότι δίνει τη δυνατότητα στους ειδικούς της εκάστοτε περιοχής στην οποία χρησιμοποιείται να καθορίσουν τις πληροφορίες που θα περιέχει η αντίστοιχη βάση δεδομένων και τη μορφή των παραγόμενων κειμένων. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω του εργαλείου συγγραφής (authoring tool) και δεν απαιτεί γνώσεις προγραμματισμού ή ειδίκευση στη

παραγωγή φυσικής γλώσσας, παρά μόνο βασικές γνώσεις υπολογιστών και κάποια εξοικείωση με το εργαλείο.

1.2 Διάρθρωση της εργασίας

Η υπόλοιπη εργασία ξεκινάει με μια παρουσίαση του απαραίτητου θεωρητικού υπόβαθρου για τα συστήματα παραγωγής φυσικής γλώσσας γενικά και το σύστημα του ερευνητικού έργου M-PIRO πιο συγκεκριμένα στο κεφάλαιο 2. Ακολουθεί στο κεφάλαιο 3 μια αναλυτική περιγραφή της έκδοσης του εργαλείου συγγραφής του M-PIRO η οποία αποτέλεσε τη βάση της εργασίας αυτής καθώς και τα αποτελέσματα δυο αξιολογήσεων της έκδοσης αυτής. Το επόμενο κεφάλαιο, το κεφάλαιο 4, παρουσιάζει τη νέα έκδοση του εργαλείου συγγραφής και τις αλλαγές (βελτιώσεις) που έγιναν στα πλαίσια της παρούσας εργασίας. Στο κεφάλαιο 5, γίνεται μια περίληψη, παρατίθενται κάποια γενικά συμπεράσματα και μελλοντικές προοπτικές.

1.3 Ευχαριστίες

Το ερευνητικό έργο M-PIRO (Multilingual Personalized Objects, 2000-2003) συγχρηματοδοτήθηκε από το πρόγραμμα «Information Societies» της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Την κοινοπραξία του έργου αποτελούσαν το Πανεπιστήμιο του Εδιμβούργου (Βρετανία συντονιστής), το ITC-irst (Ιταλία), το Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. «Δημόκριτος», το Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, το Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού και η εταιρία System Simulation Ltd. (Βρετανία). Το εργαλείο συγγραφής του M-PIRO αναπτύχθηκε στο Ινστιτούτο Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. «Δημόκριτος». Ευχαριστώ το Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. «Δημόκριτος» που μου επέτρεψε να χρησιμοποιήσω τον πηγαίο κώδικα του εργαλείου για τους σκοπούς της εργασίας. Επίσης, ευχαριστώ τον καθηγητή Ίωνα Ανδρουτσόπουλο για την βοήθεια που μου προσέφερε κατά την επίβλεψη

της παρούσας εργασίας, καθώς και τους Αλέξανδρο Μελέγκογλου και Δημήτρη Σπηλιωτόπουλο για τη δική τους σημαντική βοήθεια.

2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

2.1 Συστήματα παραγωγής φυσικής γλώσσας

Τα συστήματα παραγωγής φυσικής γλώσσας είναι συστήματα λογισμικού υπολογιστών που χρησιμοποιούν τεχνικές της τεχνητής νοημοσύνης και της υπολογιστικής γλωσσολογίας για να παράγουν αυτόματα κατανοητά κείμενα στα Αγγλικά ή άλλη ανθρώπινη γλώσσα, είτε αυτόνομα είτα ως μέρος εγγράφων πολυμέσων, ιστοσελίδων και συστημάτων ομιλίας. Ξεκινώντας από μια μη γλωσσική αναπαράσταση πληροφορίας ως είσοδο, τα συστήματα παραγωγής φυσικής γλώσσας χρησιμοποιούν γνώσεις για τη γλώσσα και την περιοχή της κάθε εφαρμογής για να παράγουν αυτόματα έγγραφα, αναφορές, επεξηγήσεις, μηνύματα βοήθειας και άλλων ειδών κείμενα [1].

Γενικά, στην είσοδο ενός συστήματος παραγωγής φυσικής γλώσσας λαμβάνονται υπόψη οι εξής πληροφορίες :

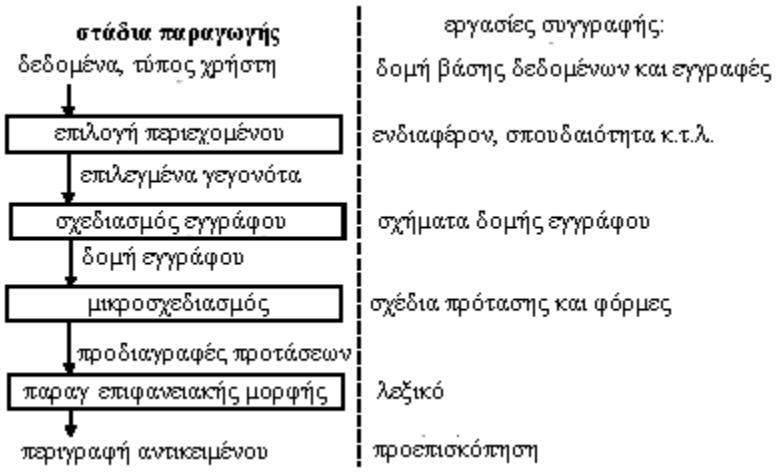
- Πληροφορίες για την περιοχή της εφαρμογής που συνήθως βρίσκονται σε μια ή περισσότερες βάσεις δεδομένων και ουσιαστικά περιγράφουν τις ‘γνώσεις’ του συστήματος για την περιοχή.

- Ο επικοινωνιακός στόχος του παραγόμενου κειμένου (π.χ. περιγραφή συγκεκριμένου αντικειμένου, παροχή βοήθειας για την εκτέλεση συγκεκριμένης εργασίας κ.ά.).

- Πληροφορίες για τον αποδέκτη του παραγόμενου κειμένου που συνήθως σχετίζονται με τις γνώσεις και τα ενδιαφέροντά του (μοντέλο χρήστη).

– Πληροφορίες για το τι έχει περιληφθεί στα κείμενα που εμφανίστηκαν προηγουμένως (προϊστορία αλληλεπίδρασης).

Ανάλογα με το σύστημα, όλες ή κάποιες από τις παραπάνω πληροφορίες περνούν από μια σειρά διαδικασιών και επιδέχονται διάφορες επεξεργασίες με αποτέλεσμα το τελικό κείμενο. Παρακάτω περιγράφεται ένα από τα μοντέλα που χρησιμοποιούνται για τα συστήματα παραγωγής φυσικής γλώσσας (και έχει χρησιμοποιηθεί και για το M-PIRO) που αποτελείται από τέσσερα στάδια : την επιλογή περιεχομένου, τον σχεδιασμό εγγράφου, το μικροσχεδιασμό εγγράφου και τη παραγωγή επιφανειακής μορφής. Τα στάδια αυτά, που φαίνονται στην εικόνα 1, είναι διαδοχικά έτσι που η έξοδος του ενός να είναι είσοδος του επόμενου και το τελευταίο (παραγωγή επιφανειακής μορφής) να παράγει το τελικό κείμενο.



Εικόνα 1

Πιο συγκεκριμένα, κατά την επιλογή περιεχομένου αποφασίζεται ποιες πληροφορίες (γεγονότα) είναι καταλληλότερες για να συμπεριληφθούν στο κείμενο εξόδου. Η επιλογή γίνεται από τη βάση δεδομένων, οπότε οι πληροφορίες που περιέχονται σ' αυτή καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τις

πληροφορίες που είναι δυνατό να συμπεριληφθούν στα παραγόμενα κείμενα. Η επιλογή περιεχομένου, όμως, επηρεάζεται και από άλλους παράγοντες, όπως τα γνωστά ή υποθετικά χαρακτηριστικά του αποδέκτη (χρήστη) και η προηγούμενη αλληλεπίδρασή του με το σύστημα, καθώς και ο διαθέσιμος χώρος στον οποίο πρέπει να χωρά το παραγόμενο κείμενο ή άλλες συνθήκες που εξαρτώνται από το εκάστοτε σύστημα και εφαρμογή.

Μετά την επιλογή του περιεχομένου γίνεται ο σχεδιασμός του εγγράφου, που σκοπό έχει να καθορίσει τη γενική δομή του εγγράφου με κυριότερες παραμέτρους την επιθυμητή σειρά των γεγονότων που θα εκφραστούν και το αν υπάρχουν σχέσεις και ποιες μεταξύ των γεγονότων αυτών (για παράδειγμα αν κάποιο γεγονός επεκτείνει κάποιο άλλο ή αντιτίθεται σε αυτό).

Στη συνέχεια, κατά το μικροσχεδιασμό του εγγράφου, συμπληρώνονται οι διάφορες λεπτομέρειες που δεν καθορίστηκαν πλήρως στα δυο προηγούμενα στάδια. Ο μικροσχεδιασμός περιλαμβάνει τρεις κύριες λειτουργίες. Πρώτον, την επιλογή των όρων που θα χρησιμοποιηθούν για να εκφράσουν τα γεγονότα που αποφασίστηκαν στο πρώτο στάδιο (στάδιο επιλογής περιεχομένου). Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει για παράδειγμα την επιλογή ρήματος, χρόνου, υποκειμένου και αντικειμένου για κάθε γεγονός και είναι σαφώς δυσκολότερη στα πολύγλωσσα συστήματα, όπου η ίδια πληροφορία πρέπει να εκφραστεί σε διαφορετικές γλώσσες. Η δεύτερη λειτουργία είναι η παραγωγή αναφορικών εκφράσεων, δηλαδή εκφράσεων με τις οποίες θα αναφέρονται στο κείμενο οι οντότητες (π.χ. '*αυτό*', '*αυτό το άγαλμα*', '*αυτό το έκθεμα*', '*ο δορυφόρος*'). Αυτό περιλαμβάνει τόσο την παρουσίαση μιας οντότητας για πρώτη φορά στο κείμενο, όσο και τις επόμενες αναφορές σε αυτή χωρίς να υπάρχει κίνδυνος παρανόησης του ποια είναι κάθε φορά η αναφερόμενη οντότητα. Τέλος, ο μικροσχεδιασμός περιλαμβάνει και την ομαδοποίηση, που είναι η απόφαση του πώς τα γεγονότα και οι δομές του σταδίου του σχεδιασμού εγγράφου θα συνδυαστούν μεταξύ τους στο σχηματισμό προτάσεων και παραγράφων. Η ομαδοποίηση είναι σημαντική για την κανονική ροή και την αναγνωσιμότητα του κειμένου (για παράδειγμα οι προτάσεις '*αυτή η λήκυθος ανήκει στον ερυθρόμορφο ρυθμό*' και '*αυτή η λήκυθος*

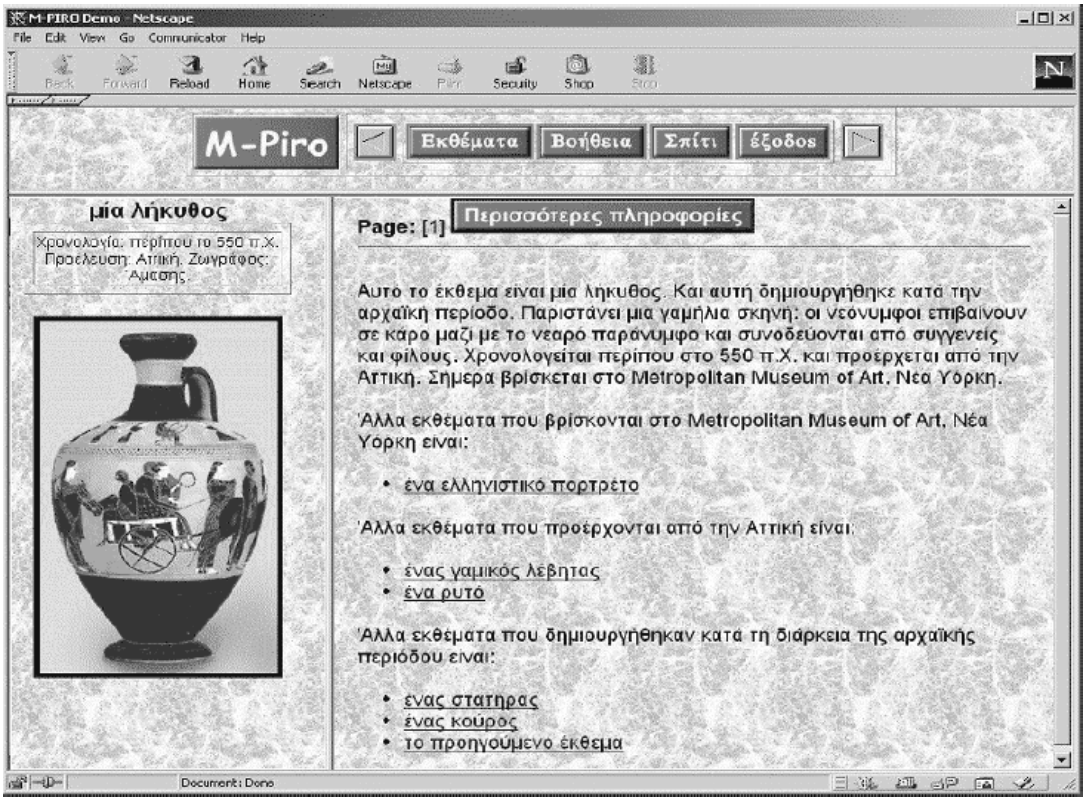
δημιουργήθηκε το 450-500 π.Χ.' μπορούν να ομαδοποιηθούν σε '*αυτή η λήκυθος ανήκει στον ερυθρόμορφο ρυθμό και δημιουργήθηκε το 450-500 π.Χ.*').

Το τελευταίο στάδιο του μοντέλου, που παράγει και το τελικό κείμενο, είναι η παραγωγή επιφανειακής μορφής. Αυτή είναι υπεύθυνη για τη μορφή του κειμένου και καθορίζει πράγματα όπως η κατάλληλη μορφή των λέξεων (π.χ. πτώση υποκειμένου και αντικειμένου), η τοποθέτηση των διάφορων συστατικών των προτάσεων (π.χ. υποκείμενο, ρήμα, αντικείμενο, προσδιορισμοί) στη σωστή σειρά, η συμφωνία γένους και αριθμού και άλλα, ώστε το παραγόμενο κείμενο να συμφωνεί με το συντακτικό της φυσικής γλώσσας.

Έτσι, καταφέρνει το σύστημα να φτάσει σταδιακά από τη γλωσσικά ανεξάρτητη αναπαράσταση των πληροφοριών σε κατανοητά κείμενα κάποιας φυσικής γλώσσας με αρκετά καλή αναγνωσιμότητα.

2.2 Το ερευνητικό έργο M-PIRO

Το έργο M-PIRO, αφορά τη δημιουργία ενός συστήματος παραγωγής φυσικής γλώσσας που επιτρέπει τη δημιουργία εξατομικευμένων, περιγραφικών κειμένων σε τρεις γλώσσες (Αγγλικά, Ελληνικά, Ιταλικά), ξεκινώντας από μια συμβολική αναπαράσταση πληροφοριών σε μια βάση δεδομένων. Το τελικό σύστημα αναμένεται να έχει πολλές εφαρμογές, από τους καταλόγους ηλεκτρονικού εμπορίου μέχρι τα παιχνίδια για ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Κατά τη διάρκεια του έργου, όμως, δοκιμάστηκε στα πλαίσια ενός ηλεκτρονικού μουσείου με σκοπό να ενισχύσει την αλληλεπίδραση των χρηστών με τα εκθέματα του μουσείου. Ένα από τα πρωτότυπα που αναπτύχθηκαν [7], παράγει δυναμικά περιγραφές εκθεμάτων για παρουσίαση μέσω διαδικτύου και θα χρησιμοποιηθεί στην υπόλοιπη εργασία για την επισήμανση των λειτουργιών και δυνατοτήτων του M-PIRO και του εργαλείου συγγραφής του.



Εικόνα 2

Στην εικόνα 2 φαίνεται ένα παράδειγμα του πρωτότυπου αυτού ([6] και [8]). Οι επισκέπτες του ηλεκτρονικού μουσείου επιλέγουν εκθέματα από μια λίστα εικονιδίων και το σύστημα αποκρίνεται με δυναμικά παραγόμενες περιγραφές των εκθεμάτων. Στην εικόνα 2, εκτός από την πρόταση που περιγράφει την σκηνή του γάμου, όλο το υπόλοιπο κείμενο έχει παραχθεί αυτόματα από μια βάση δεδομένων που περιέχει μη γλωσσικές πληροφορίες. Από την ίδια βάση μπορεί να παραχθεί το κείμενο στα Αγγλικά και στα Ιταλικά, μειώνοντας έτσι σημαντικά το κόστος μετάφρασης. Εκτός από το κείμενο της περιγραφής, το σύστημα εμφανίζει στο χρήστη και έναν αριθμό συνδέσμων που είναι στην ουσία παραπομπές σε εκθέματα που σχετίζονται με κάποιο τρόπο με το έκθεμα που περιγράφεται (π.χ. ίδια περίοδος δημιουργίας, ίδιος ρυθμός ή ίδιος καλλιτέχνης). Επιπλέον, οι περιγραφές διαφοροποιούνται ανάλογα με το τι έχει δει ο επισκέπτης μέχρι στιγμής, αποφεύγοντας την άσκοπη και βαρετή επανάληψη πληροφοριών και επιδιώκοντας, όταν είναι δυνατό, τη σύγκριση με εκθέματα που έχουν ήδη παρουσιαστεί. Αυτό φαίνεται στο κείμενο της εικόνας 2 στην πρόταση σχετικά με την περίοδο κατασκευής. Τέλος, το πρωτότυπο ξεχωρίζει ανάμεσα σε

τρεις τύπους χρηστών (παιδιά, ενήλικες, ειδικούς) και προσαρμόζει το κείμενο ανάλογα με τον τύπο χρήστη στον οποίο ανήκει ο επισκέπτης (π.χ. μικρότερα κείμενα για τα παιδιά, πιο εξειδικευμένες πληροφορίες για τους ειδικούς).

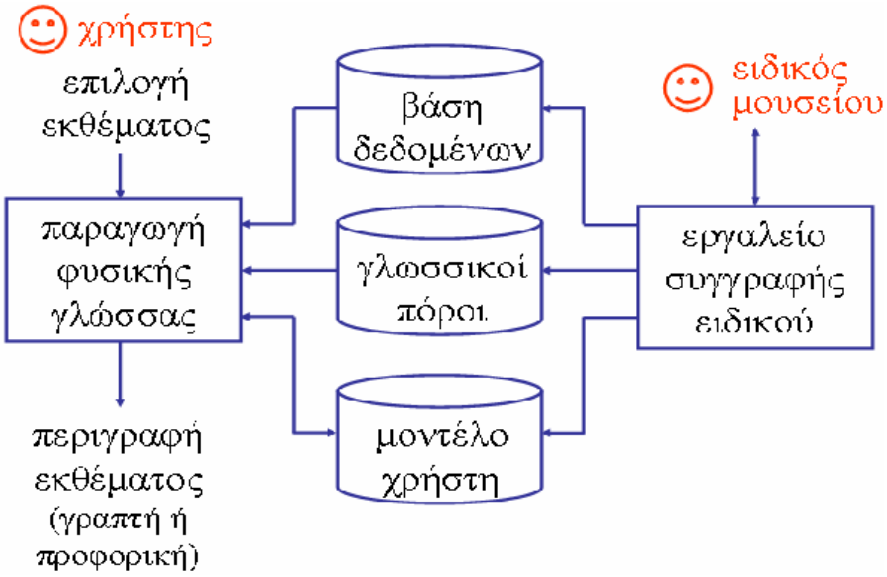
Το σύστημα στο οποίο βασίστηκε το M-PIRO είναι το σύστημα παραγωγής φυσικής γλώσσας ILEX ([3] και [4]), που χρησιμοποιήθηκε αρχικά για τη δυναμική παραγωγή περιγραφών εκθεμάτων μιας ηλεκτρονικής έκθεσης κοσμημάτων του 20^{ου} αιώνα. Το M-PIRO επεκτείνει το ILEX σε πολλές διαστάσεις [5], όπως η ενσωμάτωση πολυγλωσσικών δυνατοτήτων, μια πιο ευέλικτη βασική μηχανή παραγωγής, οι εκτεταμένοι μηχανισμοί μοντελοποίησης χρηστών, η δυνατότητα παραγωγής ομιλίας υψηλής ποιότητας και το εργαλείο συγγραφής στο οποίο επικεντρώνεται η εργασία αυτή.

Όσο αφορά τις πολυγλωσσικές δυνατότητες του M-PIRO πρέπει να τονιστεί ότι συμβάλλουν σημαντικά στη μείωση του κόστους παραγωγής και συντήρησης των κειμένων σε σχέση με πιο παραδοσιακές μεθόδους, αφού για κάθε γλώσσα προστίθενται μόνο μια γραμματική και κάποια γλωσσικά στοιχεία και με αυτά μπορεί να παραχθεί ένα πλήθος κειμένων. Ειδικά σε περιπτώσεις όπως αυτή του μουσείου, όπου είναι έντονη η ανάγκη για κείμενα προσαρμοσμένα στα χαρακτηριστικά του χρήστη που κυριολεκτικά μιλούν τη γλώσσα του, η δυνατότητα του συστήματος για παραγωγή κειμένων σε τρεις γλώσσες από την ίδια βάση δεδομένων κρίνεται απαραίτητη.

Παράλληλα, η ευελιξία της βασικής μηχανής παραγωγής και οι εξελιγμένοι μηχανισμοί μοντελοποίησης χρηστών συμβάλλουν στην παραγωγή κειμένων που έχουν μεγάλο βαθμό φυσικότητας και είναι σημαντικά εξατομικευμένα. Αυτό επιτυγχάνεται από τη μια μεριά με τη δυνατότητα συνδυασμού των τμημάτων κειμένου που παράγονται εξ ολοκλήρου από το σύστημα με τμήματα κειμένου που έχουν εισαχθεί στο σύστημα αυτούσια, και από την άλλη με τη δυνατότητα παρακολούθησης της προϊστορίας αλληλεπίδρασης του χρήστη με το σύστημα καθώς και τον καθορισμό των χαρακτηριστικών του χρήστη.

Επιπλέον, η πρωτοποριακή δυνατότητα παραγωγής ομιλίας καθιστά το M-PIRO κατάλληλο για χρήση ως οδηγό σε περιηγήσεις σε περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας. Επειδή ακριβώς το κείμενο δεν προϋπάρχει αλλά παράγεται, το σύστημα είναι σε θέση να δώσει στο συνθέτη φωνής διάφορες πληροφορίες όπως φράσεις, ομαδοποιήσεις, αντιθέσεις και ίσως στο μέλλον γλωσσικά και τονικά φαινόμενα, που βοηθούν το συνθέτη να ελέγχει καλύτερα την προσωδία. Το αποτέλεσμα είναι ομιλία με αυξημένη φυσικότητα που βοηθάει τον επισκέπτη στην κατανόηση και εμπέδωση των πληροφοριών του κειμένου.

Τέλος, ένα βασικό πλεονέκτημα του M-PIRO είναι το εργαλείο συγγραφής του, που αναπτύχθηκε με σκοπό την παραμετροποίηση του συστήματος έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε άλλες περιοχές και εφαρμογές χωρίς να απαιτείται παρέμβαση από προγραμματιστές ή ειδικούς της παραγωγής φυσικής γλώσσας. Το εργαλείο συγγραφής αναλύεται με περισσότερες λεπτομέρειες στην υπόλοιπη εργασία.



Εικόνα 3

Στην εικόνα 3 απεικονίζεται η αρχιτεκτονική του συστήματος M-PIRO. Όταν ο χρήστης επιλέγει ένα αντικείμενο, το σύστημα ανασύρει από τη βάση δεδομένων όλες τις σχετικές με το αντικείμενο πληροφορίες, καθώς και από τα μοντέλα χρηστών τις σχετικές με το χρήστη πληροφορίες, και παράγει μια κατάλληλη περιγραφή του αντικειμένου, χρησιμοποιώντας τεχνικές παραγωγής φυσικής γλώσσας. Κατά τη διαδικασία παραγωγής των κειμένων χρησιμοποιούνται διάφοροι γλωσσικοί πόροι, όπως λεξικά και γραμματικές των υποστηριζόμενων γλωσσών, που είναι στην πλειοψηφία τους ανεξάρτητα από την περιοχή της εφαρμογής. Χρησιμοποιούνται, όμως, και πόροι που εξαρτώνται από την εκάστοτε περιοχή και τα αντικείμενα που περιλαμβάνονται σε κάθε συλλογή. Όλοι αυτοί οι πόροι μαζί με τις πληροφορίες για τα αντικείμενα και για τα χαρακτηριστικά των χρηστών περνούν τα τέσσερα στάδια της επεξεργασίας της παραγωγής φυσικής γλώσσας που προαναφέρθηκαν με αποτέλεσμα το τελικό κείμενο. Στην εικόνα 3 φαίνεται επίσης και ο ρόλος στην αρχιτεκτονική του συστήματος του εργαλείου συγγραφής που θα αναλυθεί στο επόμενο κεφάλαιο.

3.Η ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΗ ΕΚΔΟΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ

Ακολουθεί μια παρουσίαση του εργαλείου συγγραφής του M-PIRO στη μορφή που είχε πριν την εκπόνηση της εργασίας αυτής και της [9], με έμφαση στα μέρη και τις λειτουργίες που τροποποιήθηκαν στα πλαίσια της παρούσας εργασίας.

3.1 Λειτουργίες και δυνατότητες του εργαλείου συγγραφής

3.1.1 Εισαγωγή

Ένας από τους πιο φιλόδοξους στόχους του ερευνητικού έργου M-PIRO είναι να μπορούν οι ειδικοί κάθε περιοχής στην οποία χρησιμοποιείται να ενημερώνουν τη βάση δεδομένων που περιέχει τις πληροφορίες των κειμένων και να ελέγχουν τη γλώσσα και το περιεχόμενο των τελικών περιγραφών.

Για το σκοπό αυτό αναπτύχθηκε το εργαλείο συγγραφής το οποίο, αντίθετα με άλλα συστήματα παραγωγής φυσικής γλώσσας, δεν προορίζεται για να βοηθήσει τους ειδικούς στη γλωσσική τεχνολογία να δημιουργήσουν και να συντηρήσουν γλωσσικούς πόρους όπως γραμματικές ευρείας κλίμακας. Αντίθετα, προορίζεται για να βοηθήσει τους ειδικούς των περιοχών στις οποίες εφαρμόζεται (π.χ. έφοροι μουσείων), να διαχειριστούν τη δομή και τα περιεχόμενα της βάσης δεδομένων, και να ελέγξουν τον τρόπο μετάδοσης των πληροφοριών (π.χ. χρησιμοποιούμενο λεξιλόγιο).

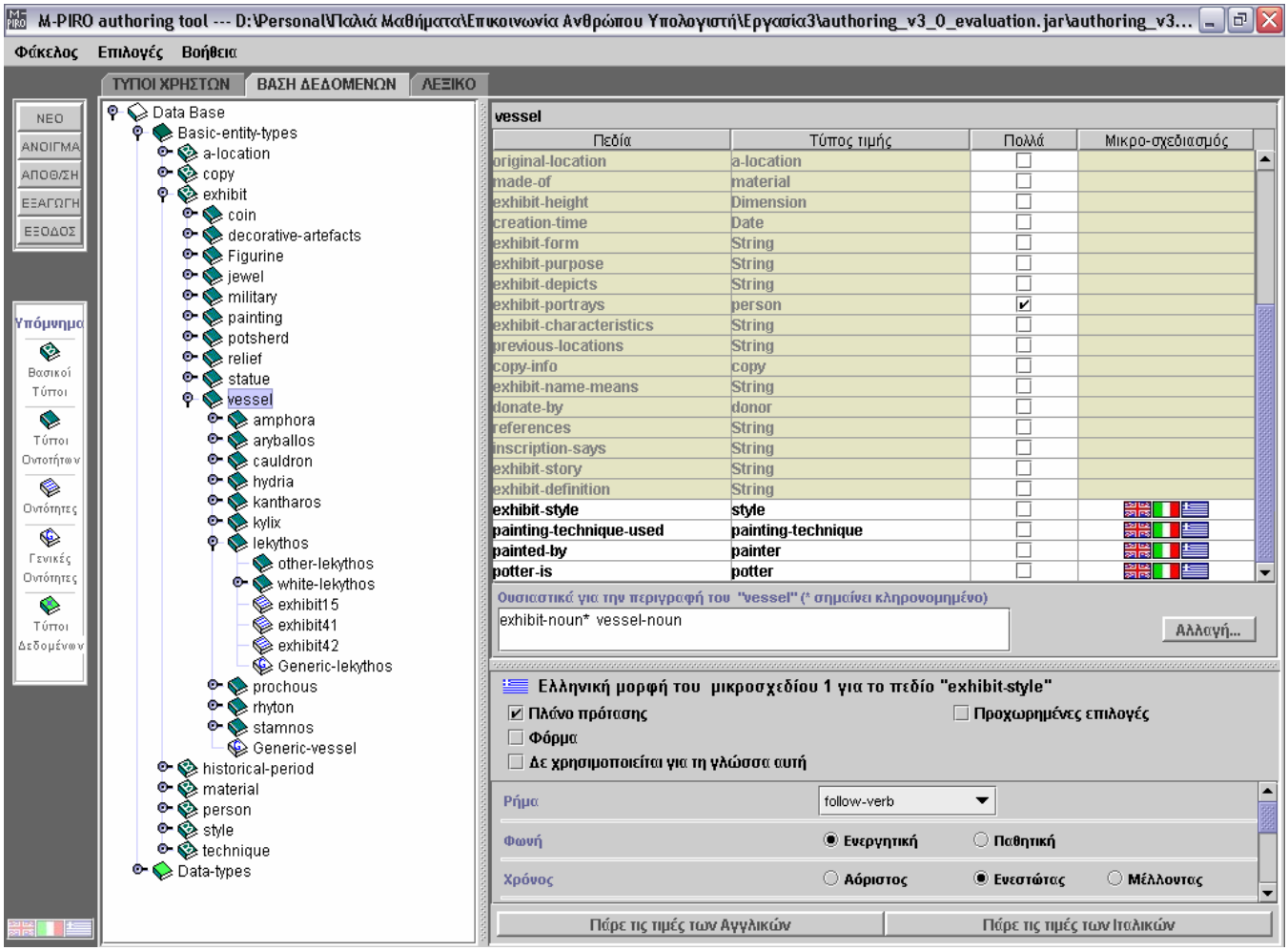
Οι ειδικοί αυτοί, που στο εξής θα αναφέρονται ως συγγραφείς, έχουν τη δυνατότητα μέσω του εργαλείου αυτού να καθορίζουν τους γλωσσικούς πόρους που εξαρτώνται από την εφαρμογή έτσι ώστε να ταιριάζουν στη συλλογή που θέλουν να περιγράψουν. Παράλληλα, μπορούν να τροποποιούν τη δομή και τα περιεχόμενα της βάσης δεδομένων και να ορίζουν τους τύπους των χρηστών και

τις ιδιότητες τους. Επιπλέον, το εργαλείο έχει τη δυνατότητα να εμφανίζει τις προεπισκοπήσεις των κειμένων έτσι ώστε οι συγγραφείς να βλέπουν τα αποτελέσματα των ενεργειών τους στις περιγραφές. Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι υπάρχει δυνατότητα επιλογής της γλώσσας (Αγγλικά, Ελληνικά ή Ιταλικά) στην οποία εμφανίζονται τα μενού, τα μηνύματα και οι διάφορες επιλογές του εργαλείου. Με τους τρόπους αυτούς το εργαλείο συγγραφής επιτρέπει σε άτομα με βασικές γνώσεις υπολογιστών και κάποια εξοικείωση με το σύστημα να δημιουργούν και να συντηρούν νέες συλλογές.

3.1.2 Διαχείριση της βάσης δεδομένων

Η βάση δεδομένων θεωρείται ότι περιέχει πληροφορίες για οντότητες και για τις σχέσεις ανάμεσα στις οντότητες αυτές (μοντέλο σχέσεων–οντοτήτων). Οι οντότητες μπορεί να είναι συγκεκριμένα αντικείμενα (π.χ. βάζα, αγάλματα) ή αόριστα (π.χ. ιστορικές περίοδοι), και είναι οργανωμένες σε μια ιεραρχία τύπων οντοτήτων, όπως φαίνεται στην εικόνα 4. Στην εικόνα αυτή, το *exhibit* είναι βασικός τύπος οντοτήτων και υποδιαιρείται σε τύπους οντοτήτων όπως *statue* και *vessel*, οι οποίοι μπορεί να υποδιαιρούνται σε άλλους τύπους στους οποίους ανήκουν οι διάφορες οντότητες. Για παράδειγμα, το *exhibit41* είναι *lekythos* και επομένως είναι επίσης *vessel* και *exhibit*. Η ιεραρχία είναι μονής και αποκλειστικής κληρονομικότητας, δηλαδή κάθε τύπος οντοτήτων μπορεί να έχει μόνο έναν άμεσο υπερτύπο και κάθε οντότητα μπορεί να ανήκει σε έναν μόνο τύπο οντοτήτων. Η επιλογή τέτοιου είδους κληρονομικότητας έγινε, παρόλο που το βασικό σύστημα παραγωγής μπορεί να χειριστεί πολλαπλή κληρονομικότητα, για χάρη απλότητας και διευκόλυνσης των χρηστών του εργαλείου συγγραφής. Επίσης, υπάρχουν μηχανισμοί που συνδέουν τους βασικούς τύπους οντοτήτων με το Upper Model [2], που είναι μια προκαθορισμένη ιεραρχία που περιέχει τους πιο κοινούς τύπους και επιτρέπει στη διαδικασία παραγωγής να μην επηρεάζεται κάποιες φορές από την ιεραρχία που εξαρτάται από την εφαρμογή.

Οι σχέσεις μεταξύ των οντοτήτων εκφράζονται με τη χρήση πεδίων. Σε κάθε τύπο οντοτήτων είναι δυνατό να οριστούν νέα πεδία τα οποία κληρονομούνται και είναι διαθέσιμα στους υποτύπους και τις οντότητες του τύπου αυτού. Στην εικόνα 4, για παράδειγμα, στον τύπο *vessel* ορίζεται το πεδίο *exhibit-style* με αποτέλεσμα όλες οι οντότητες του τύπου, συμπεριλαμβανομένων και των οντοτήτων των υποτύπων *lekythos* και *stamnos*, να φέρουν το πεδίο αυτό. Επίσης, στον τύπο *vessel* υπάρχει το πεδίο *made-of* που φαίνεται με διαφορετικό χρώμα επειδή έχει κληρονομηθεί από τον υπερτύπο *exhibit*. Για τον ίδιο λόγο το πεδίο αυτό υπάρχει και σε οντότητες που δεν ανήκουν στον τύπο *vessel* αλλά ανήκουν στον τύπο *exhibit* (π.χ. *coin*).



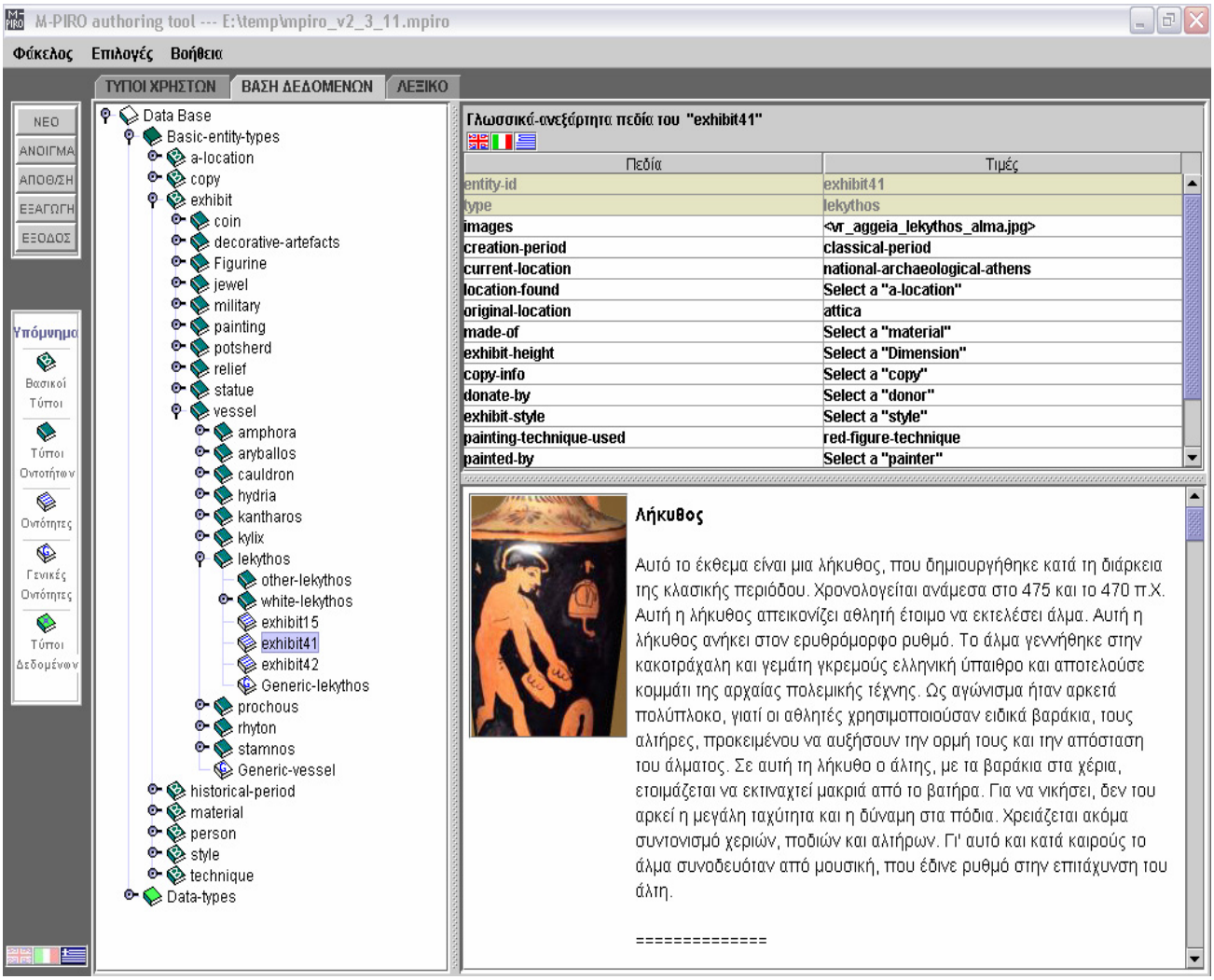
Εικόνα 4

Η τιμή κάθε πεδίου πρέπει να είναι οντότητα ενός συγκεκριμένου τύπου. Για παράδειγμα, στην εικόνα 4 οι τιμές του πεδίου *made-of* πρέπει να ανήκουν στον τύπο *material*, με αποτέλεσμα να επιτρέπεται μόνο σε οντότητες όπως *wood-material* και *silver-material* (που είναι υποτύποι του *material*) να χρησιμοποιηθούν ως τιμές του πεδίου. Επιπλέον, η επιλογή '*πολλά*' που φαίνεται στην εικόνα 4 επιτρέπει σε ένα πεδίο να έχει πολλαπλές τιμές του καθορισμένου τύπου. Έτσι, στο πεδίο *exhibit-portrays* είναι δυνατό να επιλεγούν περισσότερα από ένα άτομα που τα απεικονίζει το έκθεμα.

Τα πεδία εκφράζουν επίσης, ιδιότητες των οντοτήτων, όπως ονόματα και διαστάσεις, χρησιμοποιώντας διάφορους προκαθορισμένους τύπους δεδομένων που είναι διαθέσιμοι, όπως συμβολοσειρές και ημερομηνίες. Στην εικόνα 4, τα πεδία *exhibit-depicts* και *exhibit-purpose* παίρνουν ως τιμές συμβολοσειρές, δηλαδή δημιουργήθηκαν για να περιέχουν έτοιμες προτάσεις, όπως αυτή που περιγράφει την σκηνή του γάμου στην εικόνα 2. Τέτοια πεδία χρησιμοποιούνται όταν οι πληροφορίες είναι πολύ δύσκολο να εκφραστούν με παραγόμενο κείμενο και έχουν το μειονέκτημα ότι η τιμή τους πρέπει να καθοριστεί ξεχωριστά για κάθε υποστηριζόμενη γλώσσα. Παρόλα αυτά, διατηρούν πλεονεκτήματα των άλλων πεδίων όπως η σύνδεσή τους με τιμές ενδιαφέροντος και εκπαιδευτικής αξίας (βλ. παρακάτω).

Όπως στο ILEX έτσι και στο M-PIRO, κάθε γεγονός της βάσης δεδομένων συσχετίζεται με τρεις τιμές για κάθε τύπο χρήστη : ενδιαφέρον, σπουδαιότητα, επαναλήψεις. Η τιμή ενδιαφέροντος δείχνει πόσο πιθανό είναι για έναν επισκέπτη ενός τύπου να θεωρεί το συγκεκριμένο γεγονός ενδιαφέρον. Για παράδειγμα ένας αρχαιολόγος μπορεί να ενδιαφέρεται για αναφορές σε δημοσιευμένα άρθρα σχετικά με το επιλεγμένο έκθεμα, ενώ οι μη-ειδικοί επισκέπτες πιθανότατα θα έβρισκαν αυτή την πληροφορία περιττή και βαρετή. Όσον αφορά την τιμή της σπουδαιότητας, αυτή απεικονίζει το πόσο σημαντικό είναι για το μουσείο να μεταδώσει το γεγονός σε κάθε τύπο χρήστη, υποθέτοντας ότι μερικά όχι και τόσο ενδιαφέροντα γεγονότα ίσως είναι σημαντικό να αναφερθούν. Τέλος, οι επαναλήψεις εκφράζουν το μέγιστο αριθμό φορών που επιτρέπεται το σύστημα

να επαναλάβει ένα γεγονός σε κάθε τύπο χρήστη. Για παράδειγμα, μπορεί το σύστημα να επαναλάβει σε ένα παιδί τι είναι ο κούρος για εκπαιδευτικούς σκοπούς, ενώ να μην το αναφέρει καθόλου σε έναν ειδικό που πιθανότατα το γνωρίζει. Οι τρεις αυτές τιμές χρησιμοποιούνται κατά το πρώτο στάδιο παραγωγής φυσικής γλώσσας (επιλογή περιεχομένου) για την επιλογή των γεγονότων που θα συμπεριλαμβάνονται στην περιγραφή του εκθέματος. Τα γεγονότα αυτά θα πρέπει να είναι σχετικά με το έκθεμα και να έχουν όσο το δυνατό μεγαλύτερες τιμές ενδιαφέροντος και σπουδαιότητας, ενώ παράλληλα να τηρείται ο περιορισμός των επαναλήψεων.

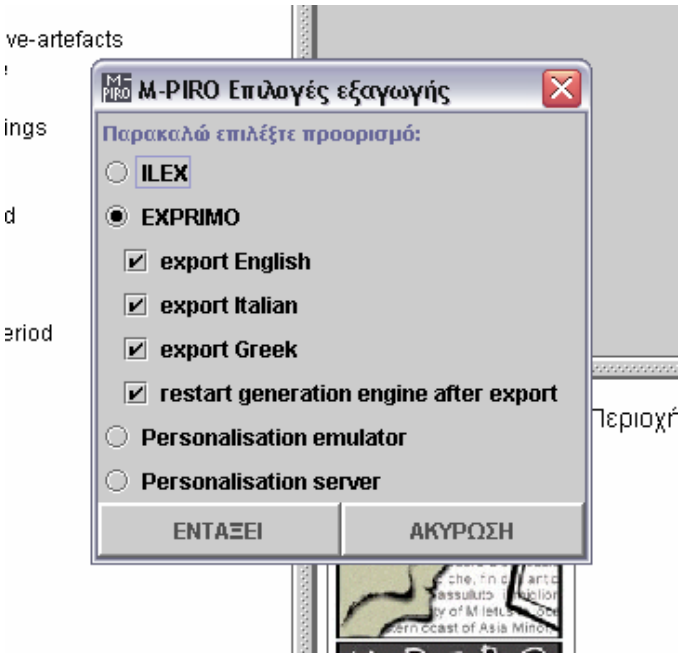


Εικόνα 5

Μετά τον καθορισμό της ιεραρχίας και των πεδίων των τύπων οντοτήτων, είναι δυνατή η εισαγωγή στη βάση δεδομένων συγκεκριμένων οντοτήτων, όπως φαίνεται στην εικόνα 5. Στη φάση αυτή, φόρμες, μενού και καταρράκτες οδηγούν τους συγγραφείς στην επιλογή μεταξύ των επιτρεπόμενων τιμών για τα πεδία. Μετά την καταχώρηση των τιμών αυτών και αφού έχουν γίνει οι κατάλληλες καταχωρήσεις στο λεξικό και τα μικροσχέδια (που θα αναλυθούν παρακάτω), είναι δυνατή η προεπισκόπηση των τελικών περιγραφών των αντικειμένων. Στην προεπισκόπηση της εικόνας 5, η πρόταση που περιγράφει την εικόνα που απεικονίζεται στη λήκυθο προέρχεται από πεδίο που έχει ως τιμή συμβολοσειρά. Για την εισαγωγή τιμών για τις διάφορες γλώσσες σε τέτοια πεδία πρέπει ο συγγραφέας να πατήσει στο εικονίδιο–σημαία της αντίστοιχης γλώσσας. Επίσης, στο συγκεκριμένο παράδειγμα δεν αναφέρεται η πληροφορία σχετικά με τη σημερινή τοποθεσία του εκθέματος γιατί έχει χαμηλές τιμές σπουδαιότητας και ενδιαφέροντος. Τέλος, για να εκφραστούν πληροφορίες που ισχύουν για όλες τις οντότητες ενός τύπου, είναι δυνατό να οριστούν γενικές οντότητες που θα φέρουν τις αντίστοιχες τιμές. Για παράδειγμα, το πεδίο *exhibit-definition* της γενικής οντότητας *Generic-lekythos*, στην εικόνα 5, περιγράφει το γενικό σκοπό και χρήση των αγγείων αυτών.

Είναι σημαντικό να γνωρίζουν και να θυμούνται οι συγγραφείς ότι μετά από οποιαδήποτε από τις παραπάνω αλλαγές ή σύνολο αλλαγών και πριν τη δημιουργία προεπισκόπησης πρέπει να γίνονται μια ή δυο εξαγωγές. Οι εξαγωγές αυτές αφορούν την ενημέρωση της μηχανής παραγωγής και των μοντέλων χρηστών για τις αλλαγές που έγιναν (εξαγωγή στο EXPRIMO και εξαγωγή στον P/S emulator αντίστοιχα). Η φόρμα με τις επιλογές εξαγωγής φαίνεται στην εικόνα 6. Ανάλογα με το είδος της αλλαγής μπορεί να χρειάζεται μια από τις δυο ή και οι δυο εξαγωγές και αυτό ισχύει τόσο για αλλαγές στη βάση δεδομένων, όσο και για αλλαγές στα μικροσχέδια, στο λεξικό και στους τύπους χρηστών που αναλύονται στη συνέχεια. Ο γενικός κανόνας είναι ότι αλλαγές στην καρτέλα ‘Τύποι Χρηστών’ καθώς και στις τιμές ‘ενδιαφέρον’, ‘σπουδαιότητα’ και ‘επαναλήψεις’ των πεδίων απαιτούν εξαγωγή στον προσομοιωτή εξατομίκευσης (P/S emulator), ενώ οι υπόλοιπες αλλαγές απαιτούν εξαγωγή στη μηχανή

παραγωγής (EXPRIMO). Πολλές αλλαγές, όμως, όπως αυτές στο σχήμα της βάσης δεδομένων (π.χ. προσθήκη οντότητας) απαιτούν και τις δυο εξαγωγές. Σε κάθε περίπτωση, αν δε γίνει η κατάλληλη εξαγωγή πριν την προεπισκόπηση, το αποτέλεσμα θα είναι να μην είναι ορατές οι αλλαγές στο παραγόμενο κείμενο (παρόλο που οι αλλαγές ισχύουν).



Εικόνα 6

3.1.3 Δημιουργία μικροσχεδίων

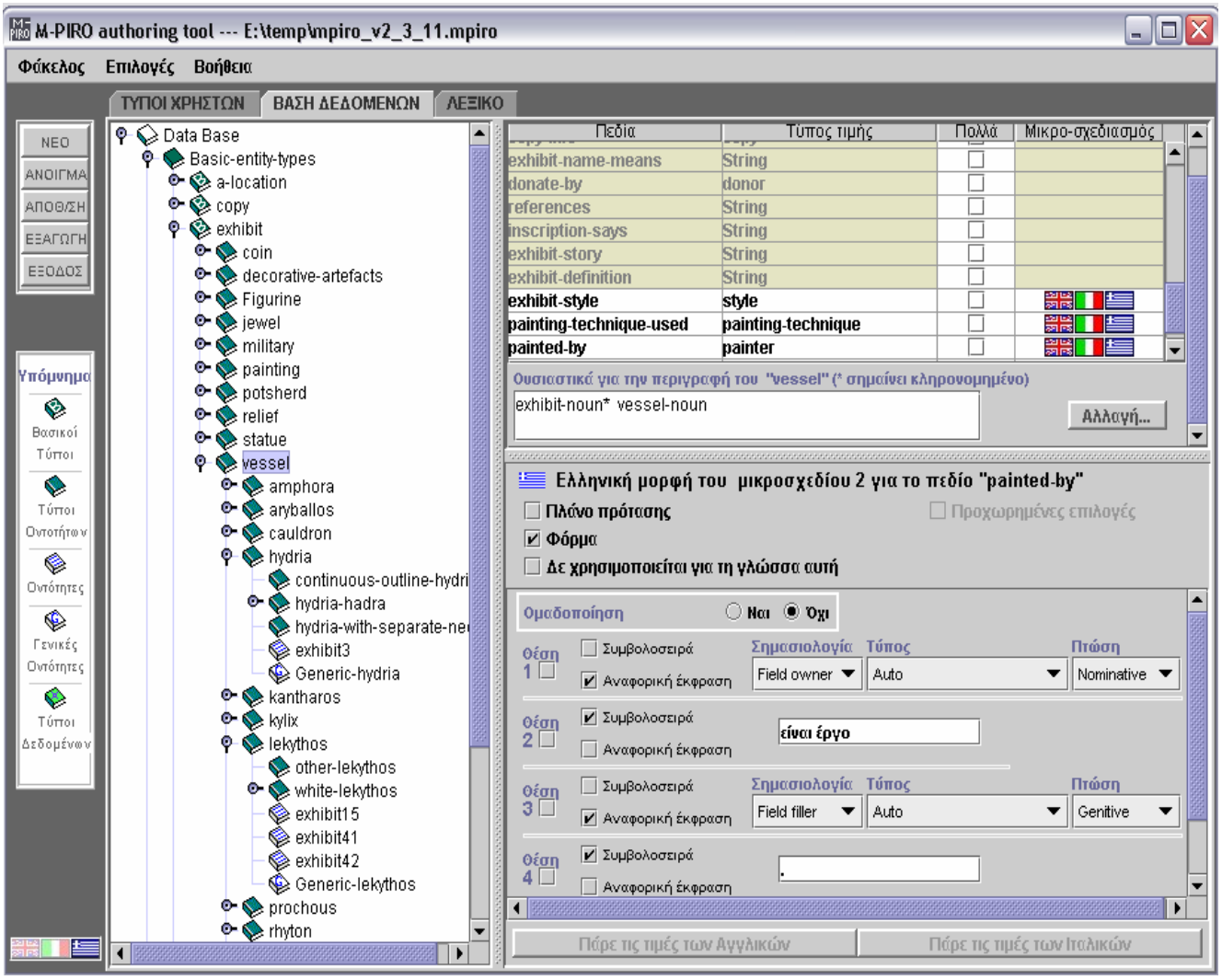
Κατά τη διαδικασία συγγραφής, πέρα από τον καθορισμό της ιεραρχίας, των βασικών τύπων, των τύπων οντοτήτων και των πεδίων τους και πέρα από την καταχώρηση των οντοτήτων, είναι αναγκαίος και ο καθορισμός ενός τουλάχιστον μικροσχεδίου για κάθε πεδίο και κάθε γλώσσα. Ο μικροσχεδιασμός είναι απαραίτητος για να αντιστοιχίσει σε κάθε πεδίο μια πρόταση που θα εκφράζει

την πληροφορία του πεδίου αυτού. Το εργαλείο συγγραφής του M-PIRO υποστηρίζει δυο τύπους μικροσχεδίων : το σχέδιο πρότασης και τη φόρμα.

Στο σχέδιο πρότασης, ο συγγραφέας καθορίζει το ρήμα που θα χρησιμοποιηθεί (από όσα είναι διαθέσιμα στο λεξικό που θα αναλυθεί παρακάτω), τη φωνή και το χρόνο του ρήματος, το αν θα προστεθεί και ποια πρόθεση ανάμεσα στο ρήμα και το αντικείμενο, καθώς και κάποιο πιθανό επίρρημα ή κάποια συμβολοσειρά που θα προστεθεί στην αρχή ή το τέλος της πρότασης. Για παράδειγμα, το μικροσχέδιο της εικόνας 4 θα έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή προτάσεων όπως '*Αυτή η υδρία ακολουθεί τον πλούσιο ρυθμό.*', ενώ ανάλογα με την προϊστορία αλληλεπίδρασης του χρήστη με το σύστημα, παράγονται αυτόματα κατάλληλες αναφορικές εκφράσεις, όπως '*ο πλούσιος ρυθμός*', '*αυτός*', '*ένας ρυθμός*'. Έτσι, είναι δυνατή η παραγωγή ενός πλήθους προτάσεων οι οποίες μπορεί να είναι από πολύ απλές μέχρι αρκετά πολύπλοκες, αφού με τις προχωρημένες επιλογές του σχεδίου πρότασης ο συγγραφέας μπορεί να καθορίσει σε μεγάλο βαθμό τη μορφή τους (π.χ. αντιστροφή υποκειμένου-αντικειμένου). Τα σχέδια πρότασης για τις υποστηριζόμενες γλώσσες είναι συχνά παρόμοια. Γι' αυτό υπάρχουν τα κουμπιά '*πάρε τις τιμές*' (που φαίνονται στην εικόνα 4), που επιταχύνουν τη διαδικασία συγγραφής θέτοντας στα πεδία του σχεδίου πρότασης τις ίδιες τιμές με τα αντίστοιχά τους πεδία σε άλλες γλώσσες (όπου φυσικά είναι δυνατό).

Οι φόρμες παρέχουν αυστηρότερο έλεγχο στην επιφανειακή μορφή των προτάσεων απ' ότι τα σχέδια πρότασης. Μια φόρμα είναι μια ακολουθία θέσεων οι τιμές των οποίων απλά επισυνάπτονται η μια στην άλλη για να δημιουργήσουν την τελική πρόταση. Στην εικόνα 7 φαίνεται ένα μικροσχέδιο για το πεδίο *painted-by*, σε μορφή φόρμας που παράγει προτάσεις της μορφής '*Αυτή η υδρία είναι έργο του ζωγράφου του Μηδείου.*'. Κάθε θέση της φόρμας μπορεί να περιέχει μια συγκεκριμένη συμβολοσειρά, μια έκφραση που αναφέρεται στην οντότητα-ιδιοκτήτη του πεδίου (π.χ. την υδρία) ή μια έκφραση που αναφέρεται στην τιμή του πεδίου (π.χ. το ζωγράφο). Όταν η θέση περιέχει αναφορική έκφραση, ο συγγραφέας πρέπει να καθορίσει σε τι αναφέρεται, τον τύπο της έκφρασης και

την πτώση της. Οι φόρμες γενικά φέρουν λιγότερη γλωσσική πληροφορία απ' ότι τα σχέδια πρότασης και γι' αυτό δεν επιτρέπουν στη μηχανή παραγωγής να εκμεταλλευτεί πλήρως τις δυνατότητές της (π.χ. μερικοί τύποι ομαδοποίησης δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν με φόρμες). Παρόλα αυτά, οι φόρμες είναι σε κάποιες περιπτώσεις ο μόνος τρόπος να αποδοθούν οι πληροφορίες κάποιων πεδίων (π.χ. σημειώσεις δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας).



Εικόνα 7

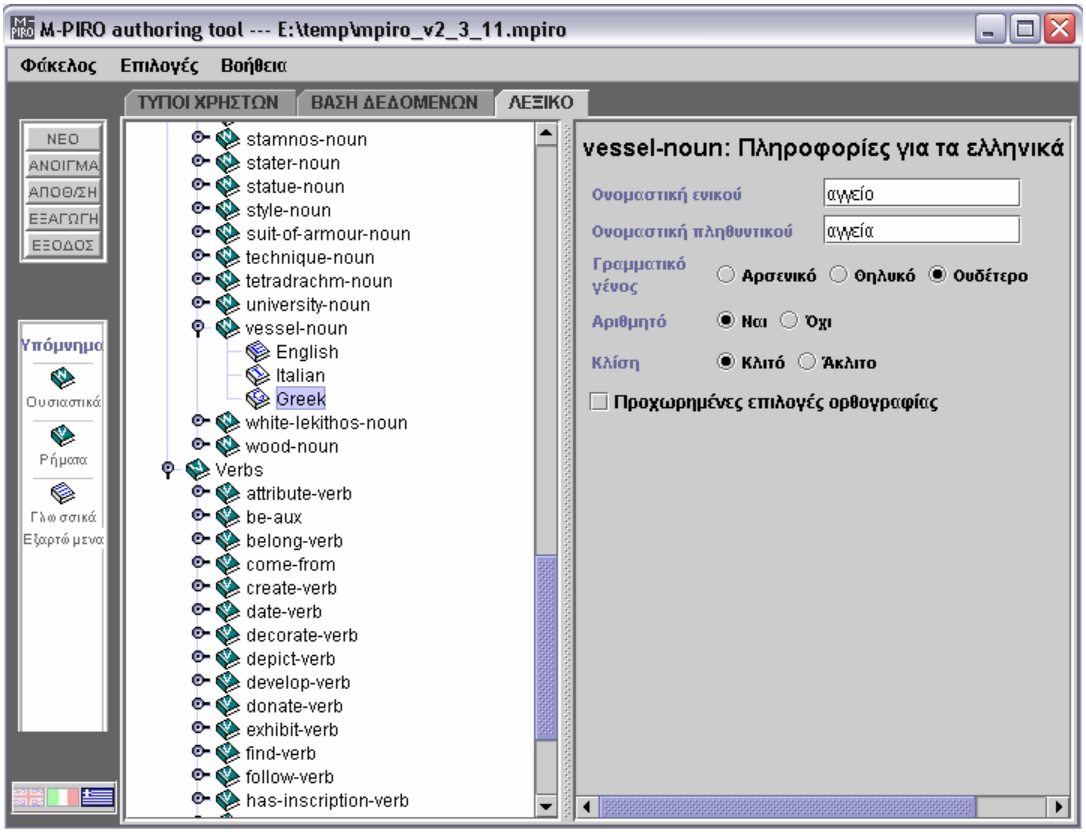
Τέλος, για κάθε μικροσχέδιο ορίζεται μια τιμή καταλληλότητας για κάθε τύπο χρήστη και κάθε γλώσσα. Η τιμή αυτή προσδιορίζει το πόσο κατάλληλη είναι η πρόταση που παράγεται σε κάθε γλώσσα για το συγκεκριμένο χρήστη, και εξαρτάται από παράγοντες όπως το χρησιμοποιούμενο ρήμα ή η πολυπλοκότητα της πρότασης. Για παράδειγμα ίσως είναι προτιμότερο για τα παιδιά να χρησιμοποιείται το ρήμα '*δείχνει*' και για τους ενήλικες το '*απεικονίζει*', ενώ οι ειδικοί μπορεί να προτιμούν μια τηλεγραφική παρουσίαση και όχι κανονικό κείμενο.

3.1.4 Καθορισμός λεξικού

Μετά τον ορισμό της ιεραρχίας και των τύπων οντοτήτων, ο συγγραφέας θα πρέπει να συσχετίσει τουλάχιστον ένα ουσιαστικό με κάθε τύπο οντοτήτων, πατώντας στο κουμπί '*Αλλαγή*' (εικόνα 7) και επιλέγοντάς το από τα διαθέσιμα του λεξικού. Επιπρόσθετα, κάθε τύπος οντοτήτων κληρονομεί τα ουσιαστικά που έχουν συσχετιστεί με τους υπερτύπους του. Για παράδειγμα, στην εικόνα 7, ο τύπος οντοτήτων *vessel* έχει συσχετιστεί με το *vessel-noun* και έχει κληρονομήσει το *exhibit-noun*, δίνοντας έτσι στη μηχανή παραγωγής τη δυνατότητα να αναφέρεται σε οντότητες του τύπου αυτού με εκφράσεις όπως '*αυτό το άγαλμα*', '*αυτό το έκθεμα*'. Αν το επιθυμητό ουσιαστικό δεν περιέχεται στο λεξικό, τότε θα πρέπει ο συγγραφέας να το καταχωρήσει σ' αυτό, όπως φαίνεται στην εικόνα 8. Για κάθε νέα καταχώρηση το σύστημα βοηθάει το συγγραφέα να διατηρεί τη συνέπεια μεταξύ των λεξικών των τριών γλωσσών, εμφανίζοντας κάθε εγγραφή ουσιαστικού ως μια τριάδα που περιέχει ουσιαστικά με αντίστοιχες έννοιες στις τρεις γλώσσες. Για παράδειγμα, η εγγραφή με όνομα *vessel-noun* περιέχει τα ουσιαστικά '*αγγείο*', '*vessel*', '*vaso*', για τα Ελληνικά, Αγγλικά και Ιταλικά αντίστοιχα.

Με τον ίδιο τρόπο γίνεται και η εισαγωγή ρημάτων τα οποία στη συνέχεια χρησιμοποιούνται στα σχέδια πρότασης των μικροσχεδίων. Τόσο στα ουσιαστικά όσο και στα ρήματα δεν είναι απαραίτητη η καταχώρηση όλων των τύπων, αφού

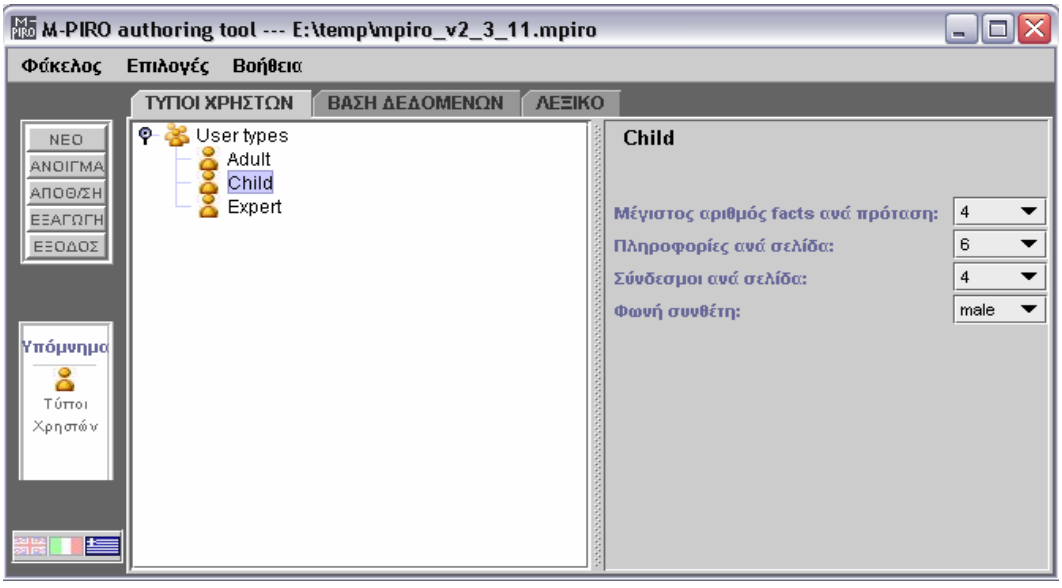
το εργαλείο συγγραφής τούς παράγει αυτόματα από κάποιους βασικούς τύπους, διευκολύνοντας έτσι σημαντικά τους συγγραφείς των διάφορων συλλογών. Πατώντας το κουμπί '*Προχωρημένες επιλογές ορθογραφίας*' της εικόνας 8, οι συγγραφείς έχουν τη δυνατότητα να ελέγξουν και να διορθώσουν, όπου κρίνεται απαραίτητο, τους αυτόματα παραγόμενους τύπους. Όπως φαίνεται από την ίδια εικόνα, το λεξικό περιέχει εγγραφές μόνο για ρήματα και ουσιαστικά, αφού άλλες αναγκαίες λέξεις όπως άρθρα και προθέσεις είναι ανεξάρτητες από την περιοχή της εφαρμογής και είναι αποθηκευμένες χωριστά. Έτσι το λεξικό του M-PIRO, όπως σε πολλά άλλα συστήματα παραγωγής φυσικής γλώσσας, είναι σχετικά μικρό. Στο πρωτότυπο του μουσείου, για παράδειγμα, υπάρχουν περίπου 75 εγγραφές ουσιαστικών και 25 ρημάτων, πολλές από τις οποίες αφορούν λέξεις (π.χ. αμφορέας, κούρος) που χρησιμοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά στη συγκεκριμένη περιοχή και συνήθως δεν υπάρχουν στα λεξικά γενικού σκοπού.



Εικόνα 8

3.1.5 Ορισμός τύπων χρηστών

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα του M-PIRO είναι η διαφοροποίηση των κειμένων ανάλογα με τον τύπο χρήστη στον οποίο απευθύνονται. Οι συγγραφείς των συλλογών έχουν τη δυνατότητα να ορίζουν τους αναμενόμενους τύπους χρηστών και τα χαρακτηριστικά τους, μέσω της καρτέλας '*Τύποι χρηστών*'. Για κάθε τύπο χρήστη, ο συγγραφέας καθορίζει τον επιθυμητό αριθμό πεδίων ανά πρόταση και ανά παράγραφο και τον αριθμό συνδέσμων ανά παράγραφο (εικόνα 9), ενώ υπάρχει και η δυνατότητα επιλογής της φωνής του συνθέτη που προς το παρόν δεν έχει ενσωματωθεί πλήρως στο εργαλείο. Όπως είναι προφανές, ο αριθμός πεδίων ανά πρόταση καθορίζει στην ουσία το μέγεθος των προτάσεων (π.χ. 3 πεδία ανά πρόταση για τα παιδιά και 5 για τους ενηλίκους), και ο αριθμός πεδίων ανά παράγραφο, το μέγεθος των παραγράφων για κάθε τύπο χρήστη. Εκτός από αυτές τις παραμέτρους που ορίζονται με την εισαγωγή ενός νέου τύπου χρήστη, υπάρχουν και οι καταλληλότητες μικροσχεδίου και ουσιαστικού, καθώς και οι : ενδιαφέρον, σπουδαιότητα, επαναλήψεις κάθε πεδίου. Αυτές, όπως προαναφέρθηκε, αντιστοιχούν σε κάθε τύπο χρήστη και επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τα περιεχόμενα και τη μορφή των τελικών κειμένων.



Εικόνα 9

3.2 Αξιολόγηση του εργαλείου συγγραφής

Το εργαλείο συγγραφής που παρουσιάστηκε υποβλήθηκε σε δυο αξιολογήσεις όσον αφορά την ευχρηστία του. Η πρώτη έγινε στο Πανεπιστήμιο του Εδιμβούργου και η δεύτερη και εκτενέστερη, στο Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

3.2.1 Αξιολόγηση στο Πανεπιστήμιο του Εδιμβούργου

Στην αξιολόγηση που έγινε στο Πανεπιστήμιο του Εδιμβούργου, οι συγγραφείς ήταν μια ομάδα μεταπτυχιακών φοιτητών που δεν είχαν καμία προηγούμενη εμπειρία από λογισμικό παραγωγής φυσικής γλώσσας. Μετά από μια μονόωρη παρουσίαση του συστήματος τους ζητήθηκε να αφιερώσουν πέντε με έξι ώρες στη δημιουργία μιας βάσης δεδομένων για υπολογιστές. Επίσης τους δόθηκε ένα μικρό παράδειγμα ως οδηγός, παρόλο που έπρεπε να δημιουργήσουν τη δική τους βάση από την αρχή.

Στο τέλος του πειράματος, η γενική εικόνα των φοιτητών για το σύστημα ήταν θετική. Επισήμαναν όλοι τις δυνατότητες του συστήματος και κατάφεραν να δημιουργήσουν μια ιεραρχία προσαρμοσμένη αρκετά καλά στον τρόπο που έβλεπε ο καθένας την περιοχή. Όμως, δεν μπόρεσαν όλοι να παραγάγουν κείμενα από τις βάσεις που δημιούργησαν, κάτι που συχνά οφειλόταν στην ασάφεια των σχέσεων ανάμεσα στην ιεραρχία των τύπων και τους λεξικολογικούς ορισμούς. Μερικές από τις πιο σημαντικές και χρήσιμες παρατηρήσεις που έγιναν σχετικά με τη διεπαφή του εργαλείου συγγραφής είναι :

- Πολλές από τις λειτουργίες του κεντρικού παραθύρου δε γίνονται με συντομεύσεις πληκτρολογίου.

- Σε μερικούς διάλογους (όπως στην προσθήκη τύπων) πρέπει ο χρήστης να πατήσει το κουμπί '*Εντάξει*'. Θα ήταν χρήσιμο αν γινόταν αυτό και με το πλήκτρο '*Enter*'.

- Η μετονομασία ενός πεδίου με διπλό κλικ θα έπρεπε αρχικά να επιλέγει όλο το όνομα (έτσι ώστε πληκτρολογώντας το νέο όνομα να αντικαθίσταται το παλιό), ενώ τώρα χρειάζονται δυο διπλά κλικ για να γίνει αυτό.

- Θα ήταν χρήσιμη η δυνατότητα μετακίνησης κόμβων στην ιεραρχία με αποκοπή και επικόλληση ή σύρσιμο, καθώς επίσης και η αντιγραφή κόμβων.

- Στο δέντρο της ιεραρχίας των οντοτήτων, τα ονόματα των οντοτήτων και των τύπων συντέμνονται (π.χ. lapto…), παρόλο που στα δεξιά του παραθύρου υπάρχει αρκετός χώρος. Επίσης, όταν ο δείκτης του ποντικιού αφήνεται πάνω σε ένα όνομα, αυτό δε φαίνεται ολόκληρο, ούτε και όταν αυξάνεται το μέγεθος του παραθύρου προς τα δεξιά. Το ίδιο συμβαίνει και με το δέντρο του λεξικού.

- Το σύστημα θα έπρεπε να χειρίζεται τις αλλαγές που απαιτούν εξαγωγή έτσι ώστε κατά την προεπισκόπηση (αν δεν έχει γίνει εξαγωγή) να γίνεται αυτόματη εξαγωγή και όχι να εμφανίζεται μήνυμα λάθους.

3.2.2 Αξιολόγηση στο Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Μια εκτενέστερη αξιολόγηση έγινε στο Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, από μια ομάδα δέκα φοιτητών πληροφορικής χωρίς προηγούμενη εμπειρία σε συστήματα παραγωγής φυσικής γλώσσας. Οι φοιτητές παρακολούθησαν μια παρουσίαση έξι ωρών και στη συνέχεια τους ζητήθηκε να διεκπεραιώσουν έντεκα εργασίες (που αναλύονται παρακάτω) και να σημειώσουν τις παρατηρήσεις τους, καθώς και να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο σχετικά με την ευχρηστία του εργαλείου και πιθανές βελτιώσεις του. Οι εργασίες που τους ανατέθηκαν και τα πιο ενδιαφέροντα σχόλια είναι τα εξής :

1. Εκκινήστε το εργαλείο, επιλέξτε ως γλώσσα τα ελληνικά και ανοίξτε το αρχείο της συλλογής του μουσείου.

ο Δεν είναι άμεσα κατανοητό ότι πραγματοποιήθηκε το άνοιγμα του αρχείου. Θα έπρεπε ίσως να εμφανίζεται το δέντρο της βάσης δεδομένων ανοιγμένο μέχρι το πρώτο επίπεδο.

ο Θα έπρεπε η αρχική προτροπή για επιλογή γλώσσας να είναι και στις τρεις γλώσσες.

2. Δημιουργήστε τα Ελληνικά και Αγγλικά κείμενα για ενηλίκους του *exhibit33* και κάντε τις απαραίτητες τροποποιήσεις ώστε τα κείμενα για παιδιά να έχουν συντομότερες παραγράφους με μικρότερες προτάσεις.

ο Δεν είναι προφανές ότι ο χρήστης για να δει την προεπισκόπηση των κειμένων πρέπει πρώτα να ενεργοποιήσει την αντίστοιχη γλώσσα, ούτε και ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η ενεργοποίηση αυτή. Θα έπρεπε η επιλογή αυτή να είναι σε εμφανέστερο σημείο.

ο Μετά τις αλλαγές στους τύπους χρηστών είναι σημαντικό η εξαγωγή στον προσομοιωτή εξατομίκευσης να γίνεται αυτόματα ή τουλάχιστον να υπάρχει μια προτροπή προς το χρήστη, έτσι ώστε αυτός να μη χρειάζεται να θυμάται πότε και πού πρέπει να κάνει εξαγωγή κάθε φορά.

ο Θα ήταν καλύτερα να υπάρχει σαφέστερη αντιστοίχηση των '*πληροφορίες ανά σελίδα*' και '*αριθμός γεγονότων ανά πρόταση*' με τα '*πιο σύντομες παράγραφοι*' και '*πιο μικρές προτάσεις*'.

ο Δεν υπάρχει συνέπεια ως προς τη γλώσσα (μερικά μηνύματα, λέξεις και επιλογές δεν είναι στη γλώσσα που επέλεξε ο χρήστης), ούτε και κάποιου είδους βοήθεια.

3. Τροποποιήστε το χρόνο δημιουργίας του *exhibit33* και δημιουργήστε τα νέα κείμενα στα Ελληνικά και Αγγλικά.

ο Είναι κουραστικό να θυμάται ο χρήστης ότι πρέπει να κάνει εξαγωγή και στον προσομοιωτή εξατομίκευσης και στη μηχανή παραγωγής.

4. Κάντε τις απαραίτητες τροποποιήσεις ώστε το υλικό κατασκευής του *exhibit33* να μην αναφέρεται σε παιδιά και ενήλικες και να έχει χαμηλό ενδιαφέρον και σημασία για τους ειδικούς.

   ο Η πρώτη σκέψη για εξαγωγή, μετά τις τροποποιήσεις σε ενδιαφέρον και σπουδαιότητα, είναι στη μηχανή παραγωγής και όχι στον προσομοιωτή εξατομίκευσης. Θα έπρεπε να γίνονται αυτόματα.

   ο Οι όροι σπουδαιότητα και ενδιαφέρον δεν είναι πλήρως ξεκαθαρισμένοι νοηματικά και ως προς το ρόλο τους.

5. Κάντε τις απαραίτητες τροποποιήσεις ώστε στο *exhibit1* οι περιγραφές τεχνικών της μορφής '*Στο ρυθμό αυτό ...*' να μην περιλαμβάνονται στα κείμενα για ενήλικες.

   ο Αντιμετωπίστηκαν δυσκολίες στον εντοπισμό του πεδίου από το οποίο προέρχεται το κείμενο.

   ο Θα ήταν πολύ χρήσιμη μια μηχανή αναζήτησης των εκθεμάτων (π.χ. για την εύρεση στο δέντρο του *exhibit1*).

6. Προσθέστε στη συλλογή ένα νέο κούρο, συμπληρώνοντας όλα τα πεδία καθώς και τον τίτλο του και ορίζοντας την ιστορία του ως προαποθηκευμένο κείμενο. Κάντε τις απαραίτητες τροποποιήσεις ώστε τα κείμενα των ειδικών να μην περιλαμβάνουν πληροφορίες που πιθανότατα θα τις γνωρίζουν.

   ο Είναι δύσκολο να θυμάται ο χρήστης πώς μεταβαίνει από τα γλωσσικά ανεξάρτητα πεδία στα γλωσσικά εξαρτημένα και το αντίστροφο. Ίσως θα έπρεπε να εμφανίζονται μαζί όλα τα γλωσσικά εξαρτημένα πεδία.

   ο Όταν ο χρήστης προσθέτει μια συμβολοσειρά στα γλωσσικά εξαρτημένα πεδία, πρέπει να πατήσει '*Enter*' ή πάνω σε άλλο πεδίο πριν επιλέξει άλλο μενού, γιατί αλλιώς η συμβολοσειρά χάνεται.

7. Κάντε τις απαραίτητες τροποποιήσεις ώστε η θέση ενός εκθέματος να μπορεί να είναι οποιαδήποτε τοποθεσία και όχι μόνο μουσείο. Θέστε ως σημερινή θέση του κούρου που δημιουργήσατε το Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

   ο Κάποιοι φοιτητές δεν μπόρεσαν να το πραγματοποιήσουν λόγω επαναλαμβανόμενων αποτυχιών του συστήματος.

8. Προσθέστε στον τύπο *military* ένα νέο υποτύπο *sword* με νέα πεδία τα *sword-length* με τιμές *dimension* και *sword-warrior* με τιμές *person*. Κάντε τις απαραίτητες τροποποιήσεις στο λεξικό ώστε το σύστημα να μπορεί να αναφερθεί σε σπαθιά.

   ο Για ακόμα μια φορά δεν είναι προφανές ότι πρέπει να γίνει εξαγωγή.

   ο Όταν προστίθεται νέο πεδίο ο δρομέας δεν πηγαίνει κατευθείαν σε αυτό με αποτέλεσμα, αν υπάρχουν πολλά πεδία , το νέο πεδίο να μη φαίνεται στην οθόνη και έτσι ο χρήστης να μη βλέπει αμέσως ότι έγινε η προσθήκη.

   ο Οι λέξεις που προστίθενται στο λεξικό (είτε ουσιαστικά είτε ρήματα), θα έπρεπε να μπαίνουν στη σωστή αλφαβητική σειρά ώστε να είναι εύκολος ο εντοπισμός τους.

9. Προσθέστε ένα σπαθί στη συλλογή δίνοντας τιμές σε όλα τα πεδία του.

   ο Είναι δύσκολο ο χρήστης να καταλάβει από πού προέρχονται τα διάφορα λάθη αφού τα μηνύματα λάθους είναι λίγα και καθόλου κατατοπιστικά. Θα έπρεπε να παραμετροποιηθούν όλα τα λάθη και το καθένα να βγάζει το δικό του ξεχωριστό μήνυμα.

10. Προσθέστε ένα μικροσχέδιο τύπου ‘σχέδιο πρότασης’ για το πεδίο sword-warrior και ένα τύπου ‘φόρμα’ για το πεδίο sword-length για τα Ελληνικά και τα Αγγλικά.

- Οι περισσότεροι φοιτητές είχαν προβλήματα με το καθορισμό των μικροσχεδίων και πολλές φορές το τελικό αποτέλεσμα δεν ήταν το αναμενόμενο.

- Χρειάζεται κάποια απλοποίηση στην επιλογή των μικροσχεδίων, αφού το μενού συντόμευσης των πεδίων περιέχει πάρα πολλές επιλογές.

- Ο χρήστης πολλές φορές κατά τον καθορισμό μικροσχεδίων δεν ξέρει πώς να κάνει αυτό που θέλει, ούτε καν αν μπορεί να το κάνει.

- Στη φόρμα και περισσότερο στην αναφορική έκφραση είναι δύσκολο να κατανοήσει ο χρήστης τι πρέπει να κάνει, ενώ υπάρχουν περιπτώσεις που κάποια πράγματα θα έπρεπε να γίνονται αυτόματα (π.χ. αν η έκφραση αναφέρεται σε *dimension* ο τύπος να γίνεται *name*). Είναι αναγκαία περισσότερη καθοδήγηση για τις αναφορικές εκφράσεις.

11. Δημιουργήστε μια δική σας συλλογή πέντε αντικειμένων προς πώληση για ένα μόνο τύπο χρήστη. Τα κείμενα να παράγονται στα Ελληνικά και στα Αγγλικά.

- Το κουμπί ‘Αλλαγή’ για την ανάθεση ουσιαστικού σε έναν τύπο δεν είναι προφανές ότι αναφέρεται στο όνομα του τύπου. Θα μπορούσε να είναι πιο κοντά στο πλαίσιο με τα ουσιαστικά ή κατά κάποιο τρόπο ομαδοποιημένο με αυτό.

- Γενικά τα περισσότερα προβλήματα αντιμετωπίστηκαν με τα μικροσχέδια, με αποτέλεσμα τα παραγόμενα κείμενα να είναι κακής ποιότητας. Μεγάλο πρόβλημα επίσης ήταν και η εξαγωγή.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχουν επίσης και τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου που κλήθηκαν να συμπληρώσουν οι φοιτητές μετά τη διεκπεραίωση των παραπάνω εργασιών. Οι ερωτήσεις αφορούσαν το βαθμό στον οποίο θα

κατάφερνε ένας πτυχιούχος πληροφορικής με λίγες ώρες εκπαίδευση στο σύστημα να φέρει σε πέρας κάποιες εργασίες, και οι πιθανές απαντήσεις ήταν : Α. Θα το κατάφερνε χωρίς κανένα πρόβλημα, Β. Θα το κατάφερνε με μικρά μόνο προβλήματα, Γ. Θα δυσκολευόταν αρκετά αλλά μάλλον θα το κατάφερνε, Δ. Θα δυσκολευόταν αρκετά και είναι αμφίβολο αν θα το κατάφερνε, Ε. Πολύ δύσκολα θα το κατάφερνε, ΣΤ. Αποκλείεται να το κατάφερνε. Οι ερωτήσεις και οι απαντήσεις παρατίθενται στη συνέχεια :

1. Να διορθώσει στοιχεία της βάσης δεδομένων (π.χ. τιμές πεδίων) : 10Α

2. Να ελέγξει τα κείμενα που παράγονται για ένα έκθεμα σε οποιαδήποτε γλώσσα και για οποιοδήποτε τύπο χρήστη : 6Α, 1Β, 1Γ, 2Δ

3. Να προσθέσει νέα εκθέματα υπαρχόντων τύπων : 4Α, 5Β, 1Γ

4. Να διορθώσει λάθη στον τρόπο έκφρασης των στοιχείων της βάσης σε φυσική γλώσσα (ρήμα, χρόνο, κλίση, ουσιαστικό κ.τ.λ.) : 1Α, 4Β, 4Γ, 1Δ

5. Να προσθέσει εκθέματα καινούριων τύπων κάνοντας τις αναγκαίες προσθήκες στους γλωσσικούς πόρους (νέες λέξεις και μικροσχέδια) : 4Β, 6Γ

6. Να τροποποιήσει τα χαρακτηριστικά των τύπων χρηστών : 6Α, 3Β, 1Γ

7. Να δημιουργήσει μια νέα συλλογή εκθεμάτων : 2Β, 6Γ, 2Δ

Επίσης, αν οι φοιτητές ήταν μέλη μιας ομάδας εκπαιδευμένων στο εργαλείο από τους οποίους ένας έπρεπε να :

- κατασκευάσει μια νέα συλλογή 50 εκθεμάτων : 2 θα επιθυμούσαν να το αναλάβουν, 5 θα δεχόταν να το αναλάβουν και 3 θα προσπαθούσαν να το αποφύγουν

- δοκιμάσει μια νέα βελτιωμένη μορφή του εργαλείου συγγραφής : 7 θα επιθυμούσαν να τη δοκιμάσουν και 3 θα δεχόταν να τη δοκιμάσουν

Το γενικό συμπέρασμα των αξιολογήσεων είναι ότι συγγραφείς με μικρή εκπαίδευση στο σύστημα μπορούν να χειριστούν με ευκολία το σχήμα της βάσης δεδομένων, το λεξικό και τους τύπους χρηστών, ενώ αντιμετωπίζουν μεγαλύτερα προβλήματα με το μικροσχεδιασμό, την επαναλαμβανόμενη ανάγκη για εξαγωγή και την προεπισκόπηση. Τέλος, βρίσκουν το επίπεδο ευχρηστίας της έκδοσης αυτής του εργαλείου ικανοποιητικό και θα επιθυμούσαν να δοκιμάσουν επόμενες εκδόσεις.

3.3 Συμπεράσματα και προβλήματα

Στις παραπάνω αξιολογήσεις είναι έντονη η παρουσία χάσματος εκτίμησης σε αρκετές λειτουργίες. Δηλαδή, σε περιπτώσεις όπως ο καθορισμός ενδιαφέροντος, η προεπισκόπηση και κάποια κομμάτια του μικροσχεδιασμού, η συμπεριφορά του συστήματος απέχει σημαντικά από τις προσδοκίες του χρήστη. Για παράδειγμα, όταν ο χρήστης κάνει κάποια αλλαγή και μετά κάνει προεπισκόπηση, πολλές φορές δε βλέπει την αλλαγή στο παραγόμενο κείμενο επειδή έχει ξεχάσει να κάνει εξαγωγή. Το ίδιο συχνά, όμως, παρατηρείται και ένα άλλου είδους χάσμα, το χάσμα εκτέλεσης. Το φαινόμενο αυτό περιγράφει την απόσταση των στόχων του χρήστη από τα διαθέσιμα μέσα και φανερώνει την ανάγκη προσαρμογής του συστήματος στις ανάγκες και τις ικανότητες των χρηστών. Για παράδειγμα, κατά την αξιολόγηση αναφέρθηκαν αρκετές περιπτώσεις φοιτητών που ήθελαν να μεταβούν στα γλωσσικά εξαρτημένα πεδία αλλά δεν μπορούσαν να βρουν εύκολα πώς να πραγματοποιήσουν την απλή αυτή ενέργεια.

Για να μπορούν τα αποτελέσματα των αξιολογήσεων να αξιοποιηθούν στις βελτιώσεις του εργαλείου συγγραφής, συντάχθηκε μια λίστα με μειονεκτήματα και προβλήματα του εργαλείου που θα έπρεπε να αντιμετωπιστούν. Η λίστα αυτή, που παρατίθεται στη συνέχεια, χωρίζεται σε τέσσερα μέρη : τα γενικά προβλήματα, αυτά που έχουν σχέση με τη βάση δεδομένων, αυτά που έχουν σχέση με τους τύπους χρηστών και τα σχετικά με το λεξικό.

3.3.1 Γενικά

1.1 Το μενού '*Φάκελος*' θα ήταν καλύτερα να λέγεται '*Αρχείο*'.

1.2 Δεν είναι άμεσα κατανοητό ότι το άνοιγμα ενός αρχείου ήταν επιτυχές.

1.3 Δεν υπάρχει βοήθεια (σε μορφή αρχείου ή tool tip text).

1.4 Κάποιες φορές οι συντομεύσεις πληκτρολογίου δε λειτουργούν (χάσμα εκτίμησης).

1.5 Υπάρχουν προβλήματα στην εμφάνιση κάποιων στοιχείων (π.χ. στην καρτέλα 'Βάση Δεδομένων' στις λέξεις 'Υπόμνημα' και 'Τύποι Δεδομένων').

1.6 Σε περίπτωση αλλαγών που χρειάζονται εξαγωγή και στον προσομοιωτή εξατομίκευσης και στη μηχανή παραγωγής πρέπει να γίνεται πρώτα η πρώτη και μετά η δεύτερη.

1.7 Δεν υπάρχει επιλογή (δυνατότητα) αποκοπής ή αντιγραφής και επικόλλησης (cut / copy & paste).

1.8 Οι εντολές και τα μηνύματα δεν είναι όλα στην επιλεγμένη γλώσσα.

1.9 Σε κάποιες φόρμες επιβεβαιώσεων υπάρχει κουμπί '*ΝΑΙ*' ενώ σε κάποιες άλλες '*ΕΝΤΑΞΕΙ*'. (βλέπε [9])

1.10 Η αρχική προτροπή για επιλογή γλώσσας είναι μόνο στα Αγγλικά. (βλέπε [9])

1.11 Δεν υπάρχει δυνατότητα επιλογής κάποιας προεπιλεγμένης (default) απάντησης με το πλήκτρο '*Enter*' (χάσμα εκτίμησης). (βλέπε [9])

1.12 Δεν είναι άμεσα αντιληπτό ποια είναι η επιλεγμένη γλώσσα προεπισκόπησης. (βλέπε [9])

1.13 Δεν υπάρχει μηχανή αναζήτησης οντοτήτων. (βλέπε [9])

3.3.2 Βάση δεδομένων

2.1 Η επιλογή διαγραφής πεδίου σε πεδία συγκεκριμένων οντοτήτων δεν είναι κατανοητό τι κάνει. Θα έπρεπε πιθανόν να είναι '*διαγραφή τιμής πεδίου*' (χάσμα εκτίμησης).

2.2 Όταν ο χρήστης βρίσκεται στα γλωσσικά εξαρτημένα πεδία δεν φαίνεται καθαρά η επιλεγμένη γλώσσα.

2.3 Όταν εισάγεται ένα νέο πεδίο αυτό πηγαίνει στο τέλος του πίνακα και δεν είναι επιλεγμένο ή εστιασμένο. Έτσι, όταν υπάρχουν πολλά πεδία δεν είναι ορατό και ο χρήστης δεν ξέρει αν δημιουργήθηκε (χάσμα εκτίμησης).

2.4 Όταν εισάγεται ένα νέο πεδίο θα έπρεπε να είναι επιλεγμένο για μετονομασία αφού αυτή είναι υποχρεωτική.

2.5 Εισάγοντας μια συμβολοσειρά και πατώντας σε άλλο πλαίσιο ή σε άλλη οντότητα ή επιλέγοντας άλλη γλώσσα (στα γλωσσικά εξαρτημένα πεδία), η συμβολοσειρά δεν αποθηκεύεται (χάσμα εκτίμησης).

2.6 Οι όροι σπουδαιότητα και ενδιαφέρον δεν είναι πλήρως ξεκαθαρισμένοι νοηματικά και ως προς το ρόλο τους (χάσμα εκτίμησης και εκτέλεσης).

2.7 Στα μικροσχέδια, κάποιες επιλογές δεν είναι κατάλληλες για μη ειδικούς και δεν είναι εύκολα κατανοητές (χάσμα εκτέλεσης).

2.8 Υπάρχει δυσκολία κατανόησης του τρόπου μετάβασης από τα γλωσσικά ανεξάρτητα πεδία στα γλωσσικά εξαρτημένα και το αντίστροφο (χάσμα εκτέλεσης).

2.9 Δεν υπάρχει δυνατότητα συρσίματος (drag&drop) στο δέντρο οντοτήτων (χάσμα εκτίμησης και εκτέλεσης).

2.10 Δεν είναι προφανές ότι μετά από αλλαγές στα ενδιαφέρον, σπουδαιότητα και επαναλήψεις πρέπει να γίνει εξαγωγή στον προσομοιωτή εξατομίκευσης.

2.11 Στα μικροσχέδια και ειδικά στις αναφορικές εκφράσεις (φόρμα) δεν είναι κατανοητό αν ο χρήστης μπορεί να δηλώσει κάποια πράγματα και πώς να το κάνει αυτό (χάσμα εκτέλεσης).

2.12 Είναι δύσκολο για το χρήστη να θυμάται μετά από κάθε αλλαγή να κάνει εξαγωγή στη μηχανή παραγωγής, καθώς και μετά από ποιες αλλαγές πρέπει να γίνεται αυτή.

2.13 Ο τρόπος σύνδεσης των τύπων οντοτήτων με ουσιαστικά είναι δυσνόητος αφού η χρησιμότητα του κουμπιού «Αλλαγή...» δεν είναι προφανής (χάσμα εκτέλεσης). (βλέπε [9])

2.14 Το μενού συντόμευσης (δεξί κλικ) των πεδίων για τα οποία υφίσταται μικροσχεδιασμός είναι πολύ φορτωμένο. (βλέπε [9])

2.15 Η εκ των προτέρων ενεργοποίηση της γλώσσας προεπισκόπησης αποτελεί

πρόβλημα, καθώς και η εναλλαγή μεταξύ γλωσσών προεπισκόπησης. (βλέπε [9])

2.16 Η επιλογή για εμφάνιση του κειμένου προεπισκόπησης δεν είναι εύκολο να βρεθεί (χάσμα εκτέλεσης). (βλέπε [9])

3.3.3 Τύποι χρηστών

3.1 Δεν είναι άμεσα κατανοητό ότι '*πιο σύντομες παράγραφοι*' και '*μικρότερες προτάσεις στα κείμενα*' ισοδυναμεί με λιγότερες '*πληροφορίες ανά σελίδα*' και μικρότερο '*αριθμό πεδίων ανά πρόταση*' αντίστοιχα (χάσμα εκτέλεσης). (βλέπε [9])

3.3.4 Λεξικό

4.1 Κατά τη δημιουργία ενός νέου ρήματος ή ουσιαστικού αυτό θα έπρεπε να επιλέγεται αυτόματα για επεξεργασία–μετονομασία.

4.2 Οι λέξεις που προστίθενται στο λεξικό θα έπρεπε να μπαίνουν στη σωστή αλφαβητική σειρά.

4.3 Μετά τις αλλαγές στο λεξικό δεν είναι προφανές ότι πρέπει να γίνει εξαγωγή στη μηχανή παραγωγής.

4 Η ΝΕΑ ΕΚΔΟΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ

4.1 Εισαγωγή

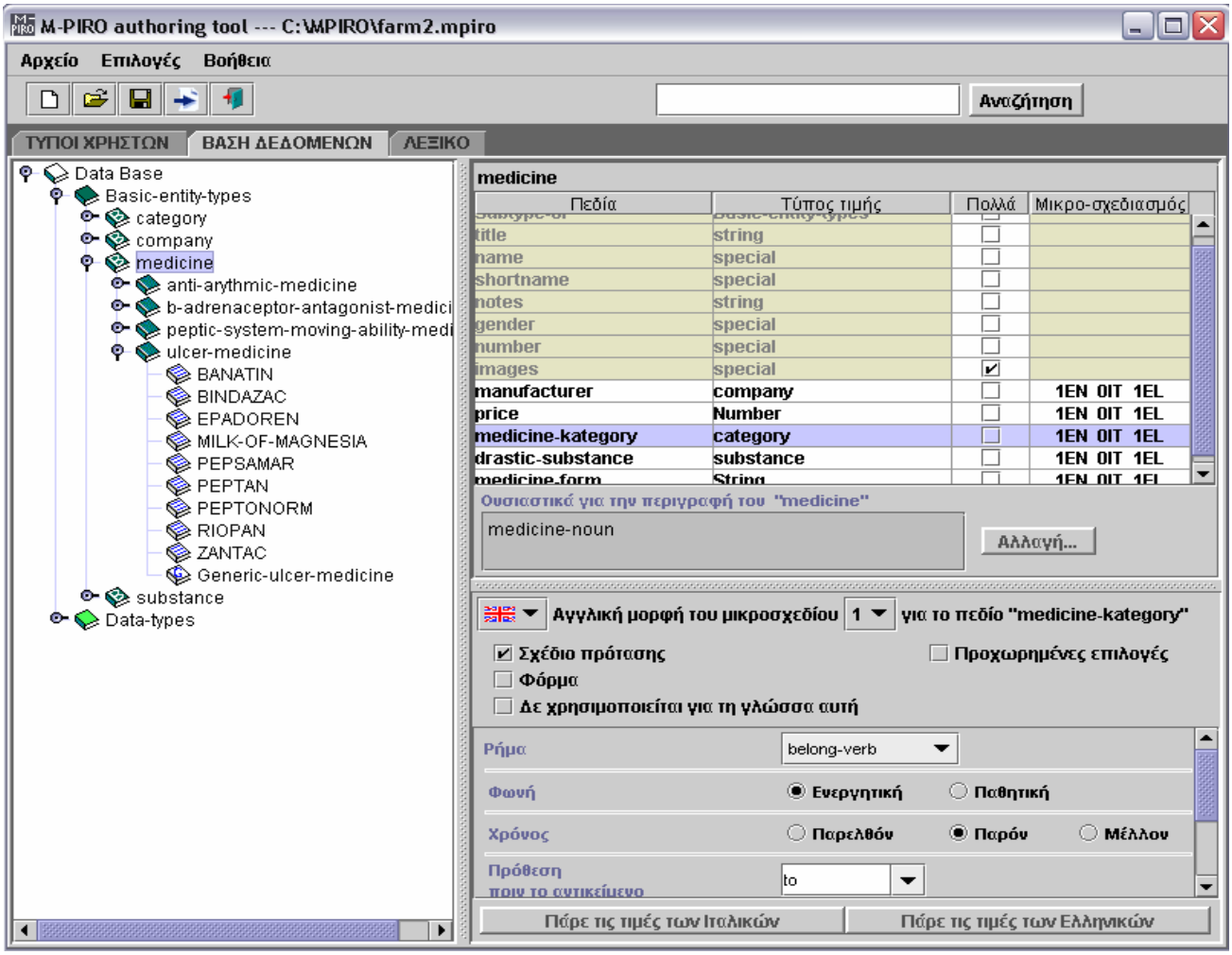
Σκοπός της εργασίας αυτής είναι, με τη βοήθεια των αξιολογήσεων, να γίνουν βελτιώσεις στο εργαλείο συγγραφής του M-PIRO, έτσι ώστε χρήστες με ελάχιστη εκπαίδευση να μπορούν να το χειριστούν χωρίς προβλήματα. Για να γίνει αυτό, πρέπει τα φαινόμενα του χάσματος εκτίμησης και εκτέλεσης να περιοριστούν όσο γίνεται περισσότερο, καθώς επίσης να αποκρυφτούν από το χρήστη λειτουργίες και λεπτομέρειες που είναι κυρίως σχεδιαστικές και δε χρειάζεται να τις γνωρίζει. Επίσης, είναι έκδηλη η ανάγκη για κάποιους αυτοματισμούς και αλλαγές στην πλοήγηση μέσα στο εργαλείο. Για να είναι δυνατή η πραγματοποίηση όλων αυτών των αλλαγών εκπονήθηκαν παράλληλα δυο εργασίες, η παρούσα και η [9] στην οποία θα υπάρχουν στη συνέχεια οι κατάλληλες αναφορές. Η παρούσα ασχολείται κυρίως με το σύνθετο έργο της αυτοματοποίησης της εξαγωγής τόσο στον προσομοιωτή εξατομίκευσης όσο και στη μηχανή παραγωγής, με την απλοποίηση του καθορισμού αναφορικών εκφράσεων (κατά το μικροσχεδιασμό με φόρμα), καθώς και με άλλες, μικρότερης έκτασης, αλλαγές. Η [9] , από την άλλη, έχει ως κύριο αντικείμενό της τις αλλαγές στην εμφάνιση διάφορων στοιχείων του εργαλείου και στην πλοήγηση σ' αυτά (π.χ. προεπισκόπηση, μικροσχέδια, αναζήτηση).

Για την παρουσίαση της νέας έκδοσης του εργαλείου συγγραφής και των αλλαγών που έγιναν στα πλαίσια αυτής της εργασίας, στο υπόλοιπο του κεφαλαίου χρησιμοποιείται μια συλλογή φαρμάκων που δημιουργήθηκε για το σκοπό αυτό. Τα κείμενα που παράγονται για την περιγραφή των φαρμάκων απευθύνονται (λόγω ορολογίας) κυρίως σε επαγγελματίες του ιατρικού κλάδου (ιατρούς, φαρμακοποιούς, φαρμακευτικές εταιρίες, νοσηλευτές κ.τ.λ.). Με τη συλλογή αυτή, που αναλύεται λεπτομερέστερα στο τέλος του κεφαλαίου, καθώς και με μια αντίστοιχη συλλογή που δημιουργήθηκε στη [9] φαίνεται και η

εφαρμογή του συστήματος (αν και όχι πλήρης) σε άλλες περιοχές, πολύ μακρινές από αυτή του μουσείου.

4.2 Γενικές αλλαγές

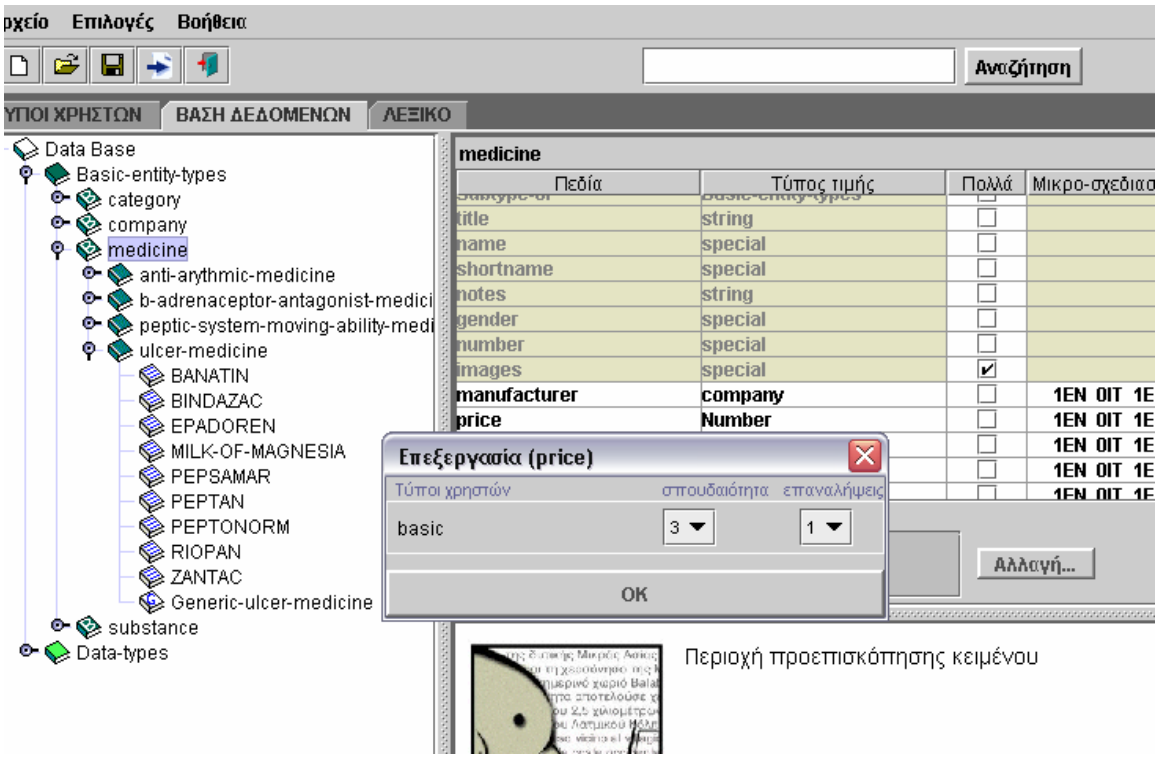
Στην εικόνα 10 φαίνεται μια πρώτη άποψη της νέας έκδοσης του εργαλείου συγγραφής. Με την πρώτη αυτή ματιά, παρατηρούνται οι αλλαγές στη εμφάνιση πολλών στοιχείων της διεπαφής χρήστη που έγιναν στη [9] , παρατηρείται όμως επίσης ότι οι βασικές δομές (όπως το δέντρο της βάσης δεδομένων) και έννοιες (όπως ο μικροσχεδιασμός) παρέμειναν αναλλοίωτες.



Εικόνα 10

Πέρα από την εξαγωγή και τα μικροσχέδια (που περιγράφονται στη συνέχεια), οι γενικές αλλαγές που έγιναν στα πλαίσια αυτής της εργασίας είναι περιορισμένες και αφορούν κυρίως τη συνέπεια της γλώσσας στην οποία εμφανίζονται τα διάφορα μηνύματα και επιλογές με τη γλώσσα που έχει επιλέξει ο χρήστης, καθώς και την καταλληλότητα κάποιων εκφράσεων. Για παράδειγμα, σε πολλές περιπτώσεις στην προηγούμενη έκδοση του εργαλείου εμφανίζονταν μηνύματα, φράσεις ή ακόμα και μεμονωμένες λέξεις μέσα σε προτάσεις στα Αγγλικά, ανεξάρτητα με το ποια γλώσσα είχε επιλέξει αρχικά ο χρήστης ως γλώσσα του εργαλείου. Επίσης, υπήρχαν φράσεις-επιλογές που δεν περιέγραφαν σωστά την λειτουργία που επιτελούν, όπως η επιλογή '*Διαγραφή πεδίου*' που εμφανιζόταν όταν ο χρήστης όριζε την τιμή ενός πεδίου τύπου *Date* ή *Dimension*. Η επιλογή αυτή μετατράπηκε σε '*Διαγραφή τιμής πεδίου*', αφού αυτή ακριβώς ήταν η λειτουργία της.

Μια πιο σημαντική αλλαγή που πραγματοποιήθηκε αφορά τη συνένωση των τιμών *ενδιαφέρον* και *σπουδαιότητα* σε μια. Κατά την αξιολόγηση αλλά και κατά την ανάπτυξη του πρωτότυπου του μουσείου διαπιστώθηκε ότι η συσχέτιση κάθε πεδίου με μια τιμή ενδιαφέροντος και μια άλλη τιμή σπουδαιότητας ήταν στην ουσία περιττή αφού στην πράξη οι δυο αυτές τιμές πάντα ταυτίζονταν. Γι' αυτό στη νέα έκδοση αποφασίστηκε η τιμή του ενδιαφέροντος να ενσωματωθεί σε αυτή της σπουδαιότητας. Η νέα τιμή '*σπουδαιότητα*' εκφράζει πλέον τόσο το πόσο, πιθανώς, θέλει ο επισκέπτης να ακούσει την πληροφορία, όσο και το πόσο θέλει ο συγγραφέας (π.χ. ο έφορος του μουσείου) να μεταδώσει την πληροφορία. Έτσι τώρα, όπως φαίνεται στην εικόνα 11, κάθε πεδίο συσχετίζεται με δυο τιμές για κάθε τύπο χρήστη και κάθε γλώσσα, μια τιμή '*σπουδαιότητα*' και μια τιμή '*επαναλήψεις*'.



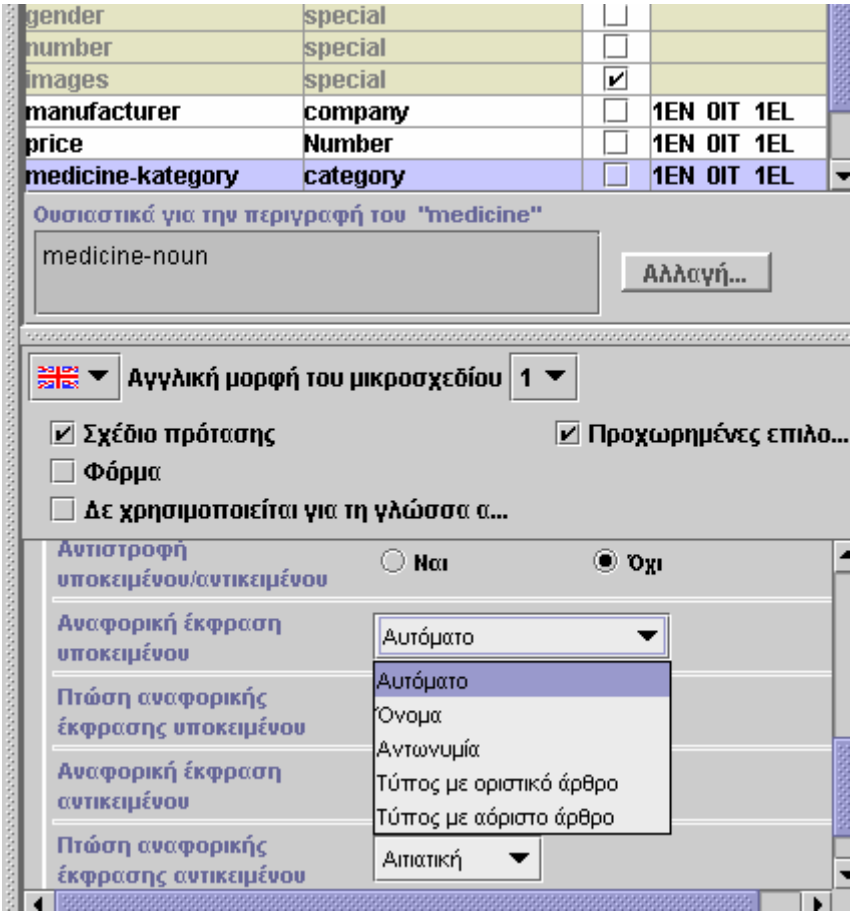
Εικόνα 11

4.3 Αλλαγές στο μικροσχεδιασμό

Ένα σημαντικό πρόβλημα που προκύπτει από τις αξιολογήσεις είναι ο καθορισμός των μικροσχεδίων. Το πρόβλημα αφορά από τη μια μεριά τον τρόπο πλοήγησης (τα μικροσχέδια δεν είναι εμφανή και ο χρήστης εύκολα ξεχνάει αν τα έχει ορίσει, για ποιες γλώσσες και πόσα) και από την άλλη τον τρόπο που εισάγει ο χρήστης τα δεδομένα για τα μικροσχέδια (ειδικά στη φόρμα). Το πρώτο σκέλος του προβλήματος αντιμετωπίστηκε και αναλύεται στην εργασία [9], ενώ το δεύτερο αναλύεται στη συνέχεια.

Στο σχέδιο πρότασης, το βασικό πρόβλημα αφορούσε τη γλώσσα στην οποία εμφανιζόταν κάποιες επιλογές και καταρράκτες και επιλύθηκε φροντίζοντας να

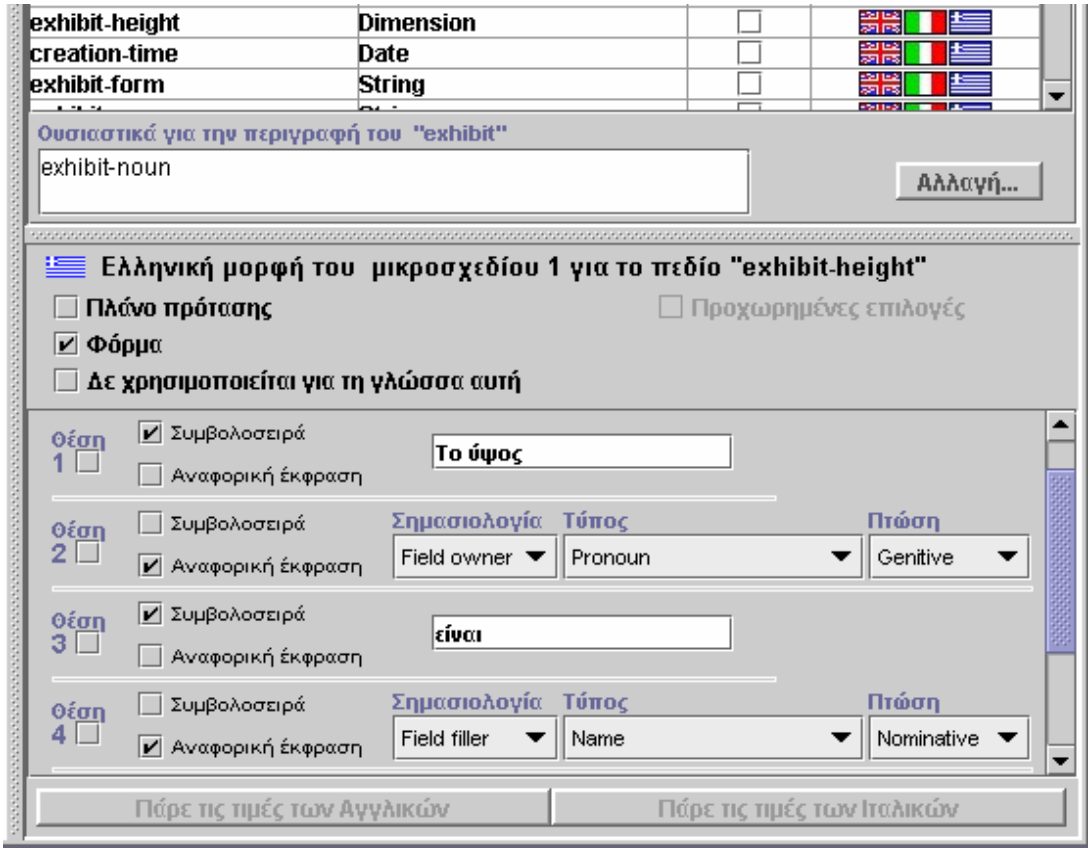
εμφανίζονται πάντα στη γλώσσα που ο χρήστης έχει επιλέξει αρχικά ως γλώσσα του εργαλείου (εικόνα 12).



Εικόνα 12

Στη φόρμα, όμως, τα προβλήματα ήταν περισσότερα και εντονότερα και αφορούσαν κυρίως την αναφορική έκφραση. Αυτή οριζόταν με τον ίδιο τρόπο είτε αναφερόταν στην οντότητα-ιδιοκτήτη του πεδίου είτε στην τιμή του πεδίου. Για παράδειγμα, στην εικόνα 13 έχει επιλεγεί αναφορική έκφραση τόσο στη θέση δύο όσο και στη θέση τέσσερα της φόρμας, παρόλο που η μια περιέχει αναφορά στην οντότητα-ιδιοκτήτη ενώ η άλλη αναφορά στην οντότητα-τιμή του πεδίου. Ο διαχωρισμός μεταξύ των δυο αυτών αναφορών γίνεται από το μενού-καταρράκτη

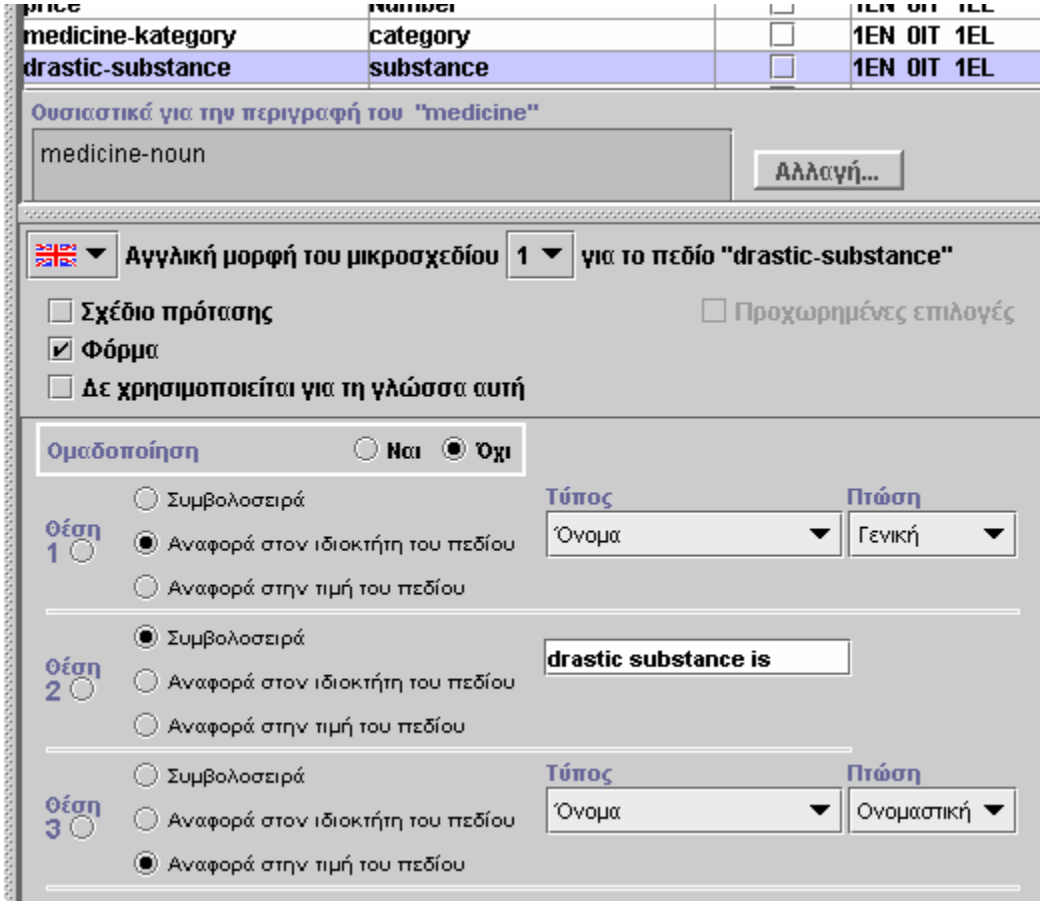
όπως και για τον τύπο και την πτώση της έκφρασης. Επιπλέον, δεν υπήρχε καμιά διαφορά είτε η τιμή του πεδίου ήταν οντότητα είτε προκαθορισμένος τύπος δεδομένων. Όλα αυτά, σε συνδυασμό με το ότι σε περίπτωση αναφοράς σε τιμή που είναι προκαθορισμένος τύπος δεδομένων η έκφραση πρέπει να είναι συγκεκριμένου τύπου (Όνομα) και πτώσης, προκαλούσαν σύγχυση.



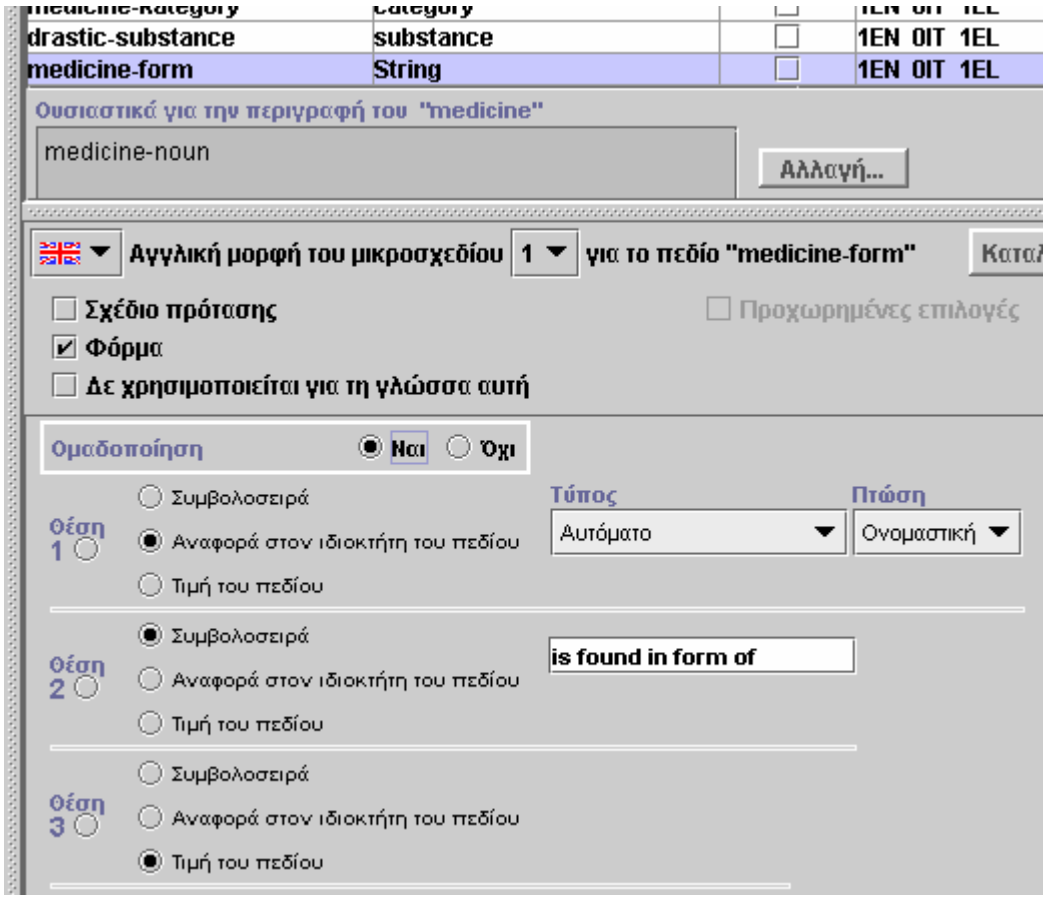
Εικόνα 13

Για την επίλυση του προβλήματος αυτού, άλλαξε το τι μπορεί να περιέχει κάθε θέση της φόρμας και εξαρτάται πλέον από τον τύπο της τιμής του πεδίου. Αν ο τύπος της τιμής του πεδίου είναι ένας τύπος οντοτήτων τότε εμφανίζονται οι επιλογές της εικόνας 14. Δηλαδή, κάθε θέση μπορεί να περιέχει μια συμβολοσειρά, ή μια έκφραση-αναφορά στην οντότητα-ιδιοκτήτη του πεδίου ή μια έκφραση-αναφορά στην οντότητα-τιμή του πεδίου. Για τις αναφορικές εκφράσεις ο χρήστης πρέπει να καθορίσει (όπως στην προηγούμενη έκδοση) τον

τύπο και την πτώση της έκφρασης. Αν ο τύπος της τιμής του πεδίου είναι ένας από τους προκαθορισμένους τύπους δεδομένων τότε ο χρήστης έχει τις επιλογές της εικόνας 15. Όπως φαίνεται στην εικόνα, κάθε θέση μπορεί να περιέχει μια συμβολοσειρά ή μια έκφραση-αναφορά στην οντότητα-ιδιοκτήτη του πεδίου ή την τιμή του πεδίου. Για την αναφορά στην οντότητα-ιδιοκτήτη απαιτείται ο καθορισμός τύπου και πτώσης της έκφρασης, ενώ για την τιμή του πεδίου δε χρειάζονται επιπλέον πληροφορίες αφού στη θέση αυτή θα μπει απλά η αντίστοιχη τιμή (συμβολοσειρά, αριθμός, ημερομηνία κ.τ.λ.). Με τον τρόπο αυτό, γίνεται σαφέστερο στο χρήστη πώς μπορεί να αναφερθεί στην οντότητα-ιδιοκτήτη και πώς στην τιμή του πεδίου, ενώ καλείται να καθορίσει τον τύπο και την πτώση της έκφρασης μόνο όταν είναι απαραίτητο.



Εικόνα 14



Εικόνα 15

4.4 Αυτόματη εξαγωγή

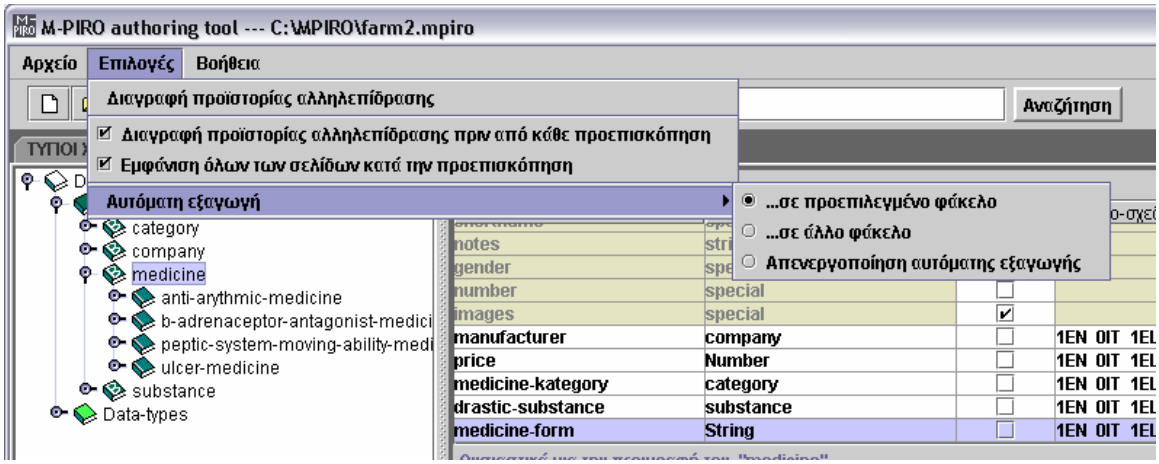
Από τις αξιολογήσεις είναι επίσης πασιφανές ότι ένα σοβαρό μειονέκτημα της διεπαφής του εργαλείου συγγραφής είναι η ανάγκη για εξαγωγή στη μηχανή παραγωγής ή στον προσομοιωτή εξατομίκευσης όταν γίνονται διάφορες αλλαγές και προσθήκες στη συλλογή. Το πρόβλημα είναι ότι ο χρήστης πρέπει να θυμάται να κάνει αυτές τις εξαγωγές καθώς και να θυμάται πότε χρειάζεται να κάνει την κάθε μια (και πότε και τις δυο). Για παράδειγμα, η εξαγωγή στη μηχανή

παραγωγής είναι αναγκαία όταν αλλάζει η τιμή ενός πεδίου μιας οντότητας, η εξαγωγή στον προσομοιωτή εξατομίκευσης χρειάζεται όταν αλλάζει η σπουδαιότητα ενός πεδίου, ενώ απαιτούνται και οι δυο όταν προστίθεται ένας νέος τύπος οντοτήτων. Οι διάφορες αυτές περιπτώσεις, όμως, είναι πολλές με αποτέλεσμα ο χρήστης να μπερδεύεται και να ξεχνάει πολλές φορές να κάνει εξαγωγή και έτσι να μη βλέπει τις επιδράσεις των αλλαγών του στο παραγόμενο κείμενο.

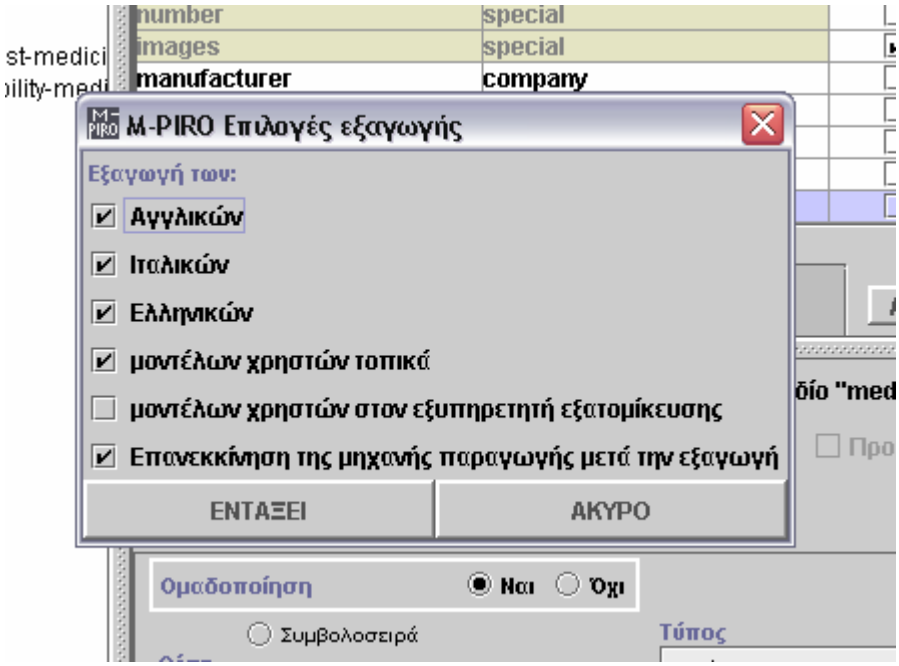
Για την επίλυση του προβλήματος αυτού, εντοπίστηκαν όλες οι περιπτώσεις που χρειάζονται είτε τη μια είτε την άλλη εξαγωγή ή και τις δυο και σημειώθηκαν κατάλληλα και έτσι δημιουργήθηκε η επιλογή της αυτόματης εξαγωγής. Η επιλογή αυτή βρίσκεται στο μενού '*Επιλογές*' και είναι πάντα προεπιλεγμένη. Με την επιλογή αυτή, ο χρήστης δε χρειάζεται να θυμάται πια ότι πρέπει να γίνει εξαγωγή και πού, αφού κάθε φορά που κάνει προεπισκόπηση ελέγχεται αν απαιτείται εξαγωγή και αυτή γίνεται αυτόματα. Όπως φαίνεται στην εικόνα 16, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει ανάμεσα σε αυτόματη εξαγωγή σε προεπιλεγμένο αρχείο που ορίζει το σύστημα και σε αυτόματη εξαγωγή σε αρχείο που επιλέγει ο ίδιος, ενώ υπάρχει πάντα η δυνατότητα να απενεργοποιηθεί η αυτόματη εξαγωγή. Στην πρώτη περίπτωση, ο χρήστης δε χρειάζεται να ασχολείται καθόλου με την εξαγωγή (πότε, πού και πώς θα γίνει). Στη δεύτερη περίπτωση, γίνεται αυτόματα η εξαγωγή όποτε χρειάζεται αλλά κάθε φορά που γίνεται εξαγωγή στη μηχανή παραγωγής ζητείται από το χρήστη να καθορίσει το αρχείο στο οποίο θα γίνει αυτή. Τέλος, στην τρίτη περίπτωση δε γίνεται τίποτα αυτόματα και ο χρήστης πρέπει να φροντίζει για το πότε και το πού θα κάνει εξαγωγή.

Επιπλέον, η φόρμα στην οποία καθορίζει ο χρήστης τι εξαγωγή ακριβώς θέλει να γίνει, έχει διαμορφωθεί (εικόνα 17) έτσι ώστε να αποκρύπτονται από αυτόν πληροφορίες όπως το όνομα της μηχανής παραγωγής (exprimo). Στην ίδια φόρμα υπάρχει η δυνατότητα επιλογής εξαγωγής και στη μηχανή παραγωγής και στον προσομοιωτή εξατομίκευσης, κάτι που δεν υπήρχε στην προηγούμενη έκδοση (ο χρήστης έπρεπε να επιλέξει δυο φορές εξαγωγή, μια στη μηχανή παραγωγής και μια στον προσομοιωτή εξατομίκευσης). Η επιλογή 'Εξαγωγή' που

εμφανίζει αυτή τη φόρμα πρέπει να χρησιμοποιείται όταν είναι απενεργοποιημένη η αυτόματη εξαγωγή, αλλά μπορεί να χρησιμοποιείται όποτε επιθυμεί ο χρήστης (ακόμα και παράλληλα με την αυτόματη εξαγωγή).

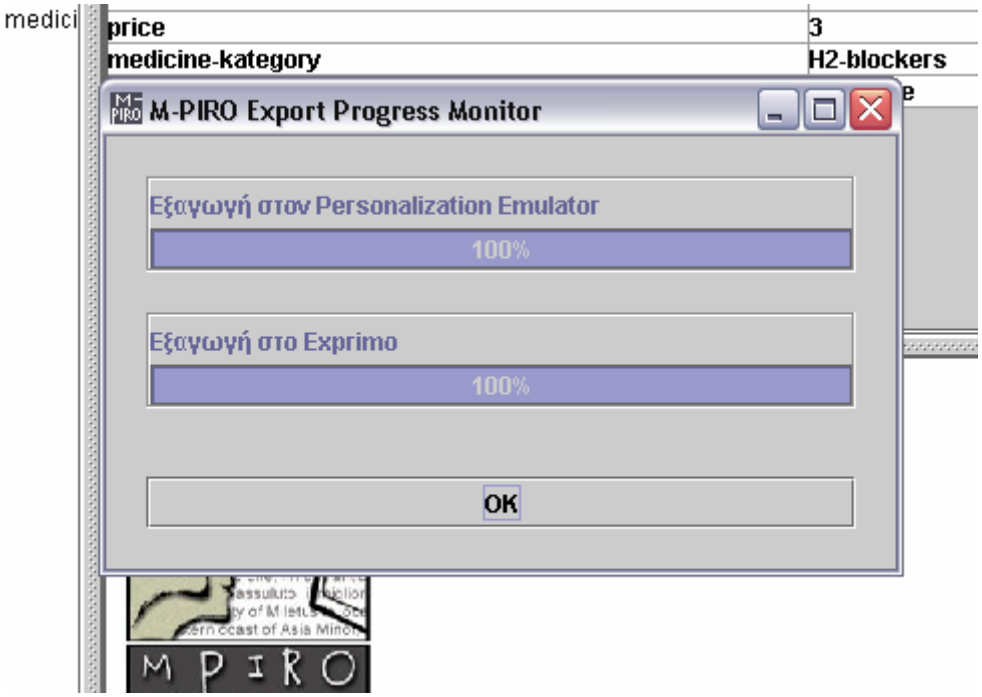


Εικόνα 16



Εικόνα 17

Τέλος, σημειώνεται ότι στην αυτόματη εξαγωγή (όπως και στην κανονική) εμφανίζεται η αντίστοιχη μπάρα προόδου (progress bar) που ενημερώνει τον χρήστη ότι γίνεται εξαγωγή, πού γίνεται αυτή (στη μηχανή παραγωγής ή στον προσομοιωτή εξατομίκευσης) και κατά πόσο έχει ολοκληρωθεί. Η φόρμα που περιέχει την μπάρα αυτή έχει τροποποιηθεί έτσι ώστε όταν γίνεται εξαγωγή και στη μηχανή παραγωγής και στον προσομοιωτή εξατομίκευσης να εμφανίζονται δυο μπάρες προόδου στην ίδια φόρμα, μια για κάθε εξαγωγή (εικόνα 18).



Εικόνα 18

4.5 Η συλλογή φαρμάκων

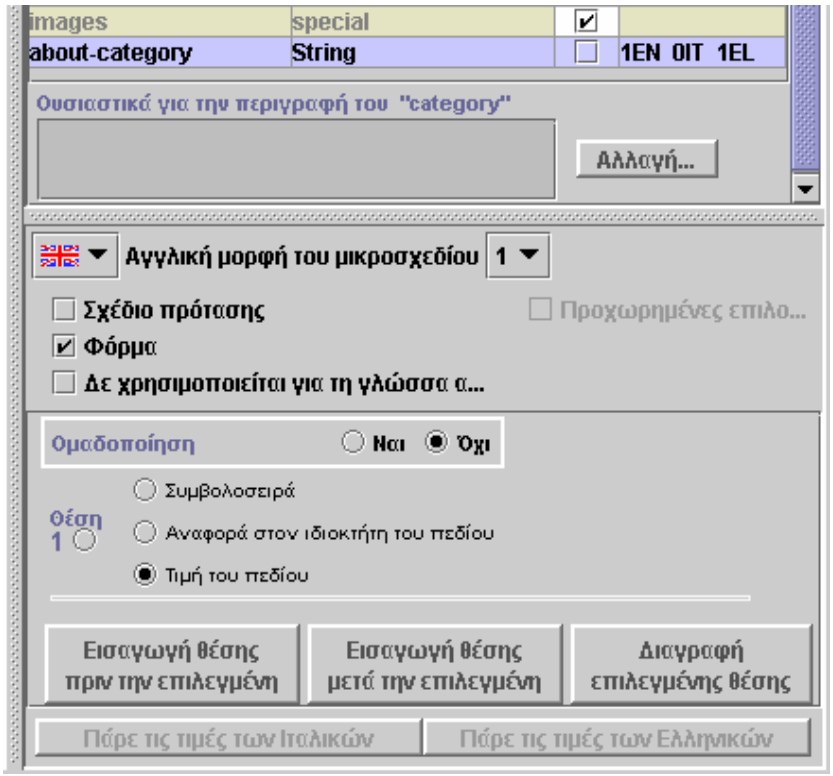
Ένα κομμάτι της παρούσας εργασίας είναι και η δημιουργία μιας νέας συλλογής αντικειμένων έτσι ώστε να γίνει εκτεταμένη χρήση της νέας έκδοσης του εργαλείου συγγραφής και να εντοπιστούν τυχόν παραλείψεις και δυσλειτουργίες των αλλαγών που έγιναν. Επιλέχθηκε τα αντικείμενα της συλλογής να είναι φάρμακα λόγω της διαφορετικότητάς τους από τα εκθέματα του μουσείου και της πιθανής χρησιμότητας των παραγόμενων περιγραφών. Όπως αναφέρθηκε, η ορολογία που χρησιμοποιείται στα κείμενα υποδηλώνει τη χρήση τους από επαγγελματίες του ιατρικού κλάδου, ενώ προς το παρόν παράγονται κείμενα μόνο για τα Ελληνικά και τα Αγγλικά, με τα κείμενα των Ελληνικών να είναι εκτενέστερα από αυτά των Αγγλικών.

4.5.1 Βάση δεδομένων και μικροσχεδιασμός

Για την ιεραρχία της βάσης δεδομένων θεωρήθηκε ο βασικός τύπος *medicine* που έχει ως υποτύπους τα φάρμακα για διάφορες παθήσεις (π.χ. *ulcer-medicine*) στους οποίους ανήκουν τα φάρμακα-οντότητες (π.χ. *BINDAZAC*). Όπως φαίνεται και στην εικόνα 10, δημιουργήθηκαν επίσης οι βασικοί τύποι *company*, *substance* και *category*, οι οντότητες των οποίων χρησιμοποιούνται ως τιμές στα διάφορα πεδία. Στο βασικό τύπο *medicine* προστέθηκαν τα πεδία *manufacturer*, *price*, *drastic-substance*, *medicine-category* και *medicine-form* που παίρνουν τιμές τύπου *company*, *number*, *substance*, *category* και *string* αντίστοιχα. Επίσης, στο βασικό τύπο *substance* προστέθηκαν τα πεδία *interactions*, *side-effects*, *indications* και *contra-indications*, όλα τύπου *string*, για να είναι δυνατή η εισαγωγή λεπτομερειών που αφορούν τη δράση κάθε ουσίας. Παρόμοια πεδία υπάρχουν στο βασικό τύπο *category* αλλά και στους υποτύπους παθήσεων και χρησιμοποιούνται και αυτά για παροχή εξειδικευμένων πληροφοριών (π.χ. γενικές πληροφορίες για τα φάρμακα κατά του έλκους ή για τους αναστολείς των Η2 υποδοχέων). Τέλος, σε όλες τις οντότητες εκτός από τα φάρμακα, η τιμή '*επαναλήψεις*' του προκαθορισμένου πεδίου *subtype-of* έχουν τεθεί στο μηδέν

έτσι ώστε να αποφευχθεί η παραγωγή ενοχλητικών προτάσεων όπως '*Αυτή η ουσία είναι μια ουσία*' ή '*This company is a company*'.

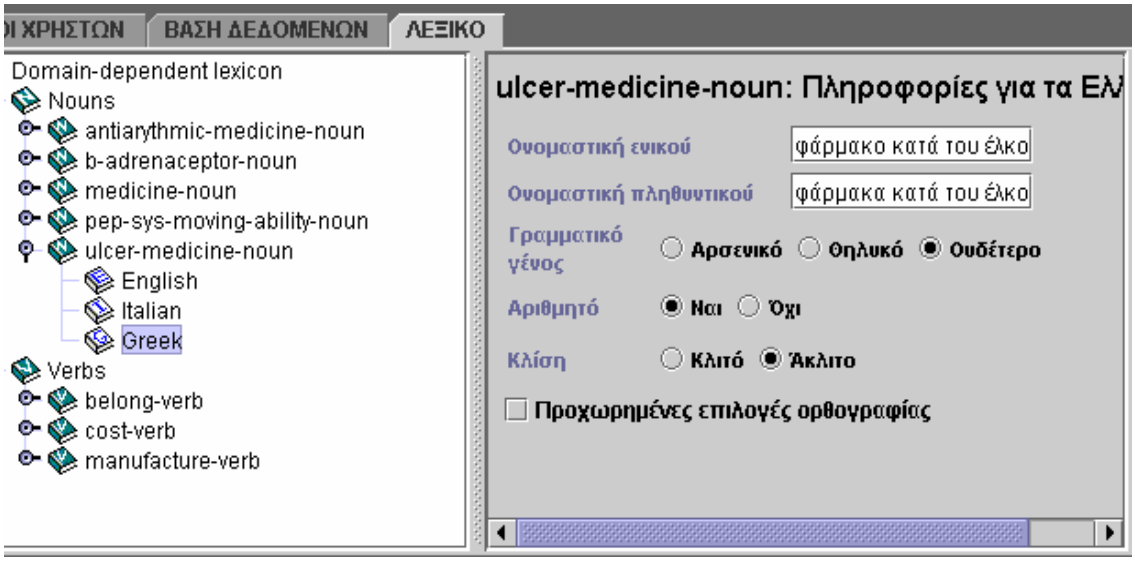
Μετά τον καθορισμό της ιεραρχίας και την προσθήκη των πεδίων ακολούθησε ο καθορισμός μικροσχεδίων για τα Ελληνικά και τα Αγγλικά για κάθε πεδίο. Όπου ήταν δυνατό χρησιμοποιήθηκε σχέδιο πρότασης, ενώ για τις πιο πολύπλοκες προτάσεις ή για προτάσεις που αφορούν πεδία τύπου *string* χρησιμοποιήθηκε φόρμα. Έτσι για παράδειγμα, για το πεδίο *medicine-category* ορίστηκε ένα σχέδιο πρότασης που χρησιμοποιεί το ρήμα *belong-verb* (ανήκω) στην ενεργητική ενεστώτα και την τιμή του πεδίου στην αιτιατική πληθυντικού (εικόνα 10). Για το πεδίο *drastic-substance*, όμως, χρησιμοποιήθηκε φόρμα (εικόνα 14) που επιτρέπει τη δημιουργία προτάσεων όπως '*BINDAZAC' s drastic substance is ranitidine*.'. Τέλος, σε κάποια πεδία τύπου *string*, η πρόταση που πρέπει να εμφανίζεται είναι η τιμή του πεδίου. Για τα πεδία αυτά ορίστηκαν μικροσχέδια τύπου φόρμα που έχουν μια μόνο θέση με την τιμή του πεδίου (εικόνα 19).



Εικόνα 19

4.5.2 Λεξικό

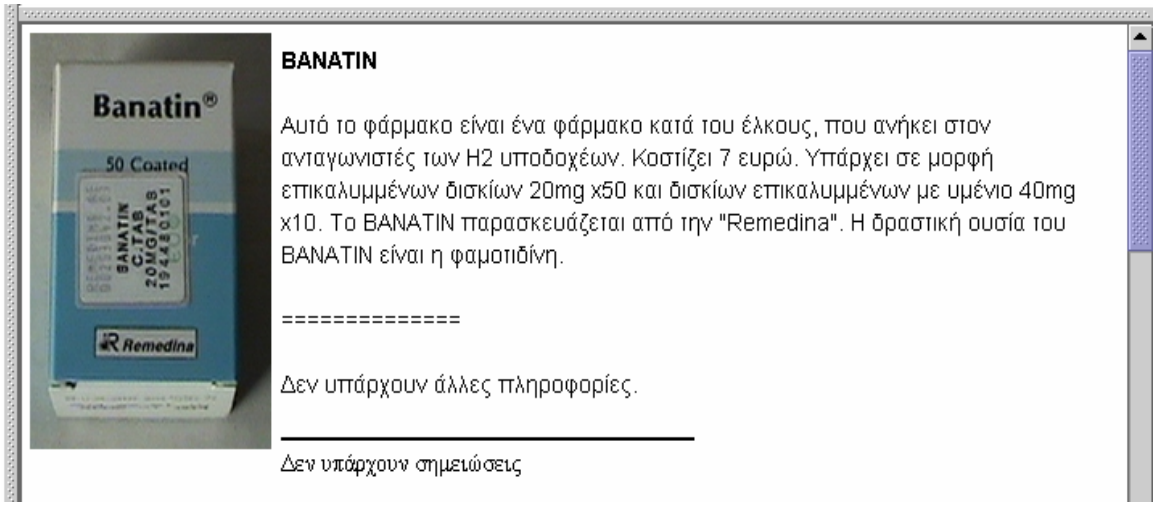
Στο λεξικό προστέθηκαν λίγες μόνο λέξεις (τρία ρήματα και πέντε ουσιαστικά). Κάποια από τα ουσιαστικά, όμως, έχουν την ιδιαιτερότητα ότι δεν είναι απλά ουσιαστικά, αλλά φράσεις. Για παράδειγμα, το *ulcer-medicine-noun* για τα Ελληνικά έχει τη μορφή '*φάρμακο κατά του έλκους*', ενώ για τα Αγγλικά τη μορφή '*medicine against ulcer*' (εικόνα 20). Η εισαγωγή τέτοιων φράσεων στο λεξικό προτιμήθηκε για να είναι εύκολη η παραγωγή προτάσεων όπως '*Αυτό το φάρμακο είναι ένα φάρμακο κατά του έλκους*'. Οι προτάσεις αυτές τώρα παράγονται χωρίς καμία επιπλέον ρύθμιση μέσω του πεδίου *subtype-of* των οντοτήτων, ενώ αν δεν υπήρχαν αυτές οι φράσεις θα χρειαζόταν μια αρκετά πολυπλοκότερη δομή τόσο στην ιεραρχία της βάσης δεδομένων όσο και στα μικροσχέδια κάποιων πεδίων.



Εικόνα 20

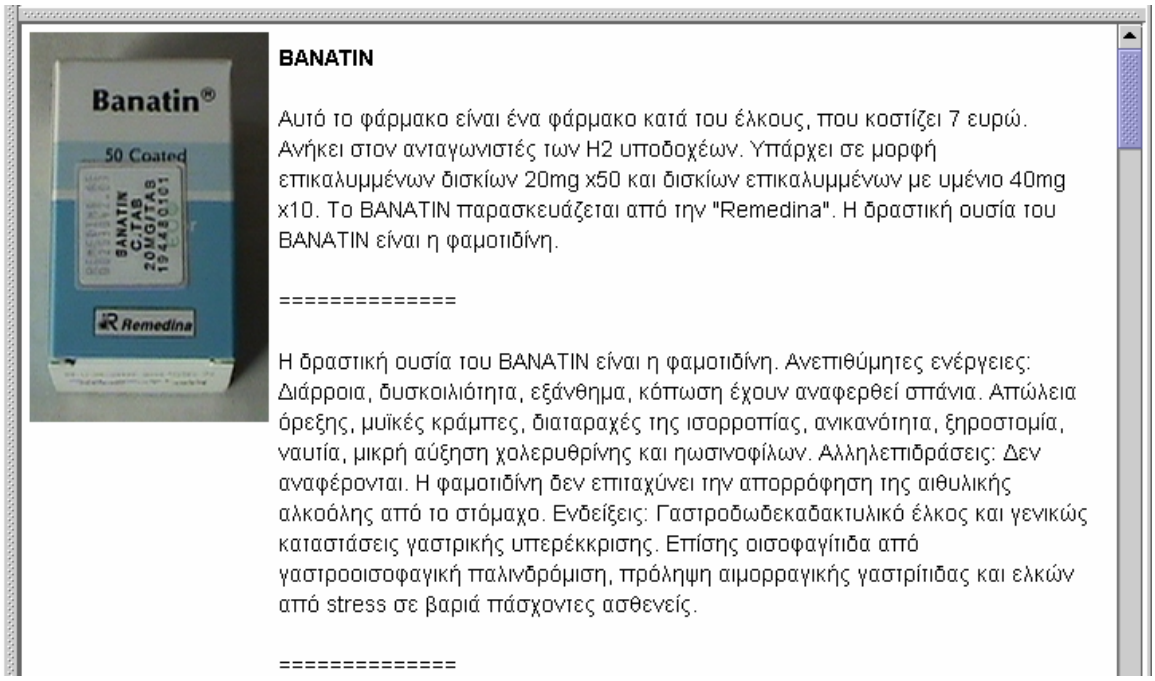
4.5.3 Τύποι χρηστών

Για τη συλλογή των φαρμάκων ορίστηκαν δυο τύποι χρηστών: *medical* και *medical-detailed*. Οι ομάδες χρηστών στις οποίες αναφέρονται είναι ίδιες μεταξύ τους με μόνη διαφορά το πλήθος των πληροφοριών που περιέχονται στα κείμενα. Έτσι, για τους χρήστες του τύπου *medical* δε δίνονται λεπτομέρειες για τη δραστική ουσία του φαρμάκου. Τα μόνα γεγονότα που αναφέρονται είναι η δραστική ουσία, η κατηγορία, η μορφή, η παρασκευαστική εταιρεία και η τιμή (εικόνα 21).



Εικόνα 21

Για τον τύπο *medical-detailed*, όμως, πέρα από τις παραπάνω πληροφορίες αναλύονται και οι ενδείξεις, αντενδείξεις και αλληλεπιδράσεις της δραστικής ουσίας (εικόνα 22).

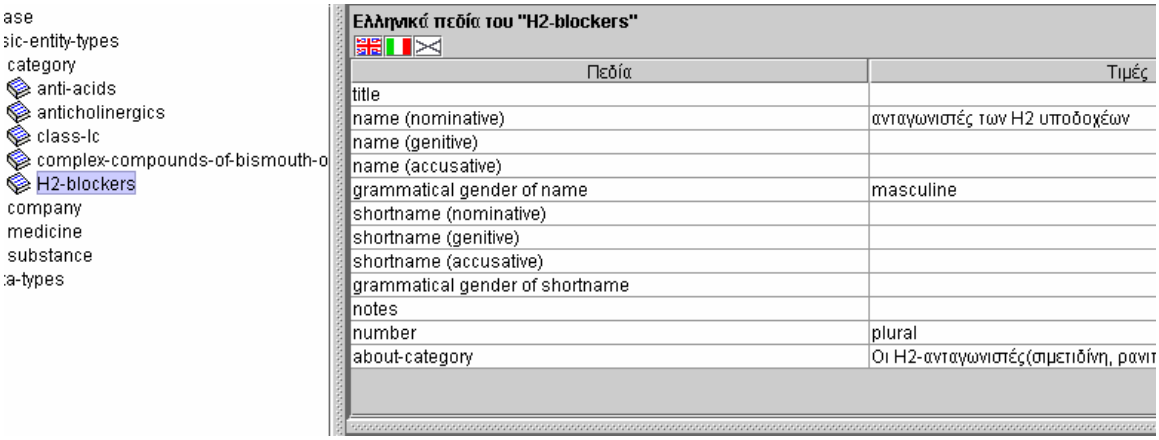


Εικόνα 22

Στα κείμενα των εικόνων 21 και 22 παρατηρείται το γραμματικό λάθος '*ανήκει στον ανταγωνιστές των Η2 υποδοχέων*'. Το λάθος αυτό οφείλεται στο ότι στην οντότητα '*H2-blockers*' έχει οριστεί ως όνομα (name) η φράση '*ανταγωνιστές των Η2 υποδοχέων*' και παρόλο που δηλώνεται ότι είναι πληθυντικός αριθμός (εικόνα 23), αυτό δε λαμβάνεται υπόψη από τη μηχανή παραγωγής. Το ίδιο συμβαίνει και σε άλλες παρόμοιες περιπτώσεις (π.χ. '*ανήκει στο αντιόξινα*'). Είναι φανερό λοιπόν ότι πέρα από το εργαλείο συγγραφής, και η μηχανή παραγωγής χρειάζεται κάποιες βελτιώσεις για να συμπεριλάβει ακόμα περισσότερες περιπτώσεις φράσεων και προτάσεων.

Σημειώνεται τέλος, ότι ειδικά στον τύπο χρηστών *medical-detailed* θα μπορούσαν να ανήκουν και χρήστες που δεν έχουν άμεση σχέση με τον ιατρικό κλάδο αλλά έχουν κάποιες βασικές γνώσεις ορολογίας. Αυτό συμβαίνει επειδή γι' αυτόν τον τύπο χρηστών παρέχονται αρκετές πληροφορίες για να μπορέσει κάποιος να

σχηματίσει μια γενική εικόνα για το φάρμακο (ακόμα κι αν δε γνωρίζει πολλά για την πάθηση για την οποία χορηγείται).



Εικόνα 23

5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

5.1 Περίληψη

Στα προηγούμενα κεφάλαια εξετάστηκε, εν συντομία, η περιοχή παραγωγής φυσικής γλώσσας και μια από τις βασικές αρχιτεκτονικές των συστημάτων της περιοχής, καθώς και το ερευνητικό έργο M-PIRO που αφορά ένα τέτοιο σύστημα. Με περισσότερες λεπτομέρειες παρουσιάστηκε το εργαλείο συγγραφής του M-PIRO, που είναι και το βασικό αντικείμενο της εργασίας αυτής. Η παρουσίαση περιελάμβανε την προηγούμενη έκδοση του εργαλείου, κάποιες αξιολογήσεις που έγιναν πάνω σ' αυτή, αλλά και τη νέα έκδοση του εργαλείου που προέκυψε μετά τις βελτιώσεις που έγιναν στα πλαίσια της παρούσας εργασίας και της [9]. Οι βελτιώσεις που αναλύονται αφορούν κυρίως δυο σοβαρά μειονεκτήματα της διεπαφής (που προκύπτουν και από την αξιολόγηση), αυτό της ανάγκης για εξαγωγή στη μηχανή παραγωγής και στον προσομοιωτή εξατομίκευσης και αυτό του καθορισμού αναφορικών εκφράσεων κατά το μικροσχεδιασμό. Για την αντιμετώπιση του πρώτου υλοποιήθηκε ο αυτοματισμός των εξαγωγών, ενώ για το δεύτερο μια καλύτερα δομημένη παρουσίαση των επιλογών που έχει ο χρήστης, ανάλογα με τον τύπο του πεδίου για το οποίο ορίζει μικροσχέδιο.

5.2 Συμπεράσματα και προοπτικές

Σαν τελικό συμπέρασμα σημειώνεται ότι η προηγούμενη έκδοση του εργαλείου συγγραφής διευκόλυνε σημαντικά όσους θέλουν να εισάγουν το σύστημα M-PIRO στην περιοχή τους, αφού τους έδινε τη δυνατότητα να δημιουργήσουν νέες συλλογές αντικειμένων χωρίς να απαιτεί γνώσεις προγραμματισμού ή παραγωγής φυσικής γλώσσας. Παρόλα αυτά υπήρχαν αρκετά προβλήματα στη διεπαφή του εργαλείου που δυσχέραιναν τη χρήση του. Με την εκπόνηση της παρούσας και της [9] έγιναν σημαντικές προσπάθειες για την επίλυση των

προβλημάτων αυτών και πολλά αντιμετωπίστηκαν με επιτυχία, με αποτέλεσμα την αύξηση της ευχρηστίας του εργαλείου.

Στο μέλλον, θα ήταν χρήσιμο να γίνει μια αξιολόγηση της νέας έκδοσης του εργαλείου συγγραφής, αντίστοιχη με αυτή που έγινε για την προηγούμενη έκδοση, έτσι ώστε να υπάρξει μια εκτίμηση των βελτιώσεων που έγιναν και να δοθεί περισσότερο υλικό για νέες βελτιώσεις. Στις νέες αυτές βελτιώσεις θα πρέπει, πιθανώς, να περιλαμβάνεται η διαχείριση της εισαγωγής των γλωσσικά εξαρτημένων πεδίων που φάνηκε να προβληματίζει πολλούς χρήστες, καθώς επίσης και κάποια βοήθεια, τόσο σε μορφή ευρετηρίου όσο και μπαλονιών βοήθειας (help balloons). Κάποια άλλα μειονεκτήματα που δεν αντιμετωπίστηκαν σε αυτή την έκδοση του εργαλείου είναι η έλλειψη δυνατότητας για αντιγραφή και επικόλληση ή σύρσιμο κόμβων των δέντρων, όπως επίσης και θέματα που αφορούν την εισαγωγή νέων πεδίων (πολλές φορές δε φαίνεται ότι έχει πραγματοποιηθεί κ.α.). Τέλος, επιπρόσθετες ενδιαφέρουσες παρατηρήσεις που έγιναν κατά τη διάρκεια των αξιολογήσεων είναι ότι το άνοιγμα ενός αρχείου δεν είναι προφανές ότι ήταν επιτυχές, και ότι θα ήταν χρήσιμο στο μενού ‘Αρχείο’ να εμφανιζόταν το τελευταίο αρχείο .mpiro που ανοίχτηκε.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] E. Reiter, R. Dale. “Building Natural Language Generation Systems”, *Cambridge University Press*, 2000

[2] J. A. Bateman. “Enabling Technology for Multilingual Natural Language Generation”, *Natural Language Engineering*, 3(1):15-55, 1997

[3] J. Oberlander, M. O’Donell, A. Knott and C. Mellish. “Conversation in the Museum: Experiments in Dynamic Hypermedia with the Intelligent Labelling Explorer”, *New Review ofHypermedia and Multimedia*, 4:11-32, 2000

[4] M. O’Donell, C. Mellish, J. Oberlander and A. Knott. “ILEX: An Architecture for a Dynamic Hypertext Generation System”, *Natural Language Engineering*, 7(3):225-250, 2001

[5] I. Androutsopoulos, J. Calder, M. Roussou, E. Not, F. Pianesi. “Multilingual Personalized Information Objects”, *International Workshop in Information Presentation and Natural Multimodel Dialogue*, pp.25-29, Verona, Italy, 2001

[6] I. Androutsopoulos, D. Spiliotopoulos, K. Stamatakis, A. Dimitromanolaki, V. Karkaletsis and C. D. Spyropoulos. “Symbolic Authoring for Multilingual Natural Language Generation”, in I P Vlahavas and C. D. Spyropoulos: *Methods and Applications of Artificial Intelligence* (proc. Of the *2nd Hellenic Conference on Artificial Intelligence* SETN 2002), pp. 131-142, Thessaloniki, Greece, 2002

[7] I. Androutsopoulos, V. Kokkinaki, A. Dimitromanolaki, J. Calder, J. Oberlander and E. Not. “Generating “Multilingual Personalized Descriptions of Museum Exhibits – The M-PIRO Project”, Proc. *29th Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*, Gotland, Sweden, 2001

[8] A. Isard, J. Oberlander, I. Androutsopoulos and C. Matheson, "Speaking the Users' Languages". IEEE Intelligent Systems, 18(1):40-45, 2003.

[9] Θ. Νικολάου. “Βελτιώσεις στη διεπαφή, την πλοήγηση και άλλες λειτουργίες του εργαλείου συγγραφής του έργου M-PIRO”, *Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών*, 2004

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ