



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ Τ.Ε.Ι. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ



Πτυχιακή εργασία

**«Σχεδιασμός και υλοποίηση ηλεκτρονικής κλείδας
προσδιορισμού ιχθύων με δυνατότητες ενημέρωσης»**



Του φοιτητή:

Εμμανουήλ Τόλη

Αρ. Μητρώου: 04/2524

Επιβλέποντες καθηγητές:

Βασίλης Κώστογλου

Γιώργος Μίνος

Θεσσαλονίκη 2011

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Διαβάζοντας κάποιος τον τίτλο αυτής της πτυχιακής εργασίας, θα διαπιστώσει ότι συνδυάζει τη βιολογική και τη τεχνολογική πλευρά. Από τη βιολογική πλευρά βρίσκονται οι ιχθύες, δηλαδή ο λόγος για τον οποίο πραγματοποιήθηκε αυτή η πτυχιακή εργασία, καθώς οι ιχθύες και συγκεκριμένα οι κλείδες προσδιορισμού ιχθύων είναι το βασικό θέμα που έκρινε αναγκαία και την χρησιμοποίηση της τεχνολογικής πλευράς. Οι κλείδες προσδιορισμού ιχθύων υπήρχαν, βέβαια, και χωρίς τη χρήση τεχνολογίας, σε έντυπη μορφή. Από τη στιγμή όμως που η τεχνολογία αποτελεί βασικό κομμάτι της ζωής μας και η χρήση της αποφέρει πολλά θετικά, η εφαρμογή της στον τομέα των κλειδών προσδιορισμού ιχθύων θα μπορούσε να βελτιώσει, κατά πολύ, τη λειτουργικότητα και την ευχρηστία τους, αλλά και κάτι ακόμη πολύ βασικό: τη δυνατότητα ενημέρωσης τους. Το τελευταίο χαρακτηριστικό παίζει έναν πολύ σημαντικό ρόλο στην εφαρμογή που αναπτύχθηκε για αυτή τη πτυχιακή εργασία και το θετικό στοιχείο είναι ότι το χαρακτηριστικό αυτό αποτελεί καινοτομία.

Από τη πλευρά μου εγώ, σαν φοιτητής του Τμήματος Πληροφορικής του Α.Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης, αποφάσισα να ασχοληθώ με την συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία διότι κατά το μεγαλύτερο της μέρος είχε να κάνει με τον προγραμματισμό για την ανάπτυξη της απαιτούμενης εφαρμογής, τομέας ο οποίος με ενδιαφέρει πάρα πολύ. Παρ' όλα αυτά, μέσα από την ενασχόληση μου με αυτήν την εργασία, έμαθα αρκετά πράγματα που έχουν να κάνουν με τη βιολογία των ιχθύων καθώς, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, είναι ο τομέας ο οποίος αποτελεί το βασικό θέμα της εργασίας και το σύνολο του υλικού των ιχθύων είναι τεράστιο.

Στα πλαίσια, λοιπόν, αυτής της πτυχιακής εργασίας σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε μία εφαρμογή και συγκεκριμένα μία ηλεκτρονική κλείδα προσδιορισμού ιχθύων με δυνατότητες ενημέρωσης, χαρακτηριστικό που όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, αποτελεί και τη καινοτομία της εφαρμογής.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω πάρα πολύ, τόσο τον κ. Βασίλη Κώστογλου, Αναπληρωτή Καθηγητή του Τμήματος Πληροφορικής του Α.Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης, για την ανάθεση του θέματος, την καθοδήγηση καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας και τον άψογο οργανωτικό ρόλο που είχε, όσο και τον Δρ. κ. Γιώργο Μίνο, Επίκουρο Καθηγητή του Τμήματος Τεχνολογίας Αλιείας και Υδατοκαλλιεργειών του Παραρτήματος Ν. Μουδανιών του Α.Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης, επίσης για την καθοδήγηση καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας, για τις ενδιαφέρουσες ιδέες και προτάσεις του και πάνω από όλα για κάθε είδους βοήθεια, σχετική με το αντικείμενο των ιχθύων και των κλειδών προσδιορισμού τους.

Εμμανουήλ Τόλης

Μάρτιος 2011

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το κεντρικό θέμα αυτής της πτυχιακής εργασίας αποτελεί η εφαρμογή που σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε κατά τη διάρκεια εκπόνησης της. Πρόκειται για μία εφαρμογή λογισμικού για ηλεκτρονικούς υπολογιστές και, πιο συγκεκριμένα, για μία ηλεκτρονική κλείδα προσδιορισμού ιχθύων. Η εφαρμογή αυτή απευθύνεται κυρίως σε ιχθυολόγους και σε ανθρώπους που ασχολούνται με την έρευνα γύρω από τους ιχθύες, ακόμη και ως χόμπι, με τη προϋπόθεση να έχουν τις απαραίτητες γνώσεις για να κάνουν χρήση της εφαρμογής. Η συγκεκριμένη εφαρμογή, όμως, δεν είναι μία απλή ηλεκτρονική κλείδα προσδιορισμού ιχθύων, καθώς, υπάρχει ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό που την κάνει να ξεχωρίζει. Το χαρακτηριστικό αυτό είναι η δυνατότητα ενημέρωσής της. Η δυνατότητα της, δηλαδή, να επεκτείνει ολόκληρη τη δομή των πληροφοριών της και να μην παραμένει στατική. Ένα χαρακτηριστικό το οποίο αποτελεί καινοτομία για την εφαρμογή, διότι μέχρι τώρα όλες οι ηλεκτρονικές κλείδες προσδιορισμού ιχθύων δεν επέτρεπαν στον χρήστη να επεκτείνει τη δομή των πληροφοριών που είχαν. Με την έννοια "επέκταση της δομής των πληροφοριών", εννοούμε πολύ απλά τη δυνατότητα να εισάγονται στη βάση δεδομένων της εφαρμογής νέα είδη ιχθύων που μπορεί κάποιος χρήστης της να εντοπίσει και τα είδη αυτά να μην υπάρχουν στην εφαρμογή μέχρι εκείνη τη χρονική στιγμή. Απλώς, για τον λόγο του ότι ιεραρχικά, πάνω από ένα είδος ιχθύος υπάρχουν πολλά επίπεδα πληροφοριών που πρέπει να αποθηκευτούν, χρησιμοποιείται ο παραπάνω όρος. Πέραν λοιπόν της καινοτομίας της εισαγωγής νέων ειδών ιχθύων που παρέχει η εφαρμογή, σε γενικές γραμμές πρόκειται για μία ηλεκτρονική κλείδα προσδιορισμού ιχθύων που παρέχει, προφανώς, τη δυνατότητα προσδιορισμού ενός είδους μέσα από ένα εύχρηστο και όμορφο περιβάλλον, με προβολή αρκετών πληροφοριών στον χρήστη για τη διευκόλυνση της διαδικασίας, αλλά και με δυνατότητες πλοήγησης μπρος και πίσω στις επιλογές που αυτός κάνει. Επιπλέον, η εφαρμογή παρέχει τη δυνατότητα αναζήτησης ενός μεμονωμένου είδους ιχθύος, αλλά και προβολής μίας λίστας με όλα τα είδη που υπάρχουν μέχρι και εκείνη τη στιγμή στη βάση δεδομένων της εφαρμογής. Στις παρακάτω σελίδες αυτής της πτυχιακής εργασίας

παρουσιάζεται τόσο η ανάλυση της παραπάνω εφαρμογής, όσο και ενότητες για τη μεθοδολογία ανάπτυξης της, για τις κλείδες προσδιορισμού και τις υπάρχουσες κλείδες προσδιορισμού ιχθύων, αλλά και μια συμπερασματική συζήτηση.

ABSTRACT

The application that was designed and was built during this graduation project's elaboration is the keynote of this project. This application is a software application and especially a fish identification e-key that runs in a personal computer. This application goes out mainly to Ichthyologists and to people who do research about fish, even as a hobby, on the premise that they are not unaware of the essential knowledge to use the application. But this application is not a plain fish identification e-key, as there is an extra attribute that makes it special. This attribute is its update capability. That means that the application has the capability to extend its whole information structure and not remain static. This attribute is an innovation for the application, because, until now, there is not a fish identification e-key which lets the user extend its information structure. The meaning "information structure extension", means that the application gives user the capability to insert into application's database, new fish species which he may have detected and which are not stored to application's database until that time. The above meaning is used because there are lots of information levels over a fish species and these information levels have to be stored too. Except from the innovation of the new fish species insertion that the application provides, generally it is a fish identification e-key that obviously provides the capability to identify a species in a beautiful and compact environment, which gives sufficient information to user to help him with the procedure, and also gives him browse capabilities to go back and forward to his selections. Moreover, the application provides the capability to search for a sporadic fish species and to show a list which includes all fish species that exist to the application's database until that time. Further down to the pages of this graduation project there is an analysis of the above application, and also there are chapters about its development methodology, about identification keys and existing fish identification keys and, finally, there is a consecutive discussion.

*Ευχαριστώ πάρα πολύ τους γονείς μου,
αλλά και ένα πολύ σημαντικό πρόσωπο της ζωής μου,
που έκαναν ό, τι μπορούσαν όλα αυτά τα χρόνια,
βοηθώντας με όταν το χρειαζόμουν,
για να είμαι σε θέση σήμερα, να πραγματοποιώ το όνειρό μου...*

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1 ΚΛΕΙΔΕΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ.....	1
1.1.1. ΑΡΧΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗΣ - ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ.....	2
1.1.2. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΙΧΘΥΩΝ	4
1.1.3. ΥΠΑΡΧΟΥΣΕΣ ΚΛΕΙΔΕΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΙΧΘΥΩΝ	7
1.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ – ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ	12
1.3 ΣΤΟΧΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	14
2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	17
2.1 ΓΛΩΣΣΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ	17
2.2 ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	19
2.3 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ	22
2.4 ΠΗΓΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	25
3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	27
3.1 ΒΑΣΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ.....	27
3.2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	47
3.3 ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	54
4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	57
4.1 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	57
4.2 ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΥΠΑΡΧΟΥΣΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΚΛΕΙΔΕΣ.....	58
4.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ.....	59
4.4 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ	61
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	63

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΚΛΕΙΔΕΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ

Ο σκοπός μιας κλείδας είναι να βοηθήσει στον προσδιορισμό ενός άγνωστου είδους. Έτσι λοιπόν, όταν συναντήσουμε έναν άγνωστο οργανισμό, φυτό ή ζώο, με την κλείδα έχουμε τη δυνατότητα να προσπαθήσουμε να τον προσδιορίσουμε. Για να πετύχει τον σκοπό αυτό μια κλείδα, παρουσιάζει μια σειρά από κατάλληλους διαγνωστικούς χαρακτήρες σε μια σειρά εναλλασσόμενων διαφορών. Ο ερευνητής έτσι, βρίσκει το σωστό όνομα του είδους του δείγματός του, κάνοντας την κατάλληλη εκλογή, σε μια σειρά από διαδοχικά βήματα.

Η πορεία που ακολουθείται μοιάζει λίγο με αυτήν ενός γιατρού, ο οποίος με μια σειρά από βήματα που στηρίζονται σε ερωτήματα και ευρήματα από την εξέταση, ακολουθώντας μια αφαιρετική διαδικασία, οδηγείται τελικά στη διάγνωση της ασθένειας.

Η χρήση των κλειδών προσδιορισμού είναι αρκετά παλιά. Ο Αριστοτέλης για να κατατάξει τα ζώα, χρησιμοποιούσε την απλή διχοτόμηση των διαφορών, π.χ. "με αίμα" ή "χωρίς αίμα".

Στην Αριστοτέλεια πορεία οι κλείδες ήταν εργαλείο λογικής ταξινόμησης. Τυπολογικά, ένα αντικείμενο ήταν έτσι κι αλλιώς "Α" ή "όχι Α". Πολύ αργότερα κι άλλοι ασχολήθηκαν με τις κλείδες, όπως ο Voss (1952) ή ο Metcalf (1954). Σήμερα πλέον είναι από όλους παραδεκτή η χρησιμότητα των κλειδών.

Η κατασκευή των κλειδών είναι αρκετά επίπονη και μακροχρόνια διαδικασία, που περιλαμβάνει την επιλογή και την λεπτομερή εξέταση των πιο χρήσιμων και των πιο καθαρά διαγνωστικών χαρακτήρων. Οι ιδανικοί χαρακτήρες μιας κλείδας πρέπει να είναι:

- Εξωτερικοί, ώστε να μπορούν να παρατηρηθούν απευθείας, χωρίς εξειδικευμένο εξοπλισμό.
- Απόλυτοι, ώστε να μην αμφιβάλλει ο παρατηρητής.
- Σχετικά σταθεροί, χωρίς υπερβολική εξατομίκευση.

Ακατάλληλοι χαρακτήρες κλείδας είναι εκείνοι που απαιτούν γνώση όλων των ηλικιών και σταδίων ενός είδους, εκείνοι που εξαρτώνται από το φύλο και εκείνοι που είναι σχετικοί, χωρίς απόλυτη σταθερότητα.

Υπάρχουν διάφορα είδη κλειδών, όπως η διχοτομική, η οδοντωτή και η εικονογραφική. Αναμφισβήτητο πλεονέκτημα μιας κλείδας είναι ο τηλεγραφικός της χαρακτήρας. Οι προτάσεις πρέπει να είναι σύντομες και να χωρίζονται με άνω τελείες ή κόμματα. (Εγχειρίδιο Βοτανικής, 2007)

1.1.1. ΑΡΧΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗΣ - ΟΝΟΜΑΤΟΛΟΓΙΑ

Η συστηματική αποτελεί τη μελέτη των εξελικτικών σχέσεων μεταξύ των οργανισμών. Η μεθοδολογία που ακολουθείται βασίζεται στην εργασία του Σουηδού Βοτανολόγου και Φυσιοδίφη Κάρολου Λινναίου (Carolus Linnaeus), ο οποίος πίστευε ότι το κάθε είδος αποτελεί μια αμετάβλητη οντότητα, όπως κατασκευάστηκε από τον Θεό. Έτσι, από το 1758 καθιερώθηκε η διώνυμη ονοματολογία για τα φυτά και τα ζώα, που πρότεινε στη 10η έκδοση του συγγράμματος του Systema Naturae. Σύμφωνα με αυτή, το όνομα κάθε οργανισμού αποτελείται από 2 όρους. Ο πρώτος όρος που αρχίζει πάντοτε με κεφαλαίο γράμμα υποδηλώνει το γένος και ο δεύτερος αρχίζει με πεζό και υποδηλώνει το είδος. Ο Λινναίος και οι άλλοι διάσημοι φυσιολίφες του 18ου και 19ου αιώνα για να σχηματίσουν εύστοχες ονομασίες ψαριών κατέφευγαν ως επί το πλείστον στην ελληνική γλώσσα. Είτε υιοθετούσαν αυτούσια αρχαία ελληνικά ιχθυωνύμια είτε δημιουργούσαν καινούργια από την ελληνική γλώσσα, με παραγωγή ή σύνθεση, και τους έδιναν λατινική μορφή, γιατί γλώσσα της επιστήμης στην εποχή τους ήταν η λατινική. Το παράδειγμα τους ακολούθησαν

και ακολουθούν οι μετέπειτα ιχθυολόγοι ως τις μέρες μας για να ονοματίσουν τα ψάρια που ανακαλύπτουν.

Σύμφωνα με την επικρατούσα αντίληψη το είδος είναι μια ομάδα ατόμων, τα οποία έχουν την δυνατότητα αναπαραγωγής μεταξύ τους και να παράγουν γόνιμους απογόνους (να είναι δηλαδή αναπαραγωγικά ικανοί). Τα άτομα αυτά παρουσιάζουν μικρή μορφολογική ποικιλότητα. Είναι προφανές ότι η πιο αξιόπιστη μέθοδος ταξινόμησης είναι αυτή που αναφέρεται στην γενετική διαφοροποίηση των ειδών. Όμως λόγω του υψηλού κόστους της, συν του γεγονότος ότι τα άτομα του ίδιου είδους παρουσιάζουν μικρότερη μορφολογική ποικιλότητα από ότι τα άτομα διαφορετικών ειδών, αναπτύχθηκαν μέθοδοι ταξινόμησης οι οποίες βασίζονται στην μορφολογική διαφοροποίηση διαφόρων χαρακτηριστικών. Έτσι, τα στοιχεία τα οποία χρησιμοποιούνται σήμερα για την ταξινόμηση μπορούν να ομαδοποιηθούν σε 6 κατηγορίες: 1) Μορφομετρικά χαρακτηριστικά, 2) Μεριστικά χαρακτηριστικά, 3) Ανατομικά χαρακτηριστικά, 4) Χρωματικό πρότυπο, 5) Καρυότυπος και τέλος 6) Βιοχημικά χαρακτηριστικά.

Τα Μορφομετρικά χαρακτηριστικά αφορούν τις γνωστές μας μετρήσεις (ολικό μήκος, σταθερό μήκος, μήκος κεφαλής κτλ.) καθώς και οποιαδήποτε άλλη μέτρηση που μπορεί να εκφραστεί σε μια διάσταση. Εδώ, θα πρέπει να πούμε ότι οι μονοδιάστατες μετρήσεις (εννοούμε δηλαδή τις μετρήσεις που εκφράζονται στην διάσταση του μήκους) για την μελέτη της μορφής, όπως το μήκος κεφαλής, παρουσιάζουν το μειονέκτημα ότι εξαρτώνται από το μέγεθος. Έτσι το μήκος της κεφαλής είναι μικρότερο για μικρά άτομα σε σχέση με αυτό των μεγαλύτερων ατόμων του ίδιου είδους. Έτσι, έχει αναπτυχθεί μια πιο προηγμένη μέθοδος η οποία βασίζεται στην συνολική "εικόνα" στο επίπεδο (truss method) που δίνουν οι αποστάσεις μεταξύ συγκεκριμένων σημείων (landmarks) στο σώμα του ψαριού.

Τα Μεριστικά χαρακτηριστικά αφορούν όλα τα απαριθμήσιμα χαρακτηριστικά του ψαριού, πχ. αριθμός λεπιών πλευρικής γραμμής, αριθμός ακτινών ραχιαίου πτερυγίου κτλ..

Τα Ανατομικά χαρακτηριστικά αφορούν το σχήμα και τη θέση διαφόρων οργάνων ή ιστών. (πχ. μέγεθος και θέση του 5ου σπονδύλου).

Το Χρωματικό πρότυπο, που χρησιμοποιείται στην ταξινόμηση, αφορά στον αριθμό και την θέση χρωματοφόρων κυττάρων στο σώμα (pigmentation pattern). Χρησιμοποιείται κυρίως για τα νεαρά άτομα.

Ο Καρυότυπος αφορά κυρίως στον αριθμό και το μορφολογικό πρότυπο των χρωμοσωμάτων.

Τα Βιοχημικά χαρακτηριστικά αφορούν στην μελέτη του πρωτεϊνικού και νουκλεοτιδικού προτύπου των ατόμων που μελετούνται.

Η ταξινόμηση αφορά στην ιεραρχική ομαδοποίηση κατηγοριών οργανισμών σε μια κατηγορία, η οποία θα πληροί ένα γενικό χαρακτηριστικό. Έτσι, στην ομάδα γναθωτά συμπεριλαμβάνονται όλα τα είδη των οργανισμών που έχουν γνάθους, ανεξάρτητα εάν είναι άνθρωπος ή ψάρι. Η επόμενη ομαδοποίηση θα γίνει μέσα σε αυτές της πρώτης και θα διαφοροποιηθούν ομάδες με βάση ένα άλλο χαρακτηριστικό. Έτσι, από μια ευρύτερη ομάδα σιγά σιγά κατεβαίνουμε επίπεδο μέχρι σε αυτό του είδους ή του υποείδους.

Όλα τα ταξινομικά επίπεδα ονομάζονται με μία λέξη και γράφονται με λατινικούς χαρακτήρες, ενώ διαφοροποίηση παρατηρείται μόνο στο είδος και το υποείδος. Το όνομα του είδους σχηματίζεται με το όνομα του γένους και μία δεύτερη λέξη, ενώ το υποείδος με το όνομα του είδους και μια τρίτη. (Μίνος, 2010)

1.1.2. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΩΝ ΙΧΘΥΩΝ

Με την ταξινόμηση των ψαριών έχουν συνδεθεί πολλά ονόματα από την εποχή του Αριστοτέλη μέχρι σήμερα. Ο Αριστοτέλης, όπως είναι γνωστό, διέκρινε τα ψάρια από τα θηλαστικά από την απουσία θηλών στα πρώτα σε σύγκριση

προς τα κητώδη από τα δεύτερα. Μετά τον Αριστοτέλη και άλλους αρχαίους ερευνητές προσθέτονται αργότερα (16ος αιώνας) τα ονόματα των Γάλλων Rondelet και Belon και του Ιταλού Salviani. Τα προβλήματα όμως της κατάταξης αρχίζουν να επιλύονται με τα έργα αξιόλογων ερευνητών του 18ου αιώνα, μεταξύ αυτών αναφέρονται: Artedi, Linne, Bloch, Lacepede, Cuvier, Valenciennes Agassiz, Regan, Berg (1940) κ.α..

Αν και η περιγραφή νέων συστημάτων ταξινόμησης των ψαριών και η οργάνωση αυτών σε σχήματα, τα οποία αποδεικνύουν τις σχέσεις συγγένειας μεταξύ τους, δεν είναι πλέον κύριο θέμα ενασχόλησης των ιχθυολόγων, εντούτοις είναι ουσιαστικής σπουδαιότητας. Τα σύγχρονα σχήματα ταξινόμησης, γενικά, αντανakλούν τις εξελικτικές συσχετίσεις μεταξύ των ψαριών, εφόσον οι κοινοί χαρακτήρες κατασκευής τους (πάνω στους οποίους βασίζονται τα περισσότερα σχήματα ταξινόμησης) θεωρούνται ότι αντανakλούν κοινή καταγωγή. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η γνώση των περισσότερων ψαριών είναι μακριά από το να είναι πλήρης και δεδομένου ότι οι ταξινομικές μονάδες, πάνω από το επίπεδο του είδους, τείνουν να είναι κάπως αυθαίρετες, προτείνονται συνεχώς βελτιώσεις και αλλαγές σε παραδεκτά συστήματα ταξινόμησης. Τελικά, αυτές οι αλλαγές οδηγούν σε νέα συστήματα, τα οποία μπορεί να έχουν τελικά λίγη ομοιότητα με τα παλαιότερα στα οποία βασίζονται. Τα περισσότερα πρόσφατα σχήματα ταξινόμησης βασίζονται κατά μεγάλο μέρος στο σχήμα ταξινόμησης κατά Berg (1940). Εντούτοις το επιδεχόμενο αλλαγών συστημάτων ταξινόμησης των τελεόστεων από τον Greenwood και τους συνεργάτες του είχε μεγάλη επίδραση στη σκέψη των συστηματικών ιχθυολόγων και έχει προκαλέσει πολλές περαιτέρω προσπάθειες για την αναθεώρηση των διαφόρων ταξινομικών μονάδων μέσα στους τελεόστεους. Το συμπόσιο του 1972 με θέμα τις ενδοσυσχετίσεις των ψαριών αποδεικνύει ότι σημαντική προσοχή δίδεται επίσης από τους σύγχρονους συστηματικούς και στις άλλες ομάδες των ψαριών.

Το πιο πρόσφατο σύστημα ταξινόμησης των Ιχθύων είναι το εξής (Nelson 2006):

Υπερκλάση: Πετρομυζινόμορφα (Petromyzontomorphi).

Κλάση (Ομοταξία) : Πετρομυζόντιδα (Petromyzontida)

Υπερκλάση: Μυξινόμορφα (Myxinoomorpha).

Κλάση (Ομοταξία) : Μυξίνοι (Myxini)

Υπερκλάση: Γναθόστομα (Gnathostomata).

Κλάση (Ομοταξία) : Χονδριχθύες (Chondrichthyes)

Κλάση (Ομοταξία) : Ακτινοπτερύγιοι (Actinopterygii)

Κλάση (Ομοταξία): Σαρκοπτερύγιοι (Sarcopterygii)

Η πιο πρωτόγονη είναι τα **Πετρομυξινόμορφα** και τα **Μυξινόμορφα** (άγναθα, δηλαδή, ψάρια χωρίς σιαγόνες), που έφτασαν σε στάδιο ακμής πριν από 35 μέχρι 500 εκατομ. χρόνια και αντιπροσωπεύονται στην σημερινή πανίδα των ψαριών με 50 περίπου είδη των οικογενειών **Myxinidae** και **Petromyzontidae**. Μοναδικός εκπρόσωπος στη χώρα μας είναι μόνο ένα είδος, το *Petromyzon marinus* L., 1758.

Οι **Χονδριχθύες** (Chondrichthyes) χωρίζονται σε δύο ευδιάκριτους κλώνους (Υποκλάσεις), τους **Ελασμοβράγχιους** (Elasmobranchii), στους οποίους περιλαμβάνονται οι Πλευροτριματικοί (Γαλεόμορφοι) (καρχαρίες, σκυλάκια) και οι Υποτριματικοί (ράγιες, βάτοι) και στους **Ολοκέφαλους** (Holocephali) που περιλαμβάνουν τις χίμαιρες.

Στους **Ακτινοπτερύγιους** (Actinopterygii), ευδιάκριτοι κλώνοι (Υποκλάσεις) είναι οι Χονδρόστεοι (στούριόνια) και οι Νεοπτερύγιοι (οι περισσότεροι αρτίγονοι ιχθύες).

Οι **Σαρκοπτερύγιοι** (Sarcopterygii) χωρίζονται σε δύο ευδιάκριτους κλώνους (Υποκλάσεις), τους **Κροσσοπτερύγιους** (Coelacanthiformes), στους οποίους περιλαμβάνονται οι κοιλάκανθοι και στους **Δίπνευστους** (Dipnotetrapodomorpha) που περιλαμβάνονται οι δίπνευστοι Χονδριχθύες. (Μίνος, 2010)

1.1.3. ΥΠΑΡΧΟΥΣΕΣ ΚΛΕΙΔΕΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΙΧΘΥΩΝ

Όπως είναι προφανές, εάν δεν υπήρχαν ήδη κλειδες προσδιορισμού ιχθύων, δεν θα υπήρχε και λόγος ανάπτυξης της εφαρμογής που αναπτύχθηκε και συγγραφής αυτής της πτυχιακής εργασίας. Η εφαρμογή που αναπτύχθηκε για αυτήν την πτυχιακή εργασία αποτελεί μία εξέλιξη των ήδη υπάρχουσών κλειδών προσδιορισμού ιχθύων, οπότε είναι χρήσιμο να γίνει μία αναφορά σε αυτές και να δοθεί στον αναγνώστη να καταλάβει πώς ξεκίνησαν και πώς εξελίχθηκαν οι παραδοσιακές κλειδες.

Μπορούμε να πούμε ότι οι υπάρχουσες κλειδες προσδιορισμού ιχθύων χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: 1) Κλειδες σε έντυπη μορφή και 2) Ηλεκτρονικές κλειδες. Προφανώς, οι κλειδες ξεκίνησαν με την έντυπη μορφή και στην συνέχεια εξελίχθηκαν στις ηλεκτρονικές κλειδες.

Ένα παράδειγμα κλείδας προσδιορισμού ιχθύων σε έντυπη μορφή αποτελεί η κλείδα του κ. Κασπίρη (Κασπίρης, 2000). Μέσα από αυτή τη κλείδα μπορεί κανείς να καταλάβει τη μορφή των έντυπων κλειδών προσδιορισμού ιχθύων και τον τρόπο με τον οποίο αυτές λειτουργούν. Ο χειρισμός της είναι απλός. Υπάρχει ένας αριθμός από επιλογές οι οποίες αντιστοιχούν σε συγκεκριμένα επίπεδα της συστηματικής κατάταξης των ιχθύων. Σκοπός του αναγνώστη είναι να ξεκινάει από το ανώτερο επίπεδο της συστηματικής κατάταξης και κάνοντας τις επιλογές που θεωρεί ότι αντιστοιχούν στο είδος του ιχθύος το οποίο θέλει να προσδιορίσει, να ξεφυλλίζει τη κλείδα μέχρι να καταλήξει (ή όχι) στο είδος το οποίο αναζητά. Η κλείδα είναι έτσι διαμορφωμένη ώστε στην αριστερή σελίδα να βρίσκονται οι επιλογές και στην δεξιά σελίδα να βρίσκονται κάποιες βοηθητικές εικόνες, που έχουν να κάνουν με την εκάστοτε επιλογή που κάνει ο αναγνώστης, αλλά και οι εικόνες των ειδών των ιχθύων όταν ο αναγνώστης καταλήξει σε κάποιο από αυτά.

Από την παραπάνω περιγραφή μπορεί κάποιος εύκολα να καταλάβει ποια είναι τα μειονεκτήματα των κλειδών προσδιορισμού ιχθύων έντυπης μορφής. Αν

σκεφτεί, απλά, πως ανάλογα με τις επιλογές που κάνει ο αναγνώστης της κλείδας, μπορεί να βρίσκεται συνεχώς μπρος και πίσω στις σελίδες του βιβλίου, θα καταλάβει ότι από ένα σημείο και έπειτα ο αναγνώστης κουράζεται και υπάρχει περίπτωση να "χαθεί" εύκολα. Γίνεται δηλαδή δύσκολη η μετάβαση σε κάποια προηγούμενη επιλογή του αναγνώστη, καθώς, πρέπει να αναζητά ποιά επιλογή έκανε και σε ποιά σελίδα βρισκόταν. Επιπλέον, όταν ο αριθμός των επιλογών σε κάποιο επίπεδο είναι μεγάλος, ο αναγνώστης χάνεται μέσα σε αυτές και αυτό τον κουράζει. Δε τίθεται καν θέμα συζήτησης για τη δυνατότητα ενημέρωσης μίας τέτοιας κλείδας, καθώς, θα πρέπει να τυπωθεί ολόκληρη ξανά, από την αρχή. Για αυτό και οι κλείδες προσδιορισμού ιχθύων εξελίχθηκαν και φτάσαμε στις ηλεκτρονικές, οι οποίες και περιγράφονται παρακάτω.

Τα παραδείγματα των ηλεκτρονικών κλειδών προσδιορισμού ιχθύων είναι πολλά, διότι με την εξέλιξη της τεχνολογίας έσπευσαν πολλοί ενδιαφερόμενοι να κατασκευάσουν τέτοιες κλείδες, ώστε να διευκολύνουν τους Ιχθυολόγους αλλά και όσους έχουν ανάγκη από τέτοια εργαλεία. Στη βιβλιογραφία αυτής της πτυχιακής εργασίας αναφέρονται αρκετά παραδείγματα ηλεκτρονικών κλειδών, οι οποίες μελετήθηκαν για να διαπιστωθεί ο τρόπος λειτουργίας τους, τα χαρακτηριστικά τους, αλλά και οι λειτουργίες τις οποίες παρέχουν. Ανάμεσα σε αυτές τις ηλεκτρονικές κλείδες είναι αυτή του Διαδικτυακού τύπου Fishbase, αυτή του Διαδικτυακού τύπου του Department of Ichthyology at the Florida Museum of National History και αρκετές άλλες. Όλες αυτές οι κλείδες έχουν σαν κοινό χαρακτηριστικό το ότι λειτουργούν σε επίπεδο Παγκοσμίου Ιστού, δηλαδή είναι ανεβασμένες σαν ιστοσελίδες σε έναν Διαδικτυακό τόπο και από εκεί δίνουν πρόσβαση στους χρήστες που θέλουν να τις χρησιμοποιήσουν. Σε γενικές γραμμές ο τρόπος λειτουργίας τους είναι παρόμοιος, καθώς, δίνουν στους χρήστες τη δυνατότητα να διαβάζουν τις επιλογές των διαφόρων κατηγοριών της συστηματικής κατάταξης, βλέποντας ταυτόχρονα τις ανάλογες βοηθητικές εικόνες, και να κάνουν τις επιλογές τους με ένα κλικ στο ποντίκι σε έναν σύνδεσμο, μέχρι να φτάσουν στον προσδιορισμό (ή όχι) του είδους ιχθύος που αναζητούν. Κάποιες από τις ηλεκτρονικές κλείδες παρουσιάζουν όλες τις επιλογές σειριακά, τη μία μετά την άλλη, με τον χρήστη ουσιαστικά να βρίσκεται συνεχώς

σε μία ιστοσελίδα και να αλλάζει μόνο όταν προσδιορίσει ένα είδος. Κάποιες άλλες παρουσιάζονται βελτιωμένες, εμφανίζοντας στον χρήστη μόνο ένα, απλούστερο, ζευγάρι επιλογών, με τις ανάλογες και βοηθητικές εικόνες δίπλα από κάθε επιλογή, δίνοντας στον χρήστη τη δυνατότητα να επιλέγει πάντα ανάμεσα από δύο επιλογές, μέχρι να προσδιορίσει (ή όχι) το είδος που αναζητά. Τέλος, κάποιες κλείδες παρουσιάζουν στον χρήστη μία δενδροειδή μορφή των διπλών επιλογών, ώστε ακολουθώντας ο χρήστης μία συγκεκριμένη διαδρομή και κάνοντας κλικ σε κάποιον σύνδεσμο, όπου είναι απαραίτητο, να προσδιορίζει (ή όχι) το είδος που αναζητά.

Από τεχνικής και τεχνολογικής άποψης, υπάρχουν ηλεκτρονικές κλείδες που είναι ανεπτυγμένες με πιο απλό και λιγότερο ευέλικτο τρόπο, αλλά και άλλες που είναι ανεπτυγμένες με πιο σύνθετο και πιο σύγχρονο τρόπο.

Οι πιο απλές κλείδες είναι αυτές που είναι ανεπτυγμένες με απλή HTML. Η HTML (HTML, Wikipedia) είναι η κυρίαρχη γλώσσα σήμανσης για τις ιστοσελίδες. Όποια γλώσσα προγραμματισμού κι αν έχει χρησιμοποιηθεί για να αναπτυχθεί μία σύγχρονη ιστοσελίδα, και πάλι, θα περιέχει σίγουρα λίγη HTML. Ένας φυλλομετρητής ιστού διαβάζει αρχεία HTML που περιέχουν πληροφορίες, στις οποίες έχουν αποδοθεί ετικέτες HTML για να έχουν μια συγκεκριμένη οπτική, και παρουσιάζει στον χρήστη την τελική εικόνα της ιστοσελίδας όπως την έχει διαμορφώσει ο σχεδιαστής. Οι ηλεκτρονικές κλείδες, λοιπόν, που έχουν αναπτυχθεί με τη χρήση απλώς της HTML, περιέχουν ένα σύνολο πληροφοριών αποθηκευμένο και μοιρασμένο σε έναν αριθμό απλών σελίδων που συνθέτουν μία ιστοσελίδα. Οι πληροφορίες αυτές αφορούν τις επιλογές της κλείδας, τις πληροφορίες όλων των ειδών των ιχθύων, τις εικόνες τους, αλλά και όλες τις υπόλοιπες πληροφορίες που χρειάζονται για να συνθέσουν μία κλείδα προσδιορισμού ιχθύων. Μία τέτοια ηλεκτρονική κλείδα δεν είναι ευέλικτη, διότι δεν δίνει τη δυνατότητα ενημέρωσής της, από τον χρήστη, με νέα είδη ιχθύων. Επιπλέον, δε χαρακτηρίζεται από σωστή οργάνωση, διότι δεν περιέχει κάποια βάση δεδομένων για την οργανωμένη αποθήκευση όλων των πληροφοριών και αυτό την κάνει να θεωρείται απαρχαιωμένη.

Οι πιο σύνθετες ηλεκτρονικές κλείδες είναι αυτές οι οποίες, πέρα από την HTML, είναι ανεπτυγμένες και με τη χρήση κάποιας επιπλέον γλώσσας προγραμματισμού. Μετά από τη μελέτη που έγινε στις ήδη υπάρχουσες ηλεκτρονικές κλείδες, διαπιστώθηκε ότι κατά κύριο λόγο οι δύο γλώσσες προγραμματισμού που χρησιμοποιούνται σε τέτοιες ηλεκτρονικές κλείδες είναι η PHP και η ASP. Τόσο η PHP (PHP, Wikipedia), όσο και η ASP (Active Server Pages, Wikipedia), αποτελούν γλώσσες σεναρίων που, γενικώς, χρησιμοποιούνται στον τομέα του Web Development για την ανάπτυξη ιστοσελίδων δυναμικού περιεχομένου, δηλαδή πιο σύγχρονων από αυτές που είναι ανεπτυγμένες με απλή HTML (στατικού περιεχομένου). Η διαφορά μεταξύ των δύο γλωσσών έγκειται στο γεγονός ότι η ASP αποτελεί προϊόν της εταιρίας Microsoft και η PHP διατίθεται δωρεάν στον καθένα. Παρ' όλα αυτά, και οι δύο αυτές γλώσσες έχουν σαν βασικό τους χαρακτηριστικό το ότι μπορούν να "συνεργάζονται" με μία βάση δεδομένων και αυτό τις κάνει δυνατές στο θέμα της ανάπτυξης σύγχρονων ιστοσελίδων με πολλές δυνατότητες και χαρακτηριστικά. Τέτοιες ιστοσελίδες αποτελούν και οι ηλεκτρονικές κλείδες που είναι ανεπτυγμένες με τη χρήση κάποιας από τις δύο αυτές γλώσσες. Σε αυτή τη περίπτωση, όλες οι πληροφορίες που είναι απαραίτητες για τη λειτουργία της κλείδας, δηλαδή, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, το σύνολο των επιλογών, οι πληροφορίες των ειδών των ιχθύων, οι εικόνες τους κτλ, βρίσκονται αποθηκευμένες σε μία βάση δεδομένων. Κάτι τέτοιο προσδίδει στην ηλεκτρονική κλείδα μία καλύτερη οργάνωση στο θέμα των πληροφοριών. Στη συνέχεια, η ιστοσελίδα που αναπτύσσεται για την κλείδα, σε συνδυασμό φυσικά με τη χρήση της HTML, παρουσιάζει στον χρήστη ένα περιβάλλον, με μία συγκεκριμένη οπτική, στο οποίο ο χρήστης έρχεται να κάνει τις επιλογές του για να προσπαθήσει να προσδιορίσει το είδος ιχθύος που αναζητά. Σε αυτή την περίπτωση, όμως, δεν παρουσιάζονται απλώς στον χρήστη πληροφορίες οι οποίες είναι αποθηκευμένες σε έναν αριθμό ιστοσελίδων, αλλά με τις επιλογές που αυτός κάνει, οι πληροφορίες κάθε φορά ανακτώνται από την βάση δεδομένων και παρουσιάζονται στον φυλλομετρητή του. Με την ύπαρξη αυτών των βάσεων δεδομένων, σε τέτοιου τύπου ηλεκτρονικές κλείδες υπάρχει η δυνατότητα προσθήκης επεκτασιμότητας ώστε να μπορούν να ενημερώνονται,

όμως κάτι τέτοιο δεν παρατηρήθηκε να υπάρχει με ολοκληρωμένο και σωστό τρόπο σε κάποια από όλες τις υπάρχουσες ηλεκτρονικές κλειδες που μελετήθηκαν. Η καινοτομία της δυνατότητας ενημέρωσης και οι τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για την ηλεκτρονική κλείδα προσδιορισμού ιχθύων που αναπτύχθηκε για αυτή τη πτυχιακή εργασία, περιγράφονται στα παρακάτω κεφάλαια.

1.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ – ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Προγραμματισμός υπολογιστών (συντά εν συντομία προγραμματισμός ή κωδικοποίηση) είναι η διαδικασία του σχεδιασμού, της συγγραφής, της δοκιμής, της αποσφαλμάτωσης/επίλυσης προβλημάτων και της συντήρησης του πηγαίου κώδικα προγραμμάτων υπολογιστών. Αυτός ο πηγαίος κώδικας είναι γραμμένος σε μία γλώσσα προγραμματισμού. Σκοπός του προγραμματισμού είναι να δημιουργηθεί ένα πρόγραμμα το οποίο θα επιδεικνύει μία βέβαιη επιθυμητή συμπεριφορά. Η διαδικασία της συγγραφής πηγαίου κώδικα συχνά απαιτεί εμπειρογνωμοσύνη σε αρκετά διαφορετικά θέματα, συμπεριλαμβανομένης της γνώσης της κυριότητας της εφαρμογής, των εξειδικευμένων αλγορίθμων και της απλής λογικής. (Computer Programming, Wikipedia)

Σκοπός του παραπάνω ορισμού είναι να δοθεί στον αναγνώστη να καταλάβει, με όσο το δυνατόν πιο απλά λόγια, τί είναι ο προγραμματισμός έτσι ώστε να συνδεθούν στο μυαλό του οι έννοιες της εφαρμογής που αναπτύχθηκε για την παρούσα πτυχιακή εργασία και των κλειδών προσδιορισμού ιχθύων.

Όπως αναφέρθηκε και σε παραπάνω υποκεφάλαιο, οι υπάρχουσες κλειδες προσδιορισμού ιχθύων μπορούν να χωριστούν σε κλειδες σε έντυπη μορφή και σε ηλεκτρονικές κλειδες. Προφανώς, για τις ηλεκτρονικές κλειδες προσδιορισμού ιχθύων έχει χρησιμοποιηθεί ήδη ο κλάδος του προγραμματισμού, καθώς και διάφορα εργαλεία· όμως η εφαρμογή που αναπτύχθηκε εδώ, αποτελεί εξέλιξη και βελτίωση των ήδη υπάρχουσών ηλεκτρονικών (και μη) κλειδών, οπότε θεωρείται χρήσιμο να δοθεί στον αναγνώστη μια εξήγηση για τον κλάδο του προγραμματισμού, καθώς και μία αναφορά σε εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν.

Αναφέρεται στον παραπάνω ορισμό, ότι σκοπός του προγραμματισμού είναι να δημιουργηθεί ένα πρόγραμμα το οποίο θα επιδεικνύει μία βέβαιη επιθυμητή συμπεριφορά. Αυτό ακριβώς, λοιπόν, είναι και αυτό που επιτυγχάνεται στη συγκεκριμένη περίπτωση. Μία βέβαιη επιθυμητή συμπεριφορά είναι γνωστή μέσα από τις απλές και ήδη υπάρχουσες κλειδες προσδιορισμού ιχθύων. Μέσα από τον

κλάδο του προγραμματισμού, τη χρήση διάφορων εργαλείων και κατ' επέκταση την ανάπτυξη της εφαρμογής, έγινε η προσπάθεια, η συμπεριφορά αυτή να περάσει σε επίπεδο ηλεκτρονικής επίδειξης, επιδεικνύοντας όλα τα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες που μπορεί να προσφέρει η νέα αυτή εφαρμογή.

Η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη της εφαρμογής της Ηλεκτρονικής Κλείδας Προσδιορισμού Ιχθύων, είναι η Java. Η γλώσσα προγραμματισμού αναφέρεται στον παραπάνω ορισμό σαν μέσο συγγραφής του πηγαίου κώδικα των προγραμμάτων.

Πέρα από την γλώσσα προγραμματισμού, αναφορικά, τα κυριότερα εργαλεία ανάπτυξης που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη της Ηλεκτρονικής Κλείδας Προσδιορισμού Ιχθύων είναι τα εξής: 1) Το Netbeans IDE, ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον προγραμματισμού, υπεύθυνο για τις διαδικασίες σχεδιασμού, συγγραφής, δοκιμής, αποσφαλμάτωσης/επίλυσης προβλημάτων και συντήρησης του πηγαίου κώδικα, που αναφέρονται και στον παραπάνω ορισμό, και 2) Το MySQL Workbench, το οποίο αποτελεί το εργαλείο σχεδιασμού και διαχείρισης της βάσης δεδομένων της εφαρμογής.

Περισσότερα εργαλεία, αλλά και αναλυτικότερες πληροφορίες για τη γλώσσα προγραμματισμού και τα παραπάνω αναφερθέντα εργαλεία, περιγράφονται παρακάτω, στην ενότητα 2 της εργασίας.

1.3 ΣΤΟΧΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Η τεχνολογία, σήμερα, είναι αδιαμφισβήτητα ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία της καθημερινότητας μας και έχει φτάσει να αποτελεί βασική ανάγκη ακόμη και στον πιο απλό άνθρωπο, όπου κι αν βρίσκεται. Και είναι λογικό, καθώς τα οφέλη που προσφέρει, διευκολύνουν και εξελίσσουν τη ζωή μας. Καθημερινά, αποκτούμε περισσότερες δυνατότητες τόσο σε απλούς, όσο και σε σύνθετους τομείς της ζωής μας.

Η εφαρμογή που αναπτύχθηκε στα πλαίσια αυτής της πτυχιακής εργασίας, έρχεται σαν εφαρμογή όλων των παραπάνω. Αναπτύχθηκε για να βελτιώσει τη χρησιμότητα, τη λειτουργικότητα και την επεκτασιμότητα των κλειδών προσδιορισμού ιχθύων. Τόσο οι παραδοσιακές κλείδες, στην έντυπη μορφή, όσο και οι πιο σύγχρονες, σε μορφή ιστοσελίδων, αφήνουν αρκετά περιθώρια βελτίωσης και εξέλιξης. Με τη χρήση, λοιπόν, της τεχνολογίας έγινε εφικτό να αναπτυχθεί μία εφαρμογή, που βασίζεται γενικά στις παραδοσιακές κλείδες προσδιορισμού ιχθύων, αλλά βελτιώνει όλα τα χαρακτηριστικά τους, γίνεται φιλικότερη προς τον χρήστη της και δίνει σε αυτόν νέες δυνατότητες.

Στόχος της εφαρμογής, λοιπόν, είναι η παρουσίαση στον χρήστη μίας ηλεκτρονικής κλείδας προσδιορισμού ιχθύων, η οποία του προσφέρει όλες τις δυνατότητες μίας παραδοσιακής κλείδας, αλλά με απλούστερο τρόπο, με περισσότερες δυνατότητες, με μεγαλύτερη ευκολία και με ένα σημαντικό στοιχείο που αφορά τις κλείδες προσδιορισμού ιχθύων: με τη δυνατότητα της ενημέρωσης. Με αυτή την εφαρμογή, ο χρήστης μπορεί πλέον να έχει στα χέρια του ένα εργαλείο που δεν παραμένει στατικό, αλλά ενημερώνεται. Πιο συγκεκριμένα, αυτό σημαίνει ότι ο Ιχθυολόγος που θα χρησιμοποιεί την εφαρμογή, μπορεί πλέον να προσθέσει μέσα στην κλείδα ένα νέο είδος ιχθύος που τυχόν θα εντοπίσει κάπου. Μάλιστα, αυτή τη προσθήκη θα έχουν τη δυνατότητα να τη δουν όλοι οι υπόλοιποι κάτοχοι της εφαρμογής, μέσω των δυνατοτήτων που αυτή προσφέρει.

Όλα τα παραπάνω πλεονεκτήματα υποδεικνύουν ότι η εφαρμογή που αναπτύχθηκε αποτελεί ένα πολύ καλό, χρήσιμο και σύγχρονο εργαλείο στα χέρια ενός Ιχθυολόγου, και όχι μόνο, το οποίο με τη δυνατότητα της ενημέρωσης που προσφέρει μπορεί να χαρακτηριστεί ως καινοτόμο.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

2.1 ΓΛΩΣΣΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ

Η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη της εφαρμογής αυτής της πτυχιακής εργασίας, είναι η Java [Java (programming language), Wikipedia / Java, Wikipedia]. Η Java είναι μία αντικειμενοστρεφής γλώσσα προγραμματισμού, η οποία σχεδιάστηκε από την εταιρία Sun Microsystems και σήμερα αποτελεί ιδιοκτησία της εταιρίας Oracle Corporation.

Υπάρχουν μερικοί λόγοι για τους οποίους έγινε η επιλογή της συγκεκριμένης γλώσσας προγραμματισμού.

Ένας σημαντικός λόγος είναι η ανεξαρτησία της από το λειτουργικό σύστημα του υπολογιστή. Αυτό σημαίνει πως τα προγράμματα που είναι γραμμένα σε Java, μπορούν να εκτελούνται ακριβώς το ίδιο είτε σε Windows, είτε σε Linux, είτε σε Macintosh κοκ.. Έτσι, και η εφαρμογή που αναπτύχθηκε στα πλαίσια αυτής της πτυχιακής εργασίας, έχει τη δυνατότητα να εκτελείται σε όλα τα λειτουργικά συστήματα. [Java (programming language) / Java, Wikipedia]

Ένας ακόμη λόγος είναι ο πολύ μεγάλος αριθμός των βιβλιοθηκών, οι οποίες υπάρχουν ελεύθερες στο Διαδίκτυο, και μπορεί να τις χρησιμοποιήσει ο προγραμματιστής για να υποστηρίξει την ανάπτυξη της εφαρμογής του. Για την ανάπτυξη, λοιπόν, της εφαρμογής αυτής της πτυχιακής εργασίας χρησιμοποιήθηκαν μερικές απαραίτητες τέτοιες βιβλιοθήκες, μία από τις οποίες θα αναφερθεί αναλυτικότερα σε παρακάτω κεφάλαιο. [Java (programming language), Java, Wikipedia]

Τέλος, επιλέγοντας τη Java μας δίνεται η δυνατότητα να αναπτύξουμε τόσο Web όσο και Desktop εφαρμογές, αλλά και να μετατρέψουμε εύκολα την εφαρμογή μας

από Desktop σε Web και αντίστροφα. Η εφαρμογή αυτής της πτυχιακής εργασίας αποτελεί μία Desktop εφαρμογή λογισμικού, πράγμα που σημαίνει πως ο κάθε χρήστης μπορεί να την έχει αποθηκευμένη στον υπολογιστή του και να την εκτελεί. Παρ' όλα αυτά, λόγω της ανάγκης για σύνδεση με συγκεκριμένη online βάση δεδομένων, όπως θα αναφερθεί και παρακάτω, η εφαρμογή απαιτεί σύνδεση με το Διαδίκτυο για να μπορέσει να λειτουργήσει. Τέλος, η εφαρμογή θα μπορούσε εύκολα να προσφέρει τις ίδιες δυνατότητες, αλλά να αποτελεί μία Web εφαρμογή λογισμικού. Συγκεκριμένα, θα μπορούσε να αποτελεί ένα Applet το οποίο θα εκτελούνταν μέσα από μία ιστοσελίδα, στην οποία ο κάθε χρήστης της εφαρμογής θα είχε πρόσβαση και θα χρησιμοποιούσε την εφαρμογή χωρίς να είναι απαραίτητο να την έχει αποθηκευμένη στον υπολογιστή του.

Η επιλογή, λοιπόν, της Java έγινε για να αξιοποιηθούν όλα τα παραπάνω πλεονεκτήματα και να αναπτυχθεί μία εφαρμογή λογισμικού λειτουργική, γρήγορη και εύκολη στη χρήση. Μία εφαρμογή που θα παρέχει πολλές δυνατότητες στον χρήστη, ξεφεύγοντας από τις μέχρι πρότινος ηλεκτρονικές κλείδες προσδιορισμού ιχθύων ανεπτυγμένες σε HTML, με περιορισμένες δυνατότητες, με λογικές σειριακής ανάγνωσης και με αδυναμία παροχής δυνατοτήτων ενημέρωσης της κλείδας.

2.2 ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Για την εφαρμογή που αναπτύχθηκε στα πλαίσια αυτής της πτυχιακής εργασίας, ήταν απαραίτητη και η ύπαρξη μίας βάσης δεδομένων με την οποία θα συνδέεται η εφαρμογή, έτσι ώστε να αντλεί τα απαραίτητα δεδομένα και να τα παρουσιάζει σαν πληροφορίες στον τελικό χρήστη. Η βάση δεδομένων αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι της συγκεκριμένης εφαρμογής, διότι ο όγκος των δεδομένων είναι αρκετά μεγάλος. Μέσα στην βάση δεδομένων έχουν αποθηκευτεί πληροφορίες για κάθε επίπεδο της συστηματικής κατάταξης των ιχθύων, καθώς και ένας μεγάλος αριθμός εικόνων για κάθε είδος ιχθύος και όχι μόνο.

Χρησιμοποιήθηκε, λοιπόν, το Σύστημα Διαχείρισης Σχεσιακών Βάσεων Δεδομένων (RDBMS) MySQL (MySQL, Wikipedia). Η MySQL αποτελεί σήμερα ιδιοκτησία της εταιρίας Oracle Corporation και διαθέτει τον πηγαίο της κώδικα ελεύθερο, μέσω του GNU General Public License.

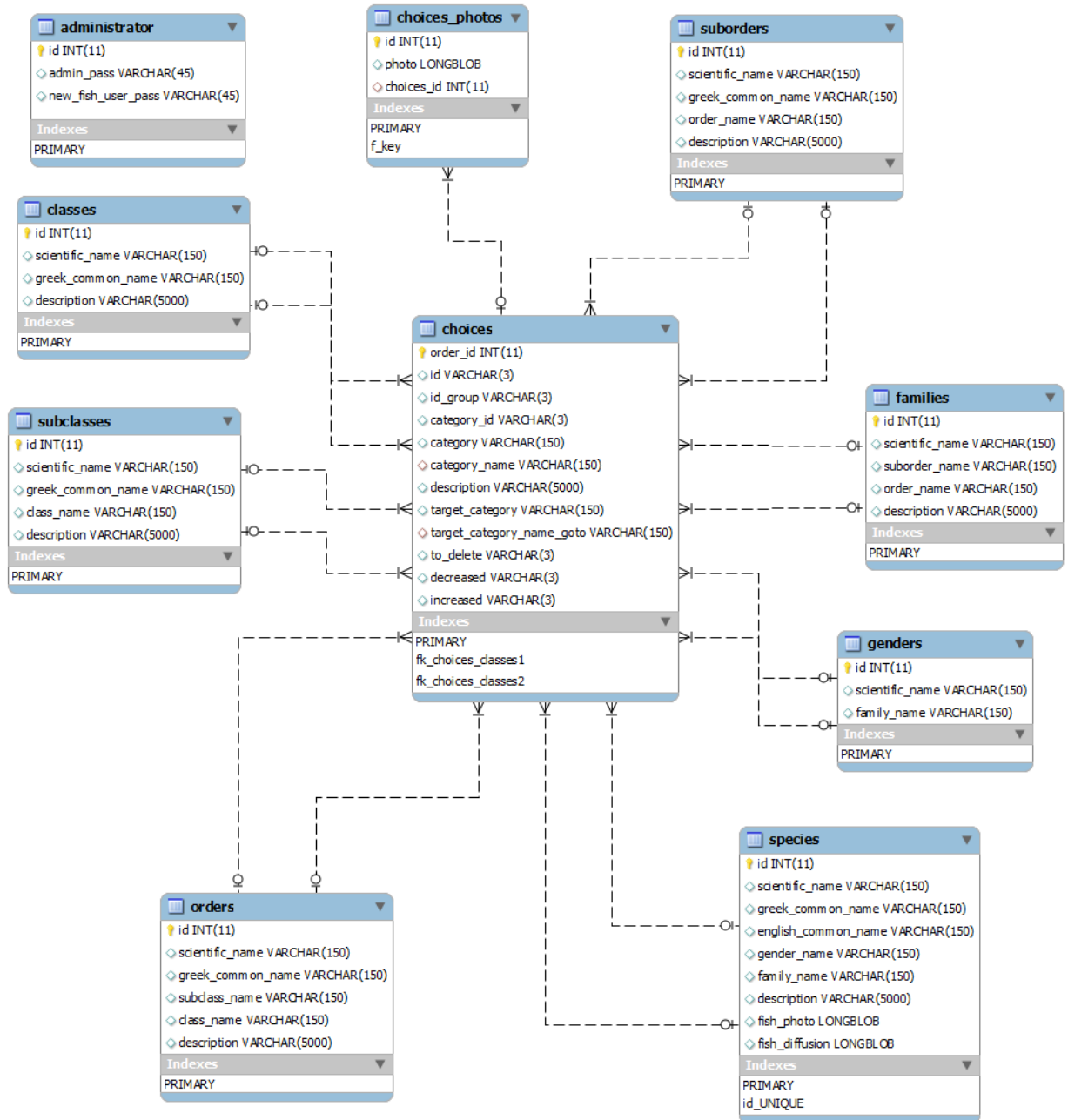
Η MySQL (MySQL, Wikipedia) είναι ευρέως διαδεδομένη, με πολλές εφαρμογές κυρίως σε Project ελεύθερου λογισμικού, όπως το Joomla και το WordPress, αλλά και σε πολύ γνωστά προϊόντα του Παγκόσμιου Ιστού, όπως η Wikipedia, το Google, το Facebook και πολλά άλλα.

Η επιλογή του RDBMS της MySQL έγινε κατά κύριο λόγο για να δώσει τη δυνατότητα στην εφαρμογή να συνδέεται με μία ενιαία βάση δεδομένων, η οποία θα βρίσκεται σε κάποιον Εξυπηρετητή του Διαδικτύου και θα είναι κοινή για όλους τους χρήστες. Το παραπάνω χαρακτηριστικό είναι κάτι βασικό για την MySQL και δεν υπάρχει σε όλα τα RDBMS, ελεύθερα ή μη. Βέβαια αυτό δε σημαίνει ότι η MySQL δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί και μόνο τοπικά, στον υπολογιστή του κάθε χρήστη και χωρίς την ύπαρξη σύνδεσης με το Διαδίκτυο. Τον ρόλο του Εξυπηρετητή σε αυτήν την περίπτωση αναλαμβάνει ο υπολογιστής του κάθε χρήστη και η ίδια η βάση δεδομένων βρίσκεται αποθηκευμένη στον ίδιο υπολογιστή. Αυτή είναι επίσης μία λειτουργία που παρέχεται από την εφαρμογή που αναπτύχθηκε για την συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία, διότι ήταν αναγκαίο να υπάρχει και μία τοπική

βάση δεδομένων, εγκατεστημένη στον υπολογιστή του κάθε χρήστη, ώστε ο καθένας να μπορεί να χρησιμοποιεί την εφαρμογή χωρίς να είναι απαραίτητο να βλέπει και να κάνει αλλαγές στην ενιαία βάση δεδομένων. Επιπλέον, το RDBMS της MySQL προτιμήθηκε, μεταξύ άλλων, και λόγω της δωρεάν διάθεσης του στον κάθε χρήστη, αλλά και της ευκολίας στη χρήση μέσα από τις πολλές δυνατότητες και τα δωρεάν εργαλεία που παρέχει.

Σε συνδυασμό, λοιπόν, με τα πολλά πλεονεκτήματα που μας δίνει η επιλογή της γλώσσας προγραμματισμού Java, επιλέγοντας το RDBMS της MySQL αποκτήσαμε δύο δυνατά όπλα που εξασφαλίζουν, για την ανάπτυξη της εφαρμογής μας, από τη μία πλευρά την λειτουργικότητα, την ευκολία και τη ταχύτητα και από την άλλη πλευρά την αποθήκευση των δεδομένων σε ένα ασφαλές και πολλών δυνατοτήτων περιβάλλον.

Παρακάτω, στο *σχήμα 2.2.1*, φαίνεται η δομή της βάσης δεδομένων της εφαρμογής, μέσα από το διάγραμμα ER. Όπως θα φανεί, υπάρχει ένας πίνακας της βάσης δεδομένων ο οποίος αποτελεί συνδετικό κρίκο με κάθε άλλο πίνακα. Αυτός είναι ο πίνακας που περιλαμβάνει τις πληροφορίες όλων των επιλογών της κλείδας προσδιορισμού ιχθύων. Όπως είναι προφανές, όλοι οι υπόλοιποι πίνακες έχουν άμεση σχέση με αυτόν, καθώς κάθε επίπεδο στην ιεραρχία της συστηματικής των ιχθύων συμμετέχει στις επιλογές της κλείδας προσδιορισμού των ιχθύων.



Σχήμα 2.2.1 - Διάγραμμα ER

2.3 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Δύο ήταν τα βασικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για να αναπτυχθεί η εφαρμογή της Ηλεκτρονικής Κλείδας Προσδιορισμού Ιχθύων. Το ένα έχει να κάνει με τον προγραμματισμό της εφαρμογής και το άλλο με την διαχείριση της βάσης δεδομένων της εφαρμογής. Εκτός από αυτά, έγινε χρήση κι ενός προγράμματος επεξεργασίας εικόνας, στα πλαίσια της επεξεργασίας διάφορων εικόνων ιχθύων που λήφθηκαν από το Διαδίκτυο, ώστε να προσαρμοστούν στις απαραίτητες διαστάσεις και μέγεθος.

Το εργαλείο προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκε είναι το Netbeans IDE 6.9.1 (Information about Netbeans, netbeans.org). Το Netbeans IDE είναι ένα ελεύθερο και δωρεάν, ολοκληρωμένο περιβάλλον προγραμματισμού, που εκτός από τη Java υποστηρίζει και όλες τις άλλες γλώσσες προγραμματισμού. Το περιβάλλον αυτό αποτελεί ένα ισχυρό εργαλείο για τον προγραμματιστή, καθώς, του δίνει τη δυνατότητα να σχεδιάσει πλήρως το interface της εφαρμογής του μέσα από μία πλούσια εργαλειοθήκη πολλών επιλογών και δυνατοτήτων, αλλά φυσικά και να συγγράψει τον κώδικα της εφαρμογής του, για να εκπληρώσει κάθε λειτουργική απαίτηση που υπάρχει. Με τη βοήθεια που προσφέρει στον εντοπισμό λαθών μέσα στον κώδικα, αλλά και με τον μεγάλο αριθμό υπομονάδων που βοηθούν στην επέκταση της λειτουργικότητας του, το Netbeans IDE αποτελεί ένα πολύ καλό εργαλείο για την συγγραφή ποιοτικού και αποτελεσματικού κώδικα και κατ' επέκταση ολοκληρωμένων εφαρμογών λογισμικού.

Για τη διαχείριση της βάσης δεδομένων της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο MySQL Workbench 5.2.31 CE (Information about MySQL Workbench, wb.mysql.com). Το MySQL Workbench είναι ένα εργαλείο σχεδιασμού και διαχείρισης βάσεων δεδομένων, ανεξάρτητο από λειτουργικά συστήματα και ανεπτυγμένο από την MySQL. Με την βοήθεια αυτού του εργαλείου έγινε ο σχεδιασμός της δομής της βάσης δεδομένων, η δημιουργία των πινάκων της και στη συνέχεια η καταχώρηση όλων των δεδομένων που αναφέρθηκαν και στο κεφάλαιο 2.2. Το MySQL Workbench παρέχει ένα φιλικό περιβάλλον προς τον χρήστη, κάνοντας

εύκολη τη σχεδίαση μίας βάσης δεδομένων, τη δημιουργία πινάκων για αυτήν καθώς και την καταχώρηση των δεδομένων σε αυτούς. Επίσης, εξίσου εύκολος είναι και ο τρόπος για τυχόν αλλαγές στη δομή της, προσθήκες και διαγραφές δεδομένων αλλά και πινάκων.

Για την επεξεργασία των εικόνων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Microsoft Office Picture Manager 2007.

Εκτός από τα παραπάνω δύο, βασικά εργαλεία, αλλά και το πρόγραμμα για την επεξεργασία των εικόνων, υπάρχει μία κατηγορία που κατατάσσεται σε αυτό το κεφάλαιο και είναι οι βιβλιοθήκες. Στις βιβλιοθήκες αναφερθήκαμε παραπάνω, στη καταγραφή των πλεονεκτημάτων της γλώσσας προγραμματισμού Java. Συγκεκριμένα λοιπόν, υπάρχει μία σημαντική βιβλιοθήκη που χρησιμοποιήθηκε για να υποστηρίξει την ανάπτυξη της εφαρμογής και ονομάζεται Ganymed SSH-2 for Java (Information about the "Ganymed SSH-2 for Java" Open Source Project, cleondris.ch). Πρέπει να σημειωθεί ότι μέσα στον φάκελο της εφαρμογής συμπεριλαμβάνεται και ένα αρχείο, LICENCE.txt, το οποίο αποτελεί την άδεια χρήσης της συγκεκριμένης βιβλιοθήκης. Η βιβλιοθήκη αυτή, λοιπόν, υλοποιεί το πρωτόκολλο SSH-2 και δίνει τη δυνατότητα σε ένα πρόγραμμα γραμμένο σε Java, να συνδεθεί με έναν Εξυπηρετητή SSH. Το πρωτόκολλο SSH (Secure Shell, Wikipedia) είναι ένα πρωτόκολλο δικτύου που επιτρέπει την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ δύο συσκευών δικτύου, διαμέσου ενός ασφαλούς καναλιού επικοινωνίας. Η χρήση της συγκεκριμένης βιβλιοθήκης έγινε διότι ο Εξυπηρετητής στον οποίο βρίσκεται εγκατεστημένη η online βάση δεδομένων που αναφέραμε και παραπάνω, δέχεται συνδέσεις μόνο μέσω αυτού του πρωτοκόλλου. Έτσι, ήταν αδύνατον για κάποιον χρήστη να συνδεθεί από το σπίτι του με την online βάση δεδομένων, αν η εφαρμογή δεν του εξασφάλιζε πρώτα την σύνδεση με τον Εξυπηρετητή μέσω του πρωτοκόλλου SSH. Αυτήν ακριβώς τη δυνατότητα προσφέρει στην εφαρμογή η χρήση της συγκεκριμένης βιβλιοθήκης. Στη συνέχεια, αφού ολοκληρωθεί η σύνδεση με τον Εξυπηρετητή, πραγματοποιείται και η σύνδεση με την online βάση δεδομένων.

Έτσι λοιπόν, ο συνδυασμός των παραπάνω εργαλείων, των βιβλιοθηκών και της τεχνικής που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης της εφαρμογής για

αυτήν την πτυχιακή εργασία, συνετέλεσε ώστε να υπάρχει ένα δυνατό σύνολο που θα αποφέρει το καλύτερο και λειτουργικότερο αποτέλεσμα στην εφαρμογή.

2.4 ΠΗΓΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Ένα κομμάτι της εφαρμογής της Ηλεκτρονικής Κλείδας Προσδιορισμού Ιχθύων αποτελούν και τα δεδομένα των ιχθύων αλλά και όλων των πληροφοριών που αποτελούν μία κλείδα προσδιορισμού ιχθύων. Λόγω του τεράστιου όγκου αυτών των δεδομένων για τη συγκεκριμένη εφαρμογή, το κομμάτι αυτό αποτελεί ένα σημαντικό μέρος της. Επειδή τα επίπεδα που σχηματίζουν τη συστηματική κατάταξη για κάθε είδος ιχθύος είναι αρκετά, αλλά και για τον λόγο του ότι τα είδη των ιχθύων είναι πολλά, η βάση δεδομένων της εφαρμογής χρειάστηκε να αποθηκεύσει έναν μεγάλο όγκο δεδομένων. Επίσης, ένα μεγάλο μέρος αυτού του όγκου αφορά και τις εικόνες της μορφολογίας και της γεωγραφικής εξάπλωσης για όσα είδη ιχθύων υπήρχαν διαθέσιμες. Τέλος, χρησιμοποιήθηκαν και εικόνες οι οποίες βοηθούν στη διαδικασία προσδιορισμού ενός είδους κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της εφαρμογής και αποτελούν και αυτές μέρος των δεδομένων.

Οι πηγές, λοιπόν, από τις οποίες αντλήθηκαν όλα αυτά τα δεδομένα, τα οποία μετατρέπει σε οργανωμένες πληροφορίες η εφαρμογή, αποτέλεσαν ένα βοηθητικό εργαλείο για την ανάπτυξη της εφαρμογής και για αυτό το λόγο αναφέρονται σε αυτή την ενότητα και στο συγκεκριμένο κεφάλαιο.

Δύο είναι οι βασικότερες πηγές που συνετέλεσαν για την άντληση των πληροφοριών για την συστηματική κατάταξη των ιχθύων, αλλά και κάθε πληροφορίας γύρω από αυτά τα είδη ιχθύων: 1) Κασπίρης, 2000, ένα βιβλίο το οποίο αποτελεί, από μόνο του, μία κλείδα προσδιορισμού ιχθύων και περιέχει τις περισσότερες πληροφορίες που βοήθησαν για να οργανωθεί η ηλεκτρονική κλείδα που αναπτύχθηκε, και 2) Μίνος, 2010, σημειώσεις οι οποίες περιέχουν επίσης πάρα πολλές πληροφορίες γύρω από τα είδη των ιχθύων και τη συστηματική τους κατάταξη. Επιπλέον, οι σημειώσεις αυτές αποτέλεσαν και τη βασικότερη πηγή για την άντληση των περισσότερων εικόνων μορφολογίας και γεωγραφικής εξάπλωσης των ειδών.

Τέλος, πηγή άντλησης όσων εικόνων μορφολογίας και γεωγραφικής εξάπλωσης δεν ήταν διαθέσιμες από τις παραπάνω σημειώσεις, αποτέλεσαν οι Διαδικτυακοί τόποι της FishBase και του FAO.

Όλες οι παραπάνω πηγές αναφέρονται στη βιβλιογραφία της παρούσας πτυχιακής εργασίας.

3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

3.1 ΒΑΣΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

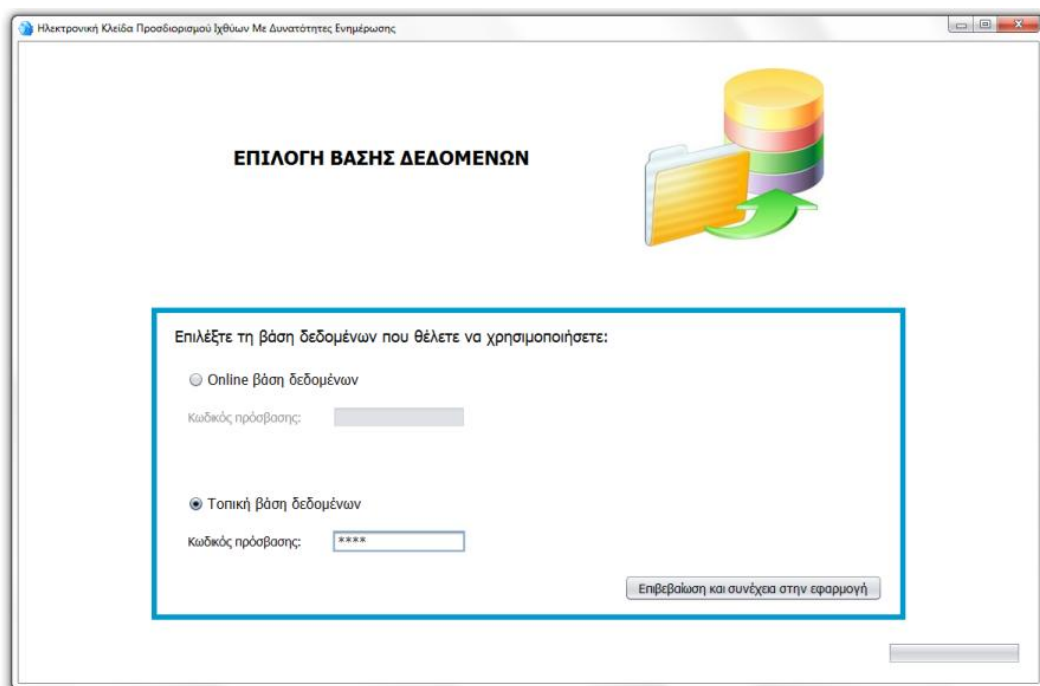
Θεωρώντας ότι ο χρήστης διαθέτει το σύστημα το οποίο πληροί τις απαιτήσεις της εφαρμογής και, είτε έχει προχωρήσει στην εγκατάσταση της τοπικής βάσης δεδομένων, είτε προτιμάει τη χρήση της εφαρμογής μέσω σύνδεσης με την online βάση δεδομένων, σε αυτήν την ενότητα περιγράφεται η εφαρμογή, μέσα από αναλυτικές οδηγίες και βοηθητικές εικόνες που συμπληρώνουν με το καλύτερο δυνατό τρόπο τις οδηγίες αυτές.

Ξεκινώντας λοιπόν την εφαρμογή, ανοίγοντας δηλαδή το αρχείο τύπου "jar" που βρίσκεται μέσα στον φάκελο της εφαρμογής, βλέπουμε το παράθυρο που φαίνεται στην *εικόνα 3.1.1* το οποίο πέρα από τις ονομαστικές πληροφορίες που μας παρέχει, περιλαμβάνει δύο κουμπιά για δύο επιλογές. Η μία επιλογή οδηγεί στην είσοδο στην κλείδα και η άλλη επιλογή ανοίγει ένα νέο παράθυρο, το οποίο αποτελεί τον πίνακα ελέγχου της εφαρμογής. Στον πίνακα ελέγχου της εφαρμογής θα αναφερθούμε στο επόμενο κεφάλαιο, οπότε σε αυτό το σημείο θεωρούμε ότι ο χρήστης εισέρχεται στην κλείδα.



Εικόνα 3.1.1 – Παράθυρο εκκίνησης

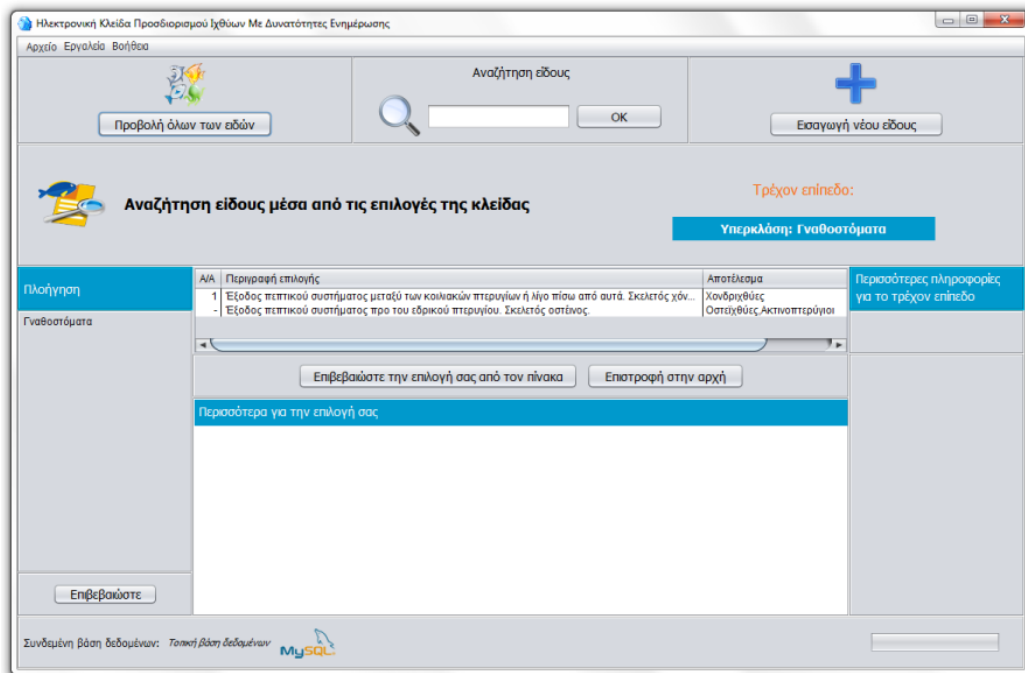
Από τη στιγμή που ο χρήστης εισέλθει στην κλείδα, το προηγούμενο παράθυρο κλείνει και ανοίγει ένα νέο, αυτό το οποίο φαίνεται στην *εικόνα 3.1.2*. Σε αυτό το παράθυρο έχουμε πλέον την επιλογή της βάσης δεδομένων. Εμφανίζονται, δηλαδή, οι δύο επιλογές, αυτή της online και αυτή της τοπικής βάσης δεδομένων, καθώς και από ένα πεδίο για την εισαγωγή του κωδικού πρόσβασης της κάθε μιας. Αφού επιλεγεί η βάση δεδομένων και εισαχθεί ο κωδικός πρόσβασης της, ο χρήστης πατάει το κουμπί για να προχωρήσει στη σύνδεση με την επιλεγθείσα βάση δεδομένων.



Εικόνα 3.1.2 – Οθόνη επιλογής βάσης δεδομένων

Εφόσον ο χρήστης πληκτρολογήσει τον σωστό κωδικό πρόσβασης της βάσης δεδομένων την οποία έχει επιλέξει, η επόμενη οθόνη που θα του εμφανιστεί φαίνεται στην *εικόνα 3.1.3*. Εάν ο χρήστης δεν πληκτρολογήσει κάποιον κωδικό πρόσβασης ή ο κωδικός που έχει πληκτρολογήσει είναι λανθασμένος, τότε εμφανίζεται το ανάλογο μήνυμα. Θεωρώντας λοιπόν ότι ο χρήστης έκανε την επιλογή του και πληκτρολόγησε τον σωστό κωδικό πρόσβασης, εμφανίζεται η κεντρική οθόνη της κλείδας. Όπως φαίνεται και στην παρακάτω *εικόνα (3.1.3)*, πέρα από το μενού που βρίσκεται στη κορυφή του παραθύρου, μπορεί κανείς να διακρίνει τρία οριζόντια μέρη στα οποία χωρίζεται το παράθυρο. Από αυτά, το βόρειο και το νότιο μέρος είναι σταθερά, δεν αλλάζουν. Αντιθέτως, το κεντρικό, είναι αυτό που μεταβάλλεται και στη συγκεκριμένη *εικόνα* είναι αυτό που αποτελεί τη κεντρική οθόνη της κλείδας. Στο βόρειο μέρος έχουμε τις τρεις βασικές επιλογές της εφαρμογής, δηλαδή την προβολή όλων των ειδών, την αναζήτηση ενός είδους και την εισαγωγή ενός νέου είδους. Το νότιο μέρος αποτελεί ένα είδος γραμμής κατάστασης, η οποία περιέχει πληροφορίες για το ποιά βάση δεδομένων είναι συνδεδεμένη κατά την τρέχουσα εκτέλεση της εφαρμογής, καθώς και μία γραμμή

προόδου η οποία ενημερώνει τον χρήστη για την πρόοδο εκτέλεσης μιας συγκεκριμένης λειτουργίας της εφαρμογής.

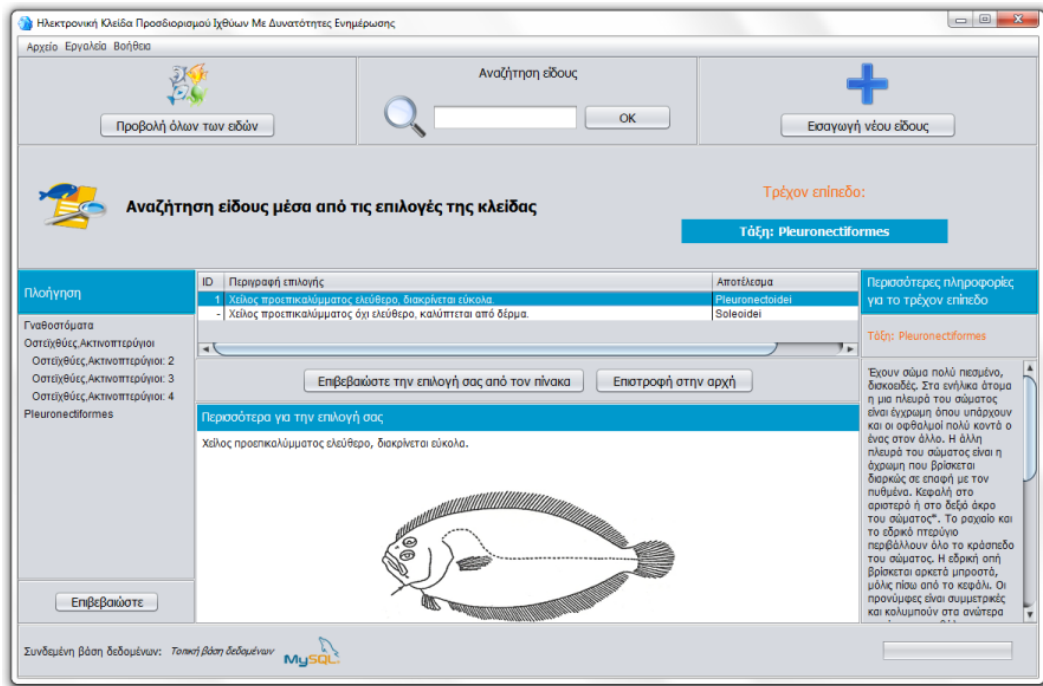


Εικόνα 3.1.3 – Κεντρική οθόνη κλείδας

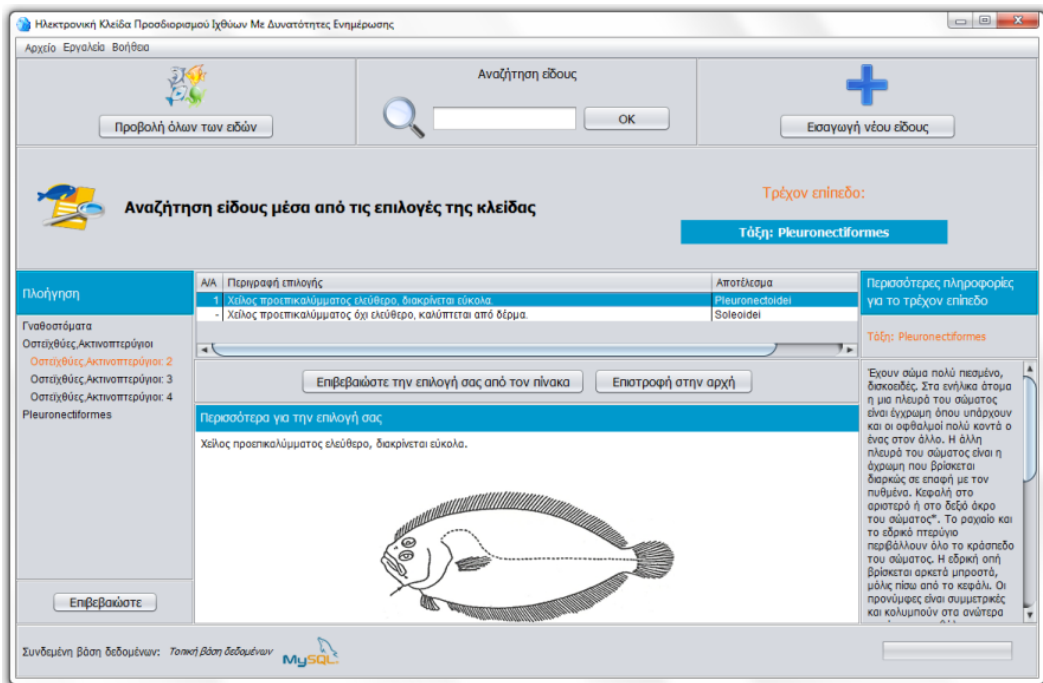
Όπως φαίνεται στην εικόνα λοιπόν, το κεντρικό μέρος της κεντρικής οθόνης της κλείδας αποτελείται από τα εξής μέρη: 1) Τον πίνακα στο κέντρο, μαζί με τα δύο κουμπιά, όπου ο χρήστης κάνει τη μία από τις δύο επιλογές του πίνακα και πατάει το κουμπί για την επιβεβαίωση, ή το κουμπί για να επιστρέψει στην αρχή, 2) Την περιοχή κάτω από τον πίνακα, που έχει να κάνει με την εμφάνιση περισσότερων πληροφοριών για την επιλογή του χρήστη στον πίνακα, 3) Την πλοήγηση στα αριστερά και 4) Την περιοχή στα δεξιά, που έχει να κάνει με την εμφάνιση περισσότερων πληροφοριών για το τρέχον επίπεδο στο οποίο βρίσκεται κάθε στιγμή ο χρήστης, βάσει των επιλογών που κάνει. Φυσικά, στο πάνω μέρος του κεντρικού μέρους υπάρχει ένας τίτλος που ενημερώνει τον χρήστη για τη λειτουργία της εφαρμογής στην οποία βρίσκεται τη τρέχουσα στιγμή. Στην προκειμένη περίπτωση, ο τίτλος είναι "Αναζήτηση είδους μέσα από τις επιλογές της κλείδας". Για τη συγκεκριμένη λειτουργία της εφαρμογής, στο πάνω μέρος υπάρχει και ένα πλαίσιο χρώματος μπλε, το οποίο ενημερώνει τον χρήστη για το τρέχον επίπεδο στο οποίο βρίσκεται βάσει των επιλογών που κάνει στον πίνακα.

Αναλυτικότερα τώρα, αυτή η οθόνη της εφαρμογής εμφανίζει στον χρήστη τη βασική λειτουργία της κλείδας, δηλαδή τις επιλογές για τον προσδιορισμό ενός είδους ιχθύος. Θέλοντας οπότε ο χρήστης να προσδιορίσει ένα είδος, ξεκινάει να κάνει τις επιλογές του στον πίνακα, επιλέγοντας πάντα μία μόνο γραμμή από τις δύο που εμφανίζονται και πατώντας στο κουμπί "Επιβεβαιώστε την επιλογή σας από τον πίνακα". Οποιαδήποτε στιγμή, πατώντας το κουμπί "Επιστροφή στην αρχή", ο χρήστης μπορεί να επιστρέψει στις πρώτες επιλογές. Κάθε φορά που ο χρήστης κάνει μία από τις δύο επιλογές του πίνακα, στην περιοχή που βρίσκεται ακριβώς κάτω από τον πίνακα εμφανίζεται ολόκληρη η περιγραφή της επιλογής του και εάν είναι απαραίτητο και υπάρχει διαθέσιμη, εμφανίζεται και μία βοηθητική εικόνα που περιγράφει οπτικά την επιλογή του χρήστη. Επιπλέον, κάθε επιλογή που κάνει ο χρήστης στον πίνακα, καταγράφεται στη λίστα της πλοήγησης, αριστερά, έτσι ώστε οποιαδήποτε στιγμή να μπορεί να επιστρέψει σε κάποιο προηγούμενο του βήμα, αλλά και για να βλέπει την πορεία η οποία διαγράφεται μέχρι να καταλήξει (εάν καταλήξει) σε κάποιο είδος ιχθύος. Αυτό που καταγράφεται στην πλοήγηση είναι το αποτέλεσμα της επιλογής που έκανε ο χρήστης, δηλαδή η τρίτη στήλη του πίνακα. Εάν ο χρήστης αποφασίσει να επιστρέψει σε κάποιο προηγούμενο του βήμα, επιλέγει με το ποντίκι το συγκεκριμένο βήμα, δηλαδή το συγκεκριμένο αποτέλεσμα, αυτό γίνεται χρώματος πορτοκαλί, έτσι ώστε να φανεί ότι έχει επιλεγεί, και ο χρήστης πρέπει να πατήσει στο κουμπί "Επιβεβαίωση" που βρίσκεται στο κάτω μέρος της πλοήγησης, ώστε να ολοκληρώσει την επιλογή του. Επίσης, καθώς ο χρήστης κάνει τις επιλογές του, "κατεβαίνει" τα επίπεδα της ιεραρχίας της συστηματικής κατάταξης των ιχθύων. Δηλαδή, ξεκινάει πάντα από το επίπεδο της Υπερκλάσης και μέσα από τις επιλογές που κάνει, περνάει από Κλάσεις, Υποκλάσεις, Τάξεις κτλ. Κάθε επίπεδο στο οποίο βρίσκεται, καταγράφεται στο μπλε πλαίσιο που βρίσκεται στο πάνω μέρος, δίπλα από τον τίτλο της συγκεκριμένης λειτουργίας της εφαρμογής. Υπάρχουν όμως κάποια επίπεδα, για παράδειγμα κάποιες Οικογένειες, που έχουν να προσφέρουν στον χρήστη περισσότερες πληροφορίες για αυτές. Αυτές οι πληροφορίες, λοιπόν, είναι οι πληροφορίες που καταγράφονται στην περιοχή δεξιά του πίνακα. Παρακάτω, στις εικόνες 3.1.4, 3.1.5 και 3.1.6 φαίνεται πώς έχει προχωρήσει η διαδικασία μέσα από κάποιες επιλογές του χρήστη, πώς επιλέγεται

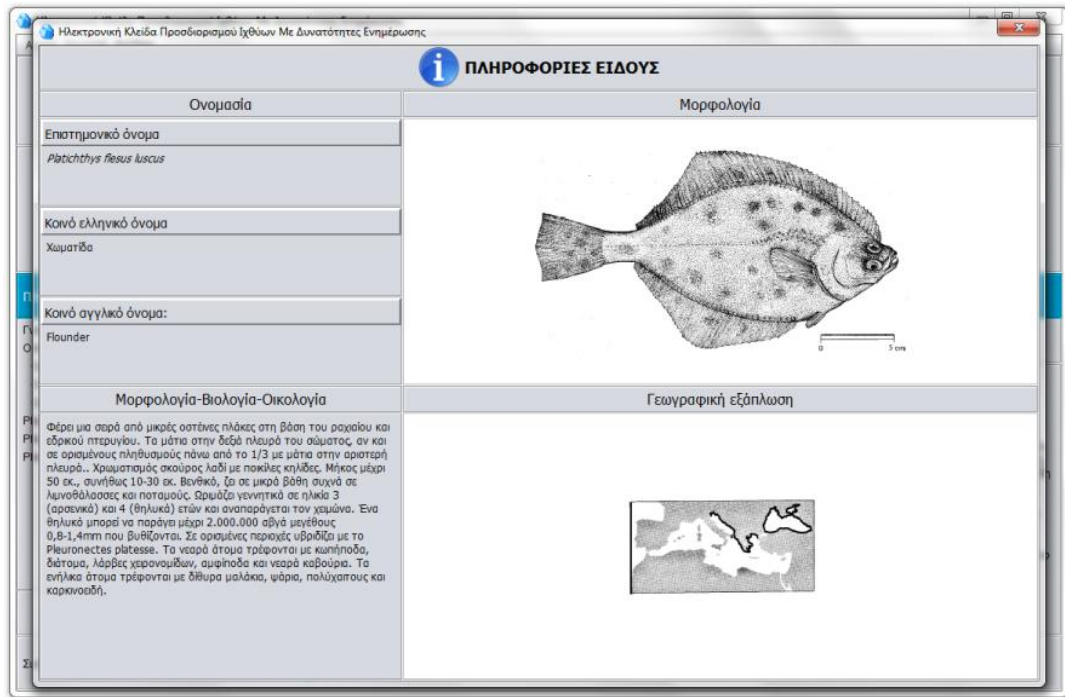
ένα αποτέλεσμα από την λίστα της πλοήγησης αλλά και πώς ένας χρήστης έχει, μέσα από τις επιλογές του, καταλήξει πλέον σε ένα είδος ιχθύος.



Εικόνα 3.1.4 – Προσδιορισμός είδους



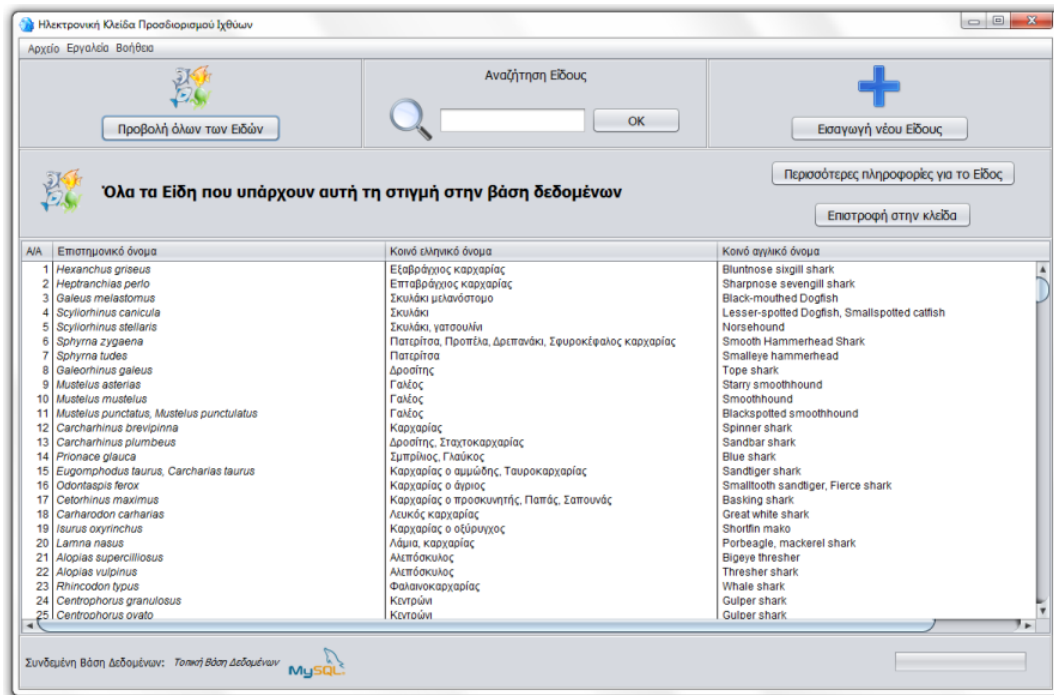
Εικόνα 3.1.5 - Πλοήγηση



Εικόνα 3.1.6 – Πληροφορίες είδους

Συνεχίζοντας την περιγραφή της εφαρμογής και αφού περιγράφηκε ο τρόπος με τον οποίο πραγματοποιείται η βασική λειτουργία της κλείδας, δηλαδή ο προσδιορισμός ενός ιχθύος, η περιγραφή συνεχίζεται με τις τρεις βασικές επιλογές λειτουργιών που βρίσκονται στο βόρειο μέρος κάθε οθόνης που εμφανίζεται στο παράθυρο της εφαρμογής. Με την πρώτη επιλογή, δηλαδή την επιλογή "Προβολή όλων των ειδών", πατώντας ο χρήστης στο συγκεκριμένο κουμπί, το κεντρικό μέρος του παραθύρου αλλάζει και εμφανίζεται σε αυτό ένας πίνακας ο οποίος περιλαμβάνει όλα τα είδη των ιχθύων που υπάρχουν μέχρι και εκείνη τη στιγμή στη συγκεκριμένη βάση δεδομένων με την οποία έχει συνδεθεί ο χρήστης. Φυσικά, πάνω από τον πίνακα υπάρχει ο τίτλος που ενημερώνει τον χρήστη για τη λειτουργία της εφαρμογής στην οποία βρίσκεται τη τρέχουσα στιγμή, αλλά και δύο κουμπιά. Το κουμπί "Περισσότερες πληροφορίες για το είδος" απαιτεί να είναι επιλεγμένο ένα είδος ιχθύος από τον πίνακα και πατώντας το, εμφανίζει στον χρήστη αναλυτικά όλες τις πληροφορίες για αυτό, όπως ακριβώς εμφανίζονται και παραπάνω, στην εικόνα 3.1.6. Το κουμπί "Επιστροφή στην κλείδα" επαναφέρει στο κεντρικό μέρος του παραθύρου τη κεντρική οθόνη της κλείδας. Παρακάτω, στην εικόνα 3.1.7, φαίνεται

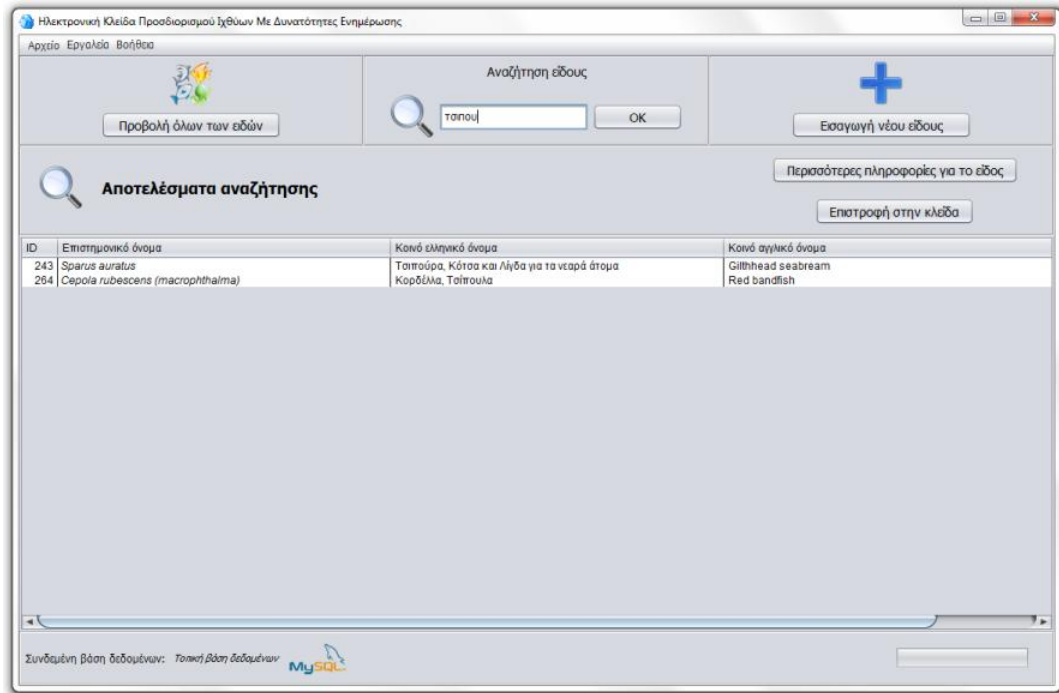
το παράθυρο της εφαρμογής όταν ο χρήστης έχει κάνει την επιλογή για προβολή όλων των ειδών.



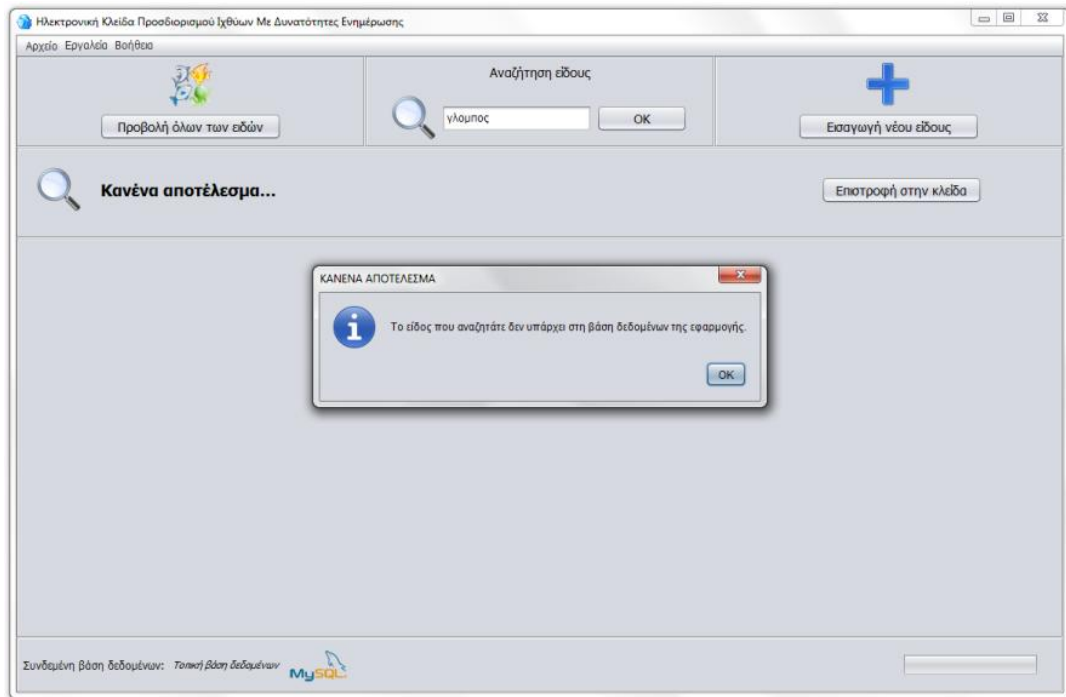
Εικόνα 3.1.7 – Όλα τα είδη των ιχθύων

Με τη δεύτερη επιλογή, δηλαδή την επιλογή "Αναζήτηση ενός είδους", ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να αναζητήσει μεμονωμένα ένα είδος ιχθύος, είτε με το επιστημονικό του όνομα, είτε με το κοινό ελληνικό, είτε με το κοινό αγγλικό. Για να το κάνει αυτό, πρέπει να πληκτρολογήσει στο πεδίο κειμένου το όνομα του είδους που θέλει να αναζητήσει και είτε με το πλήκτρο "Enter" είτε πατώντας στο κουμπί "OK", η αναζήτηση ξεκινά. Σε περίπτωση που η αναζήτηση έχει αποτελέσματα, τότε το κεντρικό μέρος του παραθύρου αλλάζει και εμφανίζεται σε αυτό ένας πίνακας, με αποτελέσματα τα όσα είδη ιχθύων ταιριάζουν με το όνομα που πληκτρολόγησε ο χρήστης. Σε αυτή τη περίπτωση, πάνω από τον πίνακα έχουμε τον ανάλογο τίτλο για τη συγκεκριμένη λειτουργία της εφαρμογής, καθώς και δύο κουμπιά. Το ένα είναι και πάλι αυτό το οποίο πατώντας ο χρήστης, εάν έχει επιλέξει ένα είδος από τον πίνακα, εμφανίζει σε αυτόν (τον χρήστη), αναλυτικά, όλες τις πληροφορίες για αυτό το είδος όπως έχουμε δει και παραπάνω. Το άλλο κουμπί, είναι αυτό το οποίο επαναφέρει στο κεντρικό μέρος του παραθύρου τη κεντρική οθόνη της κλείδας. Σε περίπτωση

που η αναζήτηση δεν έχει αποτελέσματα, τότε το κεντρικό μέρος του παραθύρου αλλάζει και γίνεται κενό, εμφανίζοντας το κατάλληλο μήνυμα στον χρήστη. Στο πάνω μέρος υπάρχει και πάλι ο ανάλογος τίτλος, δίπλα από τον οποίο υπάρχει το γνωστό κουμπί που επαναφέρει στο κεντρικό μέρος του παραθύρου τη κεντρική οθόνη της κλείδας. Στις εικόνες 3.1.8 και 3.1.9 παρακάτω, φαίνεται η διαδικασία αναζήτησης όπου στη μία περίπτωση είχε αποτέλεσμα ενώ στην άλλη δεν είχε, αντίστοιχα.



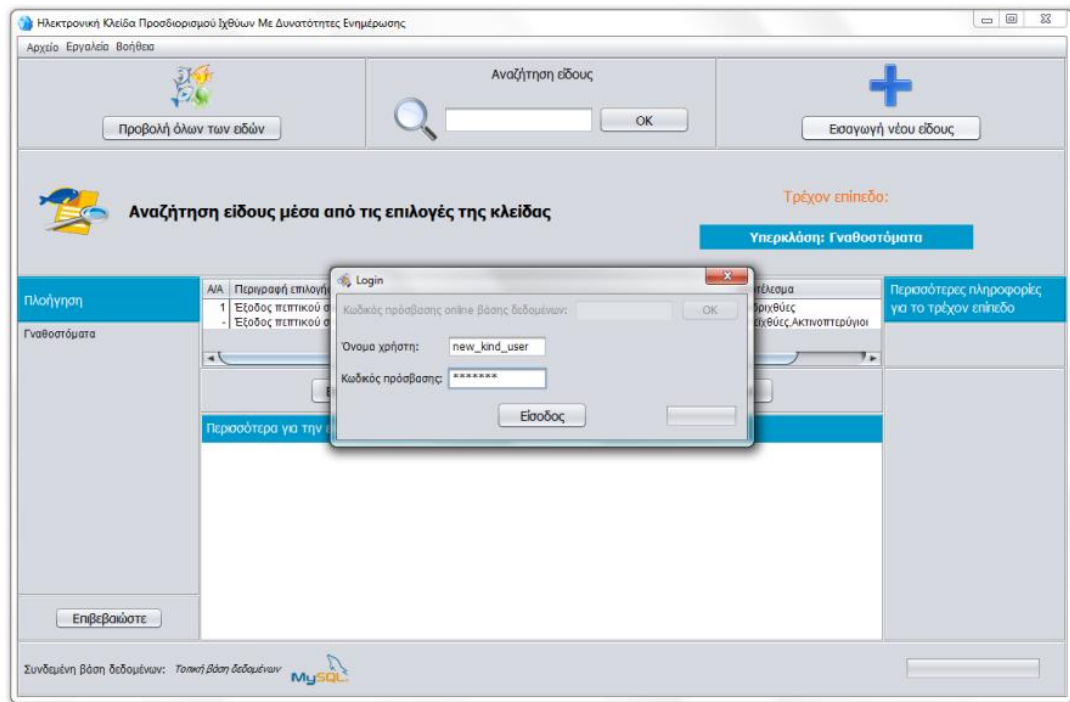
Εικόνα 3.1.8 – Επιτυχημένη αναζήτηση



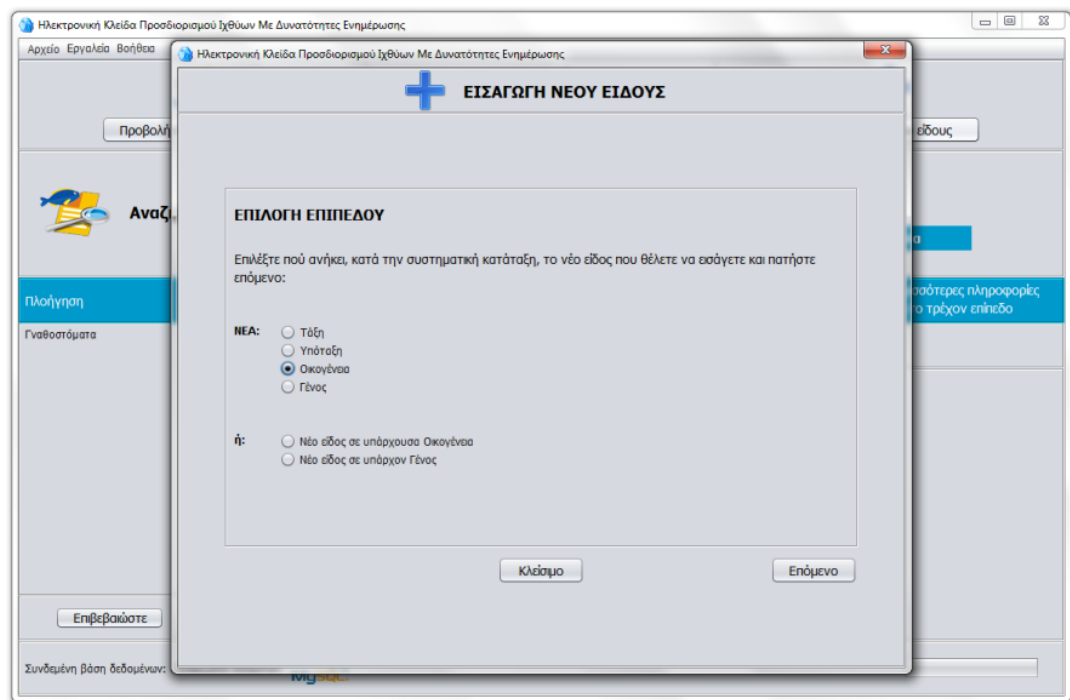
Εικόνα 3.1.9 – Αναζήτηση χωρίς αποτέλεσμα

Με τη τρίτη επιλογή, την επιλογή "Εισαγωγή νέου είδους", ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να εισαγάγει ένα νέο είδος ιχθύος στη βάση δεδομένων της εφαρμογής. Για να ξεκινήσει η λειτουργία της εισαγωγής νέου είδους, θα πρέπει ο χρήστης να πατήσει στο κουμπί της συγκεκριμένης λειτουργίας, ώστε να ανοίξει ένα νέο παράθυρο διαλόγου, μέσω του οποίου θα εξασφαλιστεί η εξουσιοδότηση του χρήστη. Μόλις εξασφαλιστεί η εξουσιοδότηση, ανοίγει ένα νέο παράθυρο, αυτό της λειτουργίας για την εισαγωγή νέων ειδών ιχθύων. Σε αυτή τη λειτουργία, ο χρήστης ουσιαστικά, ακολουθώντας έναν οδηγό με μερικά συγκεκριμένα βήματα, έχει ως τελικό σκοπό να εισαγάγει ένα νέο είδος ιχθύος στη βάση δεδομένων της εφαρμογής με την οποία είναι συνδεδεμένος. Βάσει όμως της συστηματικής κατάταξης των ιχθύων, αλλά και της δομής της βάσης δεδομένων, είναι απαραίτητο από τον χρήστη, να ορίσει στο ξεκίνημα αυτής της διαδικασίας, το επίπεδο από το οποίο θα ξεκινήσει να εισάγει τις νέες πληροφορίες. Δηλαδή, θα πρέπει να ορίσει εάν το νέο είδος που επιθυμεί να εισαγάγει ανήκει, για παράδειγμα, σε μία νέα Οικογένεια ή ακόμα υψηλότερα, για παράδειγμα σε μία νέα Τάξη. Στις παρακάτω δύο εικόνες (3.1.10 και 3.1.11), φαίνεται το πώς ξεκινάει αυτή η διαδικασία, ξεκινώντας από τη φάση της

εξουσιοδότησης και συνεχίζοντας (στο συγκεκριμένο παράδειγμα) με την επιλογή της νέας Οικογένειας για το νέο είδος.

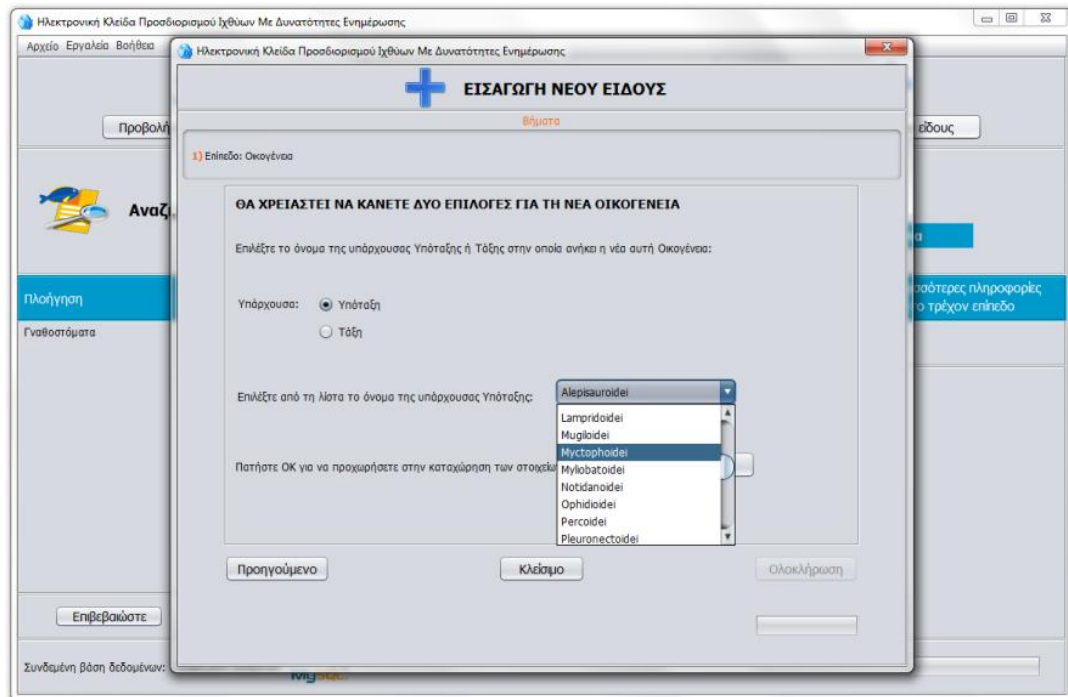


Εικόνα 3.1.10 – Εξουσιοδοτημένη πρόσβαση



Εικόνα 3.1.11 – Επιλογή νέας Οικογένειας

Όταν ο χρήστης επιλέξει το επίπεδο από το οποίο θα ξεκινήσει και στη συνέχεια πατήσει στο κουμπί "Επόμενο", ανάλογα με την επιλογή που έχει κάνει, το κεντρικό μέρος του νέου παραθύρου που έχει ανοίξει, αλλάζει και εμφανίζει πλέον τις επόμενες επιλογές που πρέπει να κάνει ο χρήστης. Στην εικόνα 3.1.12, παρακάτω, φαίνονται οι επιλογές που πρέπει να κάνει ο χρήστης, εφόσον πιο πάνω έχει κάνει την επιλογή της νέας Οικογένειας.

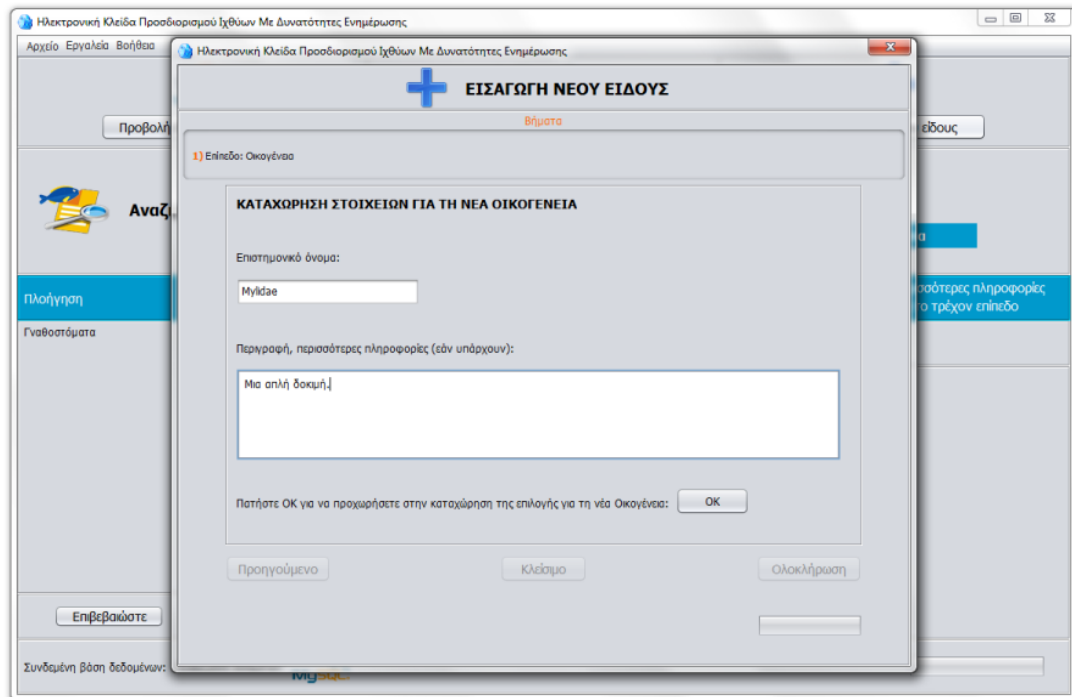


Εικόνα 3.1.12 – Επόμενες επιλογές για τη νέα Οικογένεια

Από την παραπάνω εικόνα φαίνεται ότι ο χρήστης έχει να κάνει δύο επιλογές σε αυτό το σημείο. Αρχικά, πρέπει να ορίσει εάν η νέα Οικογένεια που θα εισάγει στη βάση δεδομένων της εφαρμογής ανήκει σε υπάρχουσα Υπόταξη ή Τάξη. Εφόσον κάνει την επιλογή του, στη λίστα ακριβώς από κάτω, φορτώνονται οι αντίστοιχες επιλογές. Επόμενο, λοιπόν, βήμα του χρήστη είναι να επιλέξει από τη λίστα το όνομα της υπάρχουσας Τάξης ή Υπόταξης, ανάλογα με την επιλογή που έκανε νωρίτερα. Έτσι, η εφαρμογή θα γνωρίζει με ποιο, αμέσως ανώτερο επίπεδο, να συνδέσει τη νέα Οικογένεια που πρόκειται να εισαχθεί. Μέχρι και σε αυτό το σημείο, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιστρέψει στην προηγούμενη οθόνη, σε περίπτωση που έχει κάνει λάθος αρχική επιλογή. Επίσης μπορεί, πατώντας στο αντίστοιχο κουμπί, να

κλείσει το παράθυρο χωρίς να αποθηκευτεί καμία αλλαγή. (Το παράθυρο δε κλείνει πατώντας το X πάνω-δεξιά.) Εάν όμως ο χρήστης συνεχίσει, πατώντας στο κουμπί "OK", θα πρέπει να ολοκληρώσει τη διαδικασία εισαγωγής του νέου είδους.

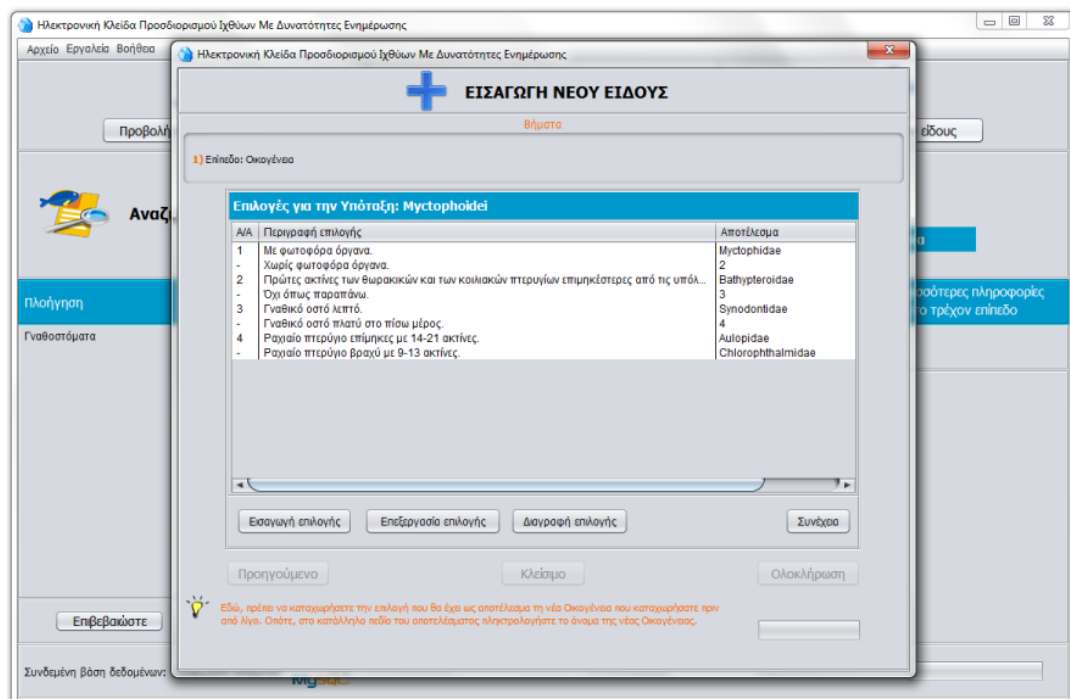
Στην επόμενη εικόνα φαίνεται η επόμενη οθόνη που εμφανίζεται στον χρήστη και είναι αυτή στην οποία ο χρήστης πρέπει να πληκτρολογήσει τα στοιχεία της νέας Οικογένειας που έχει επιλέξει να εισάγει.



Εικόνα 3.1.13 – Καταχώρηση στοιχείων για τη νέα Οικογένεια

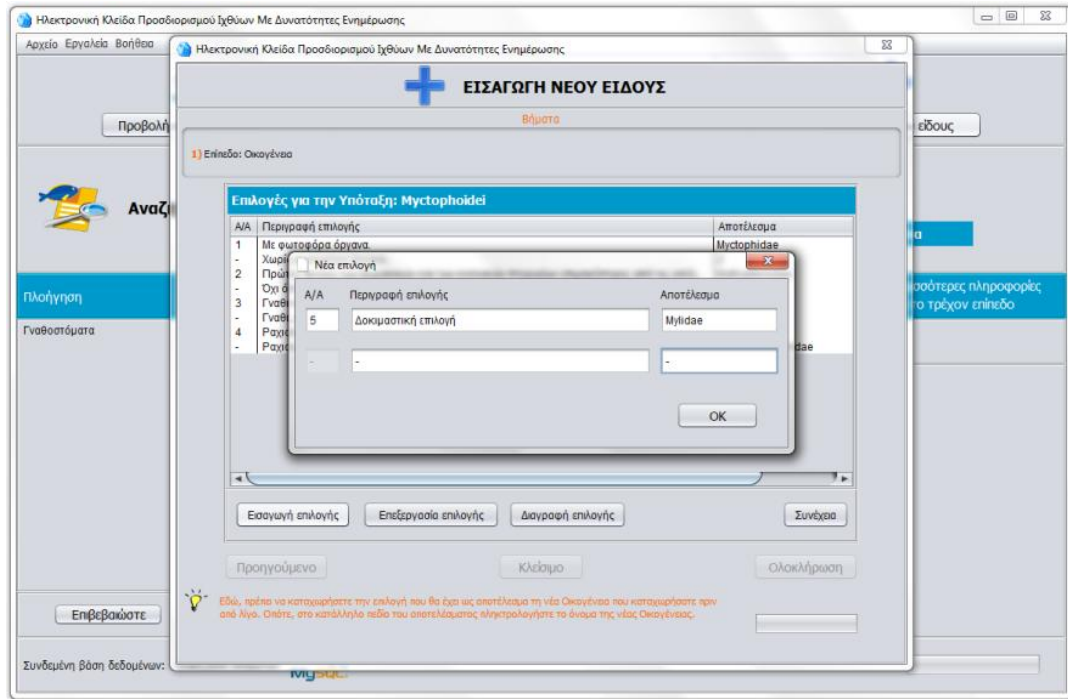
Εφόσον ο χρήστης πληκτρολογήσει σωστά τα στοιχεία για τη νέα Οικογένεια, η διαδικασία συνεχίζεται πατώντας στο πλήκτρο "OK", ώστε να εμφανιστεί σε αυτόν η επόμενη οθόνη, στο κεντρικό μέρος του παραθύρου. Στην επόμενη οθόνη, όπως φαίνεται και στην εικόνα 3.1.14, υπάρχει ένας πίνακας και κάτω από αυτόν υπάρχουν τέσσερα κουμπιά. Σε αυτόν τον πίνακα εμφανίζονται όλες οι επιλογές, οι οποίες στη βάση δεδομένων είναι συνδεδεμένες με την Υπόταξη που επέλεξε νωρίτερα ο χρήστης. Ανάλογα, λοιπόν, με την επιλογή που έχει κάνει ο χρήστης στο προ-προηγούμενο βήμα, εμφανίζονται σε αυτόν τον πίνακα οι αντίστοιχες επιλογές. Αυτό που πρέπει να κάνει τώρα ο χρήστης, είναι να εισαγάγει μία επιλογή σε αυτόν τον πίνακα, χρησιμοποιώντας το ανάλογο κουμπί της εισαγωγής, η οποία επιλογή θα έχει

ως αποτέλεσμα της την Οικογένεια που ο χρήστης εισήγαγε νωρίτερα. Με αυτόν τον τρόπο, ο χρήστης συνδέει την Οικογένεια που εισήγαγε, με μία επιλογή, ώστε όταν χρησιμοποιήσει την κλείδα για να προσδιορίσει ένα είδος ιχθύος που θα ανήκει σε αυτή την Οικογένεια, να υπάρχει η επιλογή την οποία ο χρήστης θα διαβάσει και θα επιλέξει, ώστε να οδηγηθεί σε αυτή την Οικογένεια. Σε αυτό το σημείο της διαδικασίας ο χρήστης μπορεί, επίσης, να διαγράψει την επιλογή που εισήγαγε (ή κάποια άλλη), αλλά εφόσον το κάνει, δεν έχει τη δυνατότητα να διαγράψει κάποια άλλη επιλογή. Αν εισαγάγει μία νέα επιλογή, τότε μπορεί και πάλι να διαγράψει κάποια. Η λογική που ακολουθείται είναι πως όταν γίνεται η εισαγωγή μίας Τάξης, Οικογένειας, είδους κτλ, είναι μία μόνο η επιλογή που χρειάζεται να εισαχθεί και έτσι μία θα είναι και η επιλογή που θα διαγραφεί, εάν χρειαστεί. Επιπλέον, σε αυτό το σημείο ο χρήστης μπορεί και να επεξεργαστεί μία επιλογή, επιλέγοντας την και πατώντας στο ανάλογο κουμπί. Μόλις ολοκληρώσει τις ενέργειες του, συνεχίζει τη διαδικασία πατώντας στο κουμπί "Συνέχεια". Παρακάτω, μαζί με την εικόνα 3.1.14 που αναφέραμε και πιο πάνω, στις εικόνες 3.1.15 και 3.1.16 φαίνεται όλη η διαδικασία εισαγωγής μίας επιλογής, όπως περιγράφηκε παραπάνω.

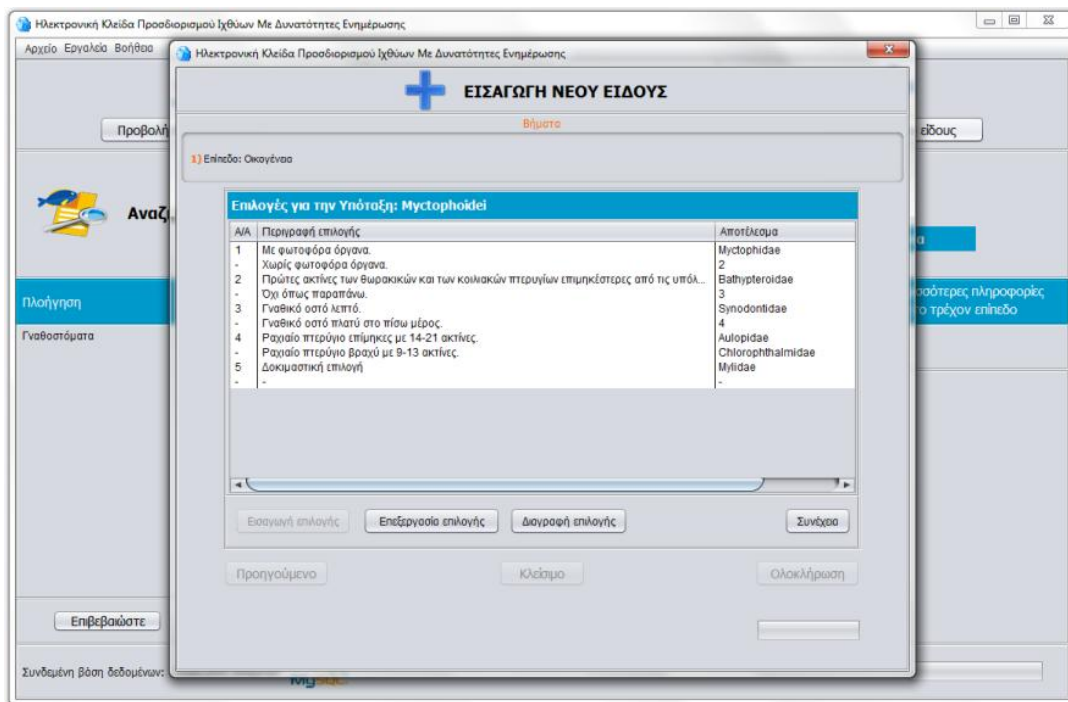


Εικόνα 3.1.14 – Εισαγωγή, επεξεργασία, διαγραφή επιλογών

Πτυχιακή εργασία του φοιτητή Εμμανουήλ Τόλη

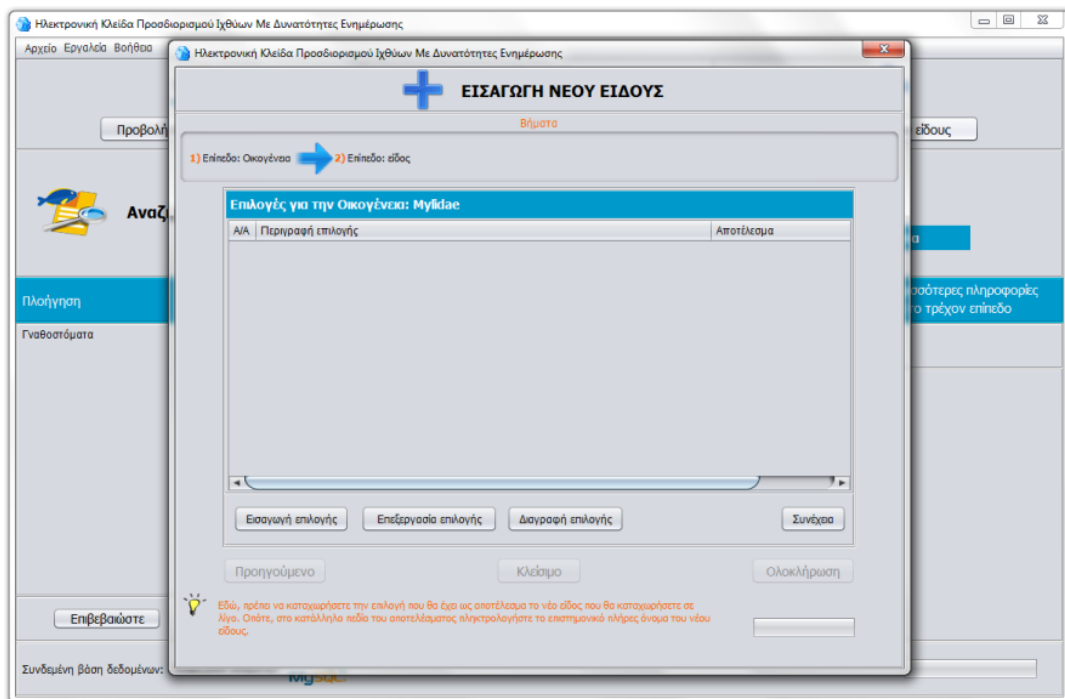


Εικόνα 3.1.15 – Εισαγωγή επιλογής

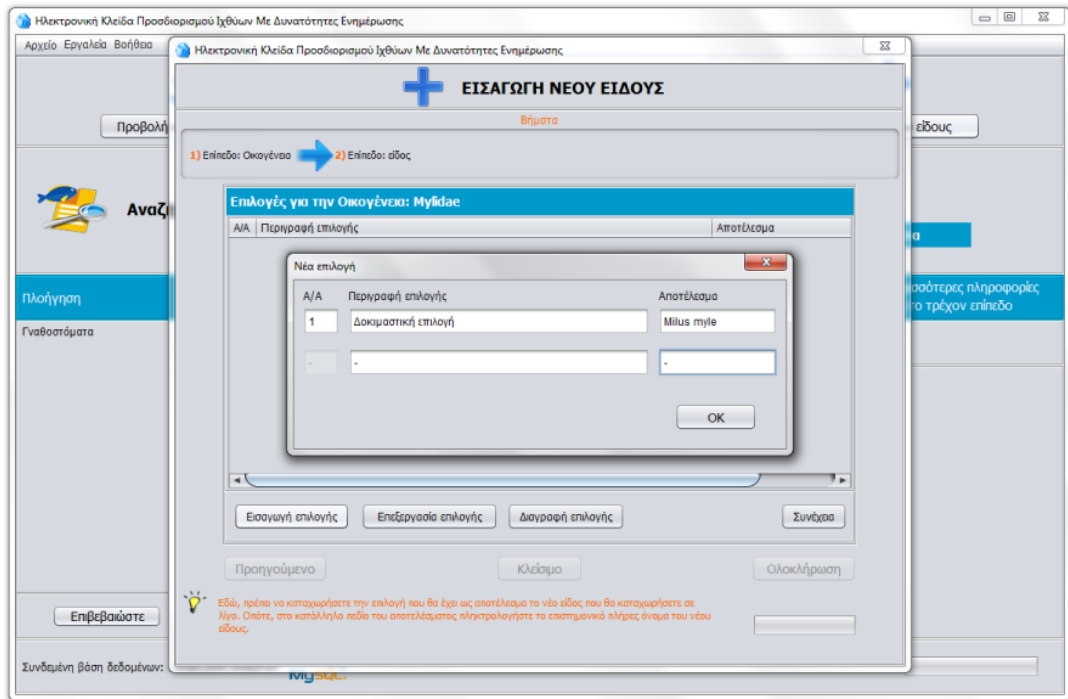


Εικόνα 3.1.16 – Πίνακας με τη νέα επιλογή

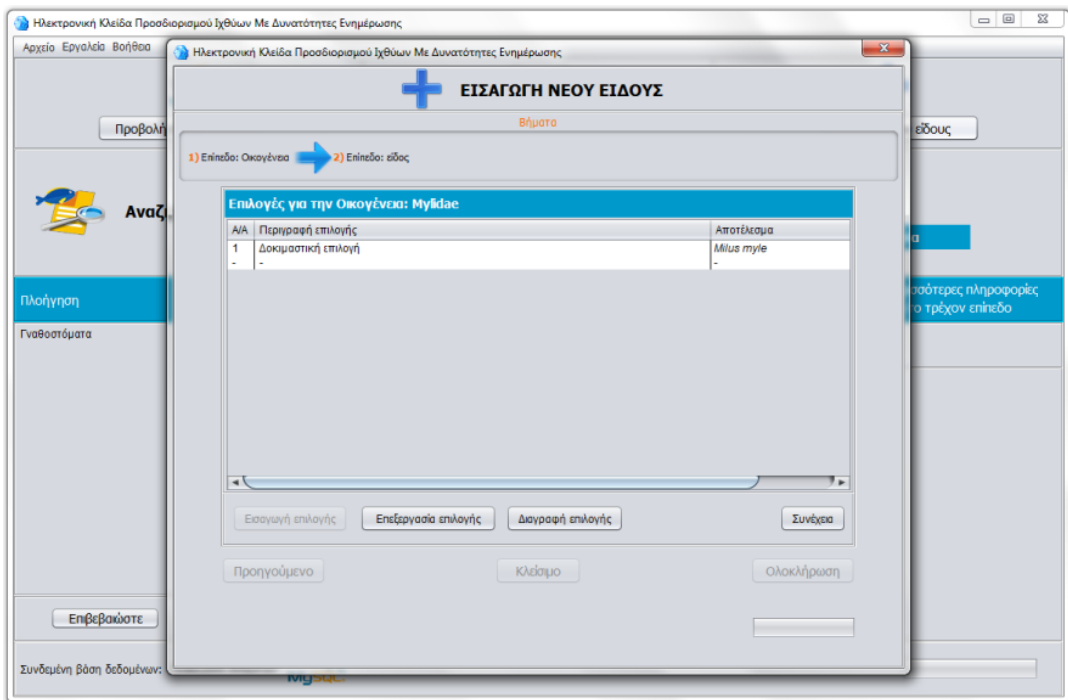
Από τη στιγμή που ο χρήστης πατήσει στο κουμπί "Συνέχεια", αλλάζει επίπεδο και στη συγκεκριμένη περίπτωση που βρισκόταν στο επίπεδο της Οικογένειας, μεταβαίνει στο επίπεδο του είδους. Οι οθόνες, δηλαδή, που θα του εμφανιστούν από αυτό το σημείο και έπειτα, έχουν να κάνουν με αυτά που περιγράφηκαν παραπάνω, με τη διαφορά ότι τώρα αφορούν τις λεπτομέρειες του νέου είδους. Έτσι λοιπόν, επόμενη οθόνη στο παράθυρο, είναι αυτή που περιλαμβάνει τον πίνακα με τις επιλογές που είναι συνδεδεμένες με την νέα Οικογένεια που εισήχθη πριν από λίγο από τον χρήστη. Προφανώς, επειδή η Οικογένεια αυτή είναι νέα, ο πίνακας δεν περιλαμβάνει καμία επιλογή. Η διαδικασία που ακολουθείται όμως είναι η ίδια και ο χρήστης πρέπει να εισάγει μία νέα επιλογή, που σαν αποτέλεσμα της θα έχει το νέο είδος ιχθύος που πρόκειται να εισαχθεί. Αυτό είναι και το μήνυμα που εμφανίζεται στον χρήστη, με γραμματοσειρά χρώματος πορτοκαλί, στο κάτω μέρος του παραθύρου. Στις παρακάτω τρεις εικόνες, δηλαδή τις 3.1.17, 3.1.18 και 3.1.19 φαίνεται αυτή η διαδικασία.



Εικόνα 3.1.17 - Εισαγωγή, επεξεργασία, διαγραφή επιλογών

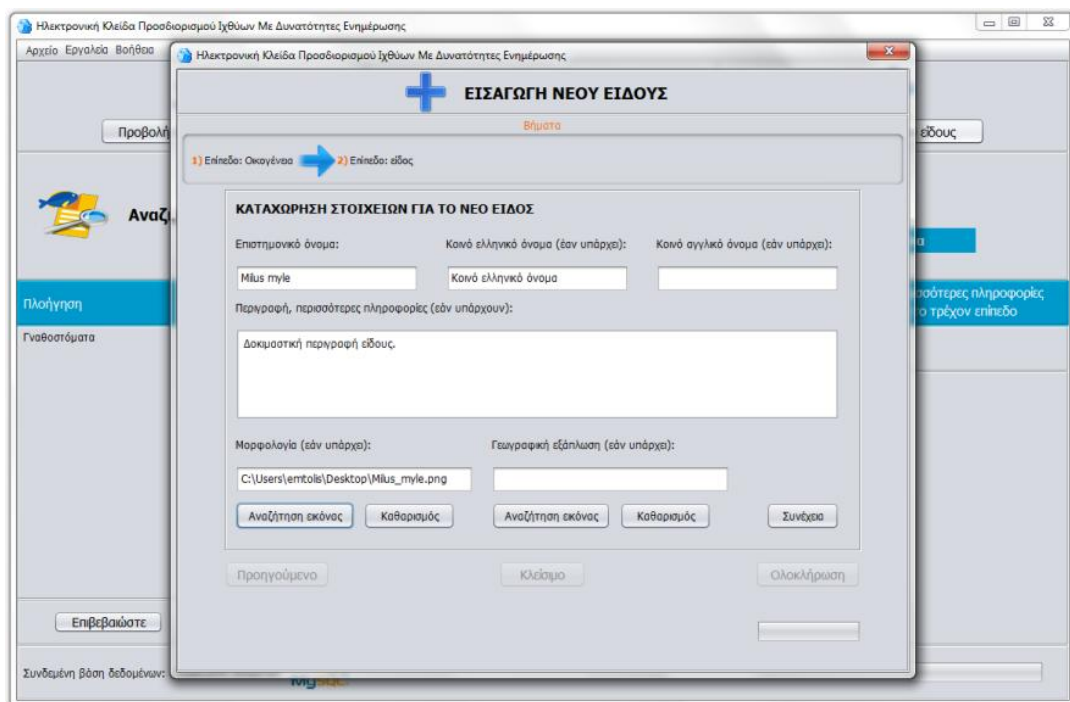


Εικόνα 3.1.16 – Εισαγωγή επιλογής

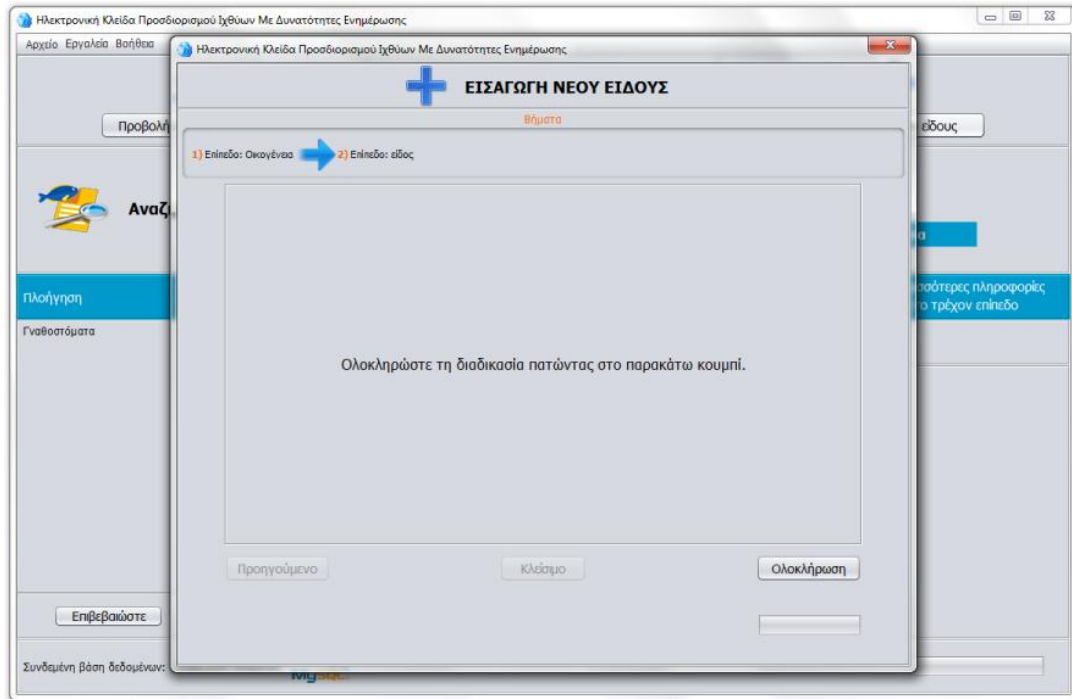


Εικόνα 3.1.17 – Πίνακας με τη νέα επιλογή

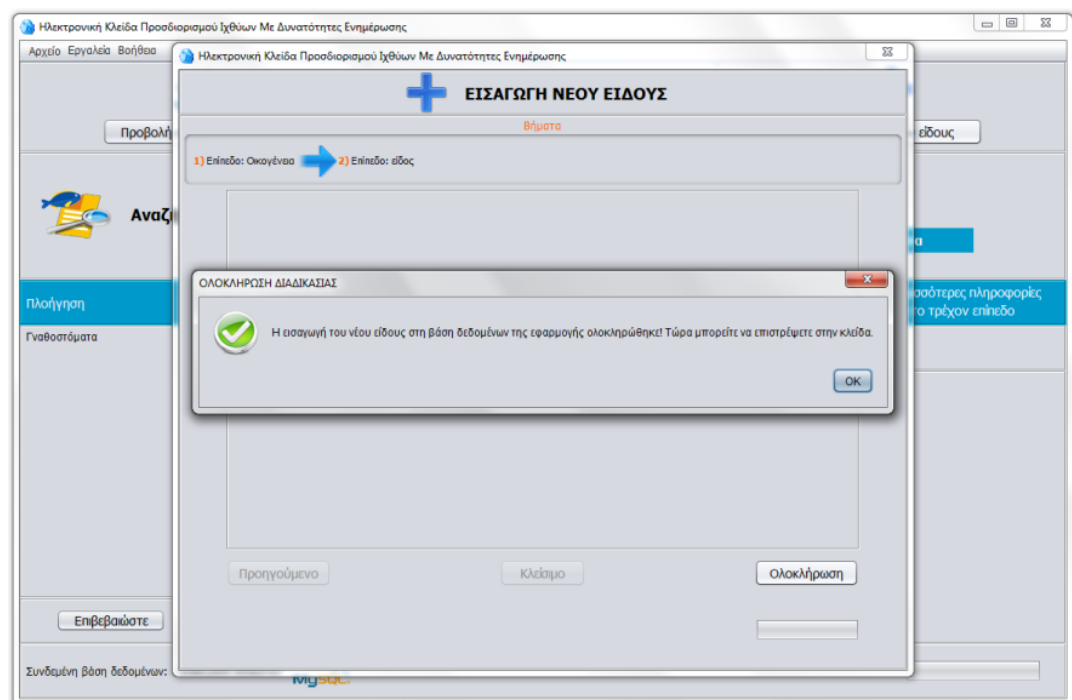
Αφού λοιπόν ολοκληρωθεί και η παραπάνω διαδικασία, όταν ο χρήστης πατήσει στο κουμπί "Συνέχεια", η οθόνη που θα εμφανιστεί στο παράθυρο είναι αυτή που περιλαμβάνει τα πεδία για την αναλυτική συμπλήρωση των στοιχείων για το νέο είδος. Αυτό είναι και το τελευταίο βήμα της διαδικασίας, καθώς μετά από αυτό, αν όλα γίνουν σωστά, το νέο είδος θα έχει πλέον εισαχθεί πλήρως στη βάση δεδομένων της εφαρμογής και η διαδικασία θα έχει ολοκληρωθεί. Ο τρόπος που γίνεται αυτό φαίνεται παρακάτω, στις εικόνες 3.1.18, 3.1.19 και 3.1.20. Όταν η διαδικασία ολοκληρωθεί, η εφαρμογή ενημερώνει τον χρήστη και κλείνει το παράθυρο, επιστρέφοντας στη κεντρική οθόνη της κλείδας.



Εικόνα 3.1.18 – Καταχώρηση στοιχείων για το νέο είδος

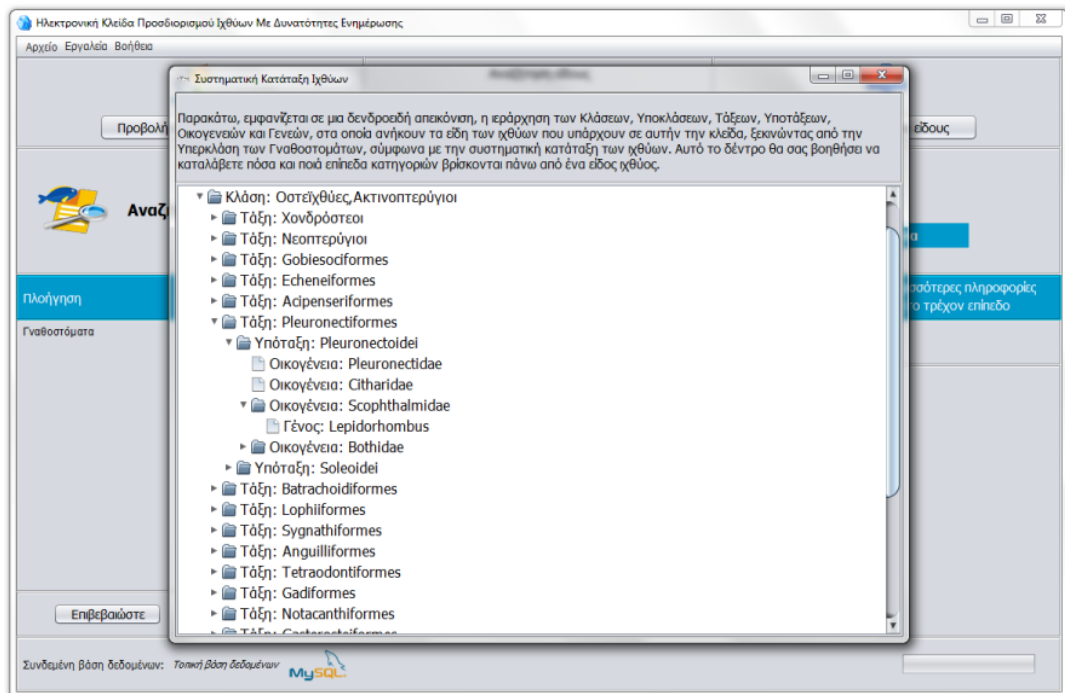


Εικόνα 3.1.19 – Πριν την ολοκλήρωση



Εικόνα 3.1.20 – Ολοκλήρωση διαδικασίας

Μία ακόμη λειτουργία της εφαρμογής, την οποία ο χρήστης μπορεί να βρει από το μενού επιλογών του κεντρικού παραθύρου της εφαρμογής, είναι η παρουσίαση της συστηματικής κατάταξης των ιχθύων μέσα από μία δενδροειδή απεικόνιση. Η συγκεκριμένη παρουσίαση αποτελεί, απλώς, ένα βοηθητικό μέρος της εφαρμογής για τον χρήστη, δίνοντας του τη δυνατότητα να δει και να κατανοήσει ποιά είναι τα επίπεδα που βρίσκονται πάνω από τα είδη των ιχθύων, αναπτύσσοντας ο ίδιος, με τις επιλογές του, το δέντρο, μέχρι και το επίπεδο των Οικογενειών ή των Γενεών (όπου υπάρχουν). Για να χρησιμοποιήσει ο χρήστης τη συγκεκριμένη λειτουργία της εφαρμογής, πρέπει να κάνει από το μενού επιλογών την επιλογή "Συστηματική Κατάταξη Ιχθύων", η οποία βρίσκεται στο μενού "Εργαλεία". Παρακάτω, στην *εικόνα 3.1.21* φαίνεται ένα παράδειγμα χρήσης αυτής της λειτουργίας.



Εικόνα 3.1.21 – Συστηματική κατάταξη ιχθύων

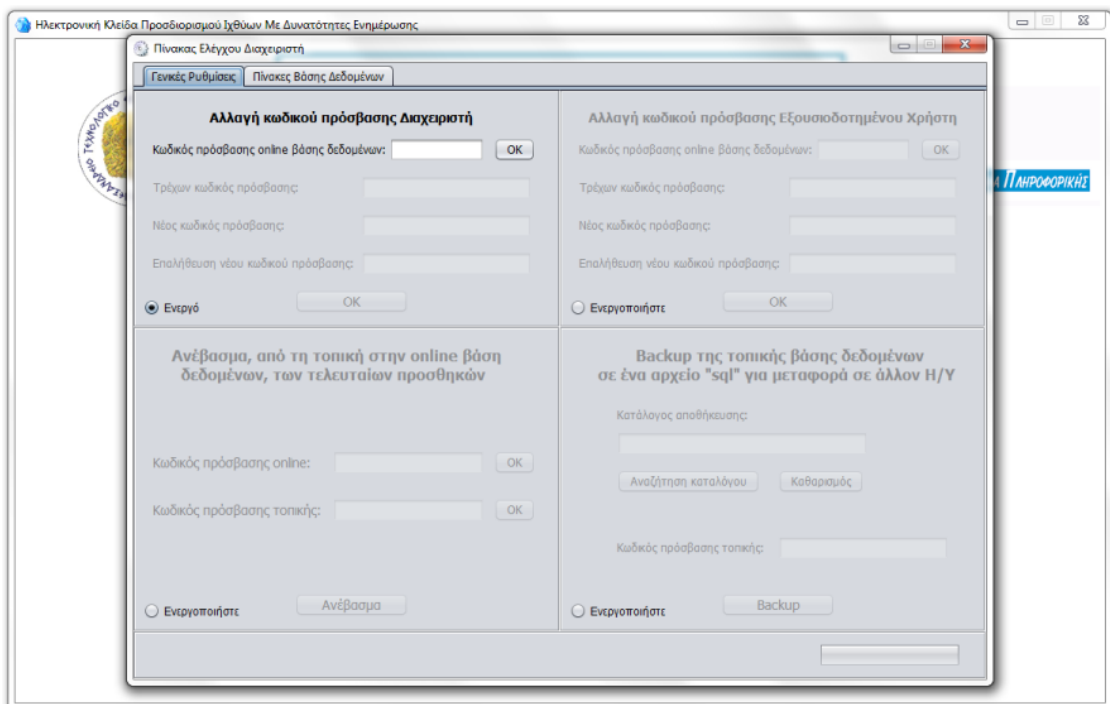
3.2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Όταν ο χρήστης εκκινήσει την εφαρμογή, όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο, έχει να κάνει δύο επιλογές στο πρώτο παράθυρο που του εμφανίζεται. Η μία επιλογή είναι η είσοδος στην κλείδα, της οποίας όλες οι λειτουργίες περιγράφηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο. Η άλλη επιλογή, όπως έχει ήδη αναφερθεί, είναι η είσοδος στον πίνακα ελέγχου της εφαρμογής. Στις εικόνες που θα παρουσιαστούν παρακάτω, θα φανεί ποιά είναι η μορφή του. Ακόμη πιο σημαντική όμως είναι η αναφορά στην χρησιμότητα του πίνακα ελέγχου.

Η ύπαρξη του πίνακα ελέγχου συμπληρώνει την εφαρμογή, προσθέτοντας της κάποιες απαραίτητες λειτουργίες που τόσο πρακτικά, όσο και λογικά είναι απαραίτητο να πραγματοποιούνται προτού ο χρήστης εισέλθει στην εφαρμογή. Για να μπορέσει ο χρήστης να εισέλθει στον πίνακα ελέγχου, πρέπει να γνωρίζει τον κωδικό πρόσβασης του Διαχειριστή και φυσικά τον κωδικό πρόσβασης της online βάσης δεδομένων, ο οποίος είναι απαραίτητο να εισάγεται κάθε φορά που χρειάζεται να πιστοποιηθεί ένας κωδικός πρόσβασης. Και αυτό, όπως έχουμε δει, γίνεται κατά την είσοδο του χρήστη στη λειτουργία της εισαγωγής νέου είδους στην κλείδα και κατά την είσοδο στον πίνακα ελέγχου της εφαρμογής.

Αναλυτικότερα λοιπόν, καταρχήν, το παράθυρο του πίνακα ελέγχου αποτελείται από δύο καρτέλες. Στην πρώτη καρτέλα έχουμε τις γενικές ρυθμίσεις και στη δεύτερη, τους πίνακες της βάσης δεδομένων. Επίσης, στο κάτω μέρος του παραθύρου έχουμε μία γραμμή κατάστασης που ενημερώνει τον χρήστη για τη συνδεδεμένη βάση δεδομένων (στη καρτέλα των πινάκων), αλλά και μία γραμμή προόδου για την ενημέρωση του χρήστη κατά τη διάρκεια εκτέλεσης μίας λειτουργίας. Υπάρχουν τέσσερις επιλογές στην πρώτη καρτέλα των γενικών ρυθμίσεων, χωρισμένες σε τέσσερα τεταρτημόρια. Μόνο μία από αυτές μπορεί να είναι ενεργή κάθε φορά, επιλέγοντας ο χρήστης το ανάλογο κουμπί ενεργοποίησης που υπάρχει αριστερά-κάτω σε κάθε τεταρτημόριο. Οι δύο πρώτες επιλογές έχουν να κάνουν με τους κωδικούς πρόσβασης του Διαχειριστή και του Εξουσιοδοτημένου Χρήστη (χρήστης για την εισαγωγή νέων ειδών) και, συγκεκριμένα, έχουν να κάνουν

με την αλλαγή αυτών των κωδικών. Η συγκεκριμένη αλλαγή επηρεάζει όλους τους χρήστες που διαθέτουν την εφαρμογή στον υπολογιστή τους και εάν γίνει, θα πρέπει να ενημερωθούν με τους νέους κωδικούς για να έχουν πρόσβαση στις αντίστοιχες λειτουργίες. Όπως θα φανεί και παρακάτω, στην *εικόνα 3.2.1*, οι δύο αυτές ρυθμίσεις είναι ίδιες, απλώς αφορούν διαφορετικό χρήστη. Και στις δύο λοιπόν απαιτείται, καταρχήν, η εισαγωγή του κωδικού πρόσβασης της online βάσης δεδομένων και αν ο κωδικός που θα εισαχθεί είναι ο σωστός, ενεργοποιούνται τα παρακάτω πεδία. Αυτά τα πεδία έχουν να κάνουν με την εισαγωγή του τρέχοντος κωδικού πρόσβασης, του νέου και τελικά της επαλήθευσης του νέου κωδικού πρόσβασης, για να εξασφαλιστεί η περίπτωση λανθασμένης πληκτρολόγησης. Όταν ο χρήστης πληκτρολογήσει τον τρέχων κωδικό πρόσβασης και τον, επιθυμητό, νέο κωδικό εις διπλούν, πατώντας στο κουμπί "OK" πραγματοποιεί την αλλαγή. Σε περίπτωση, φυσικά, που ο τρέχων κωδικός πρόσβασης που έχει πληκτρολογήσει ο χρήστης δεν είναι ο σωστός, ή ο νέος κωδικός πρόσβασης και ο κωδικός επαλήθευσης του δεν είναι ίδιοι, εμφανίζεται το ανάλογο μήνυμα στον χρήστη.



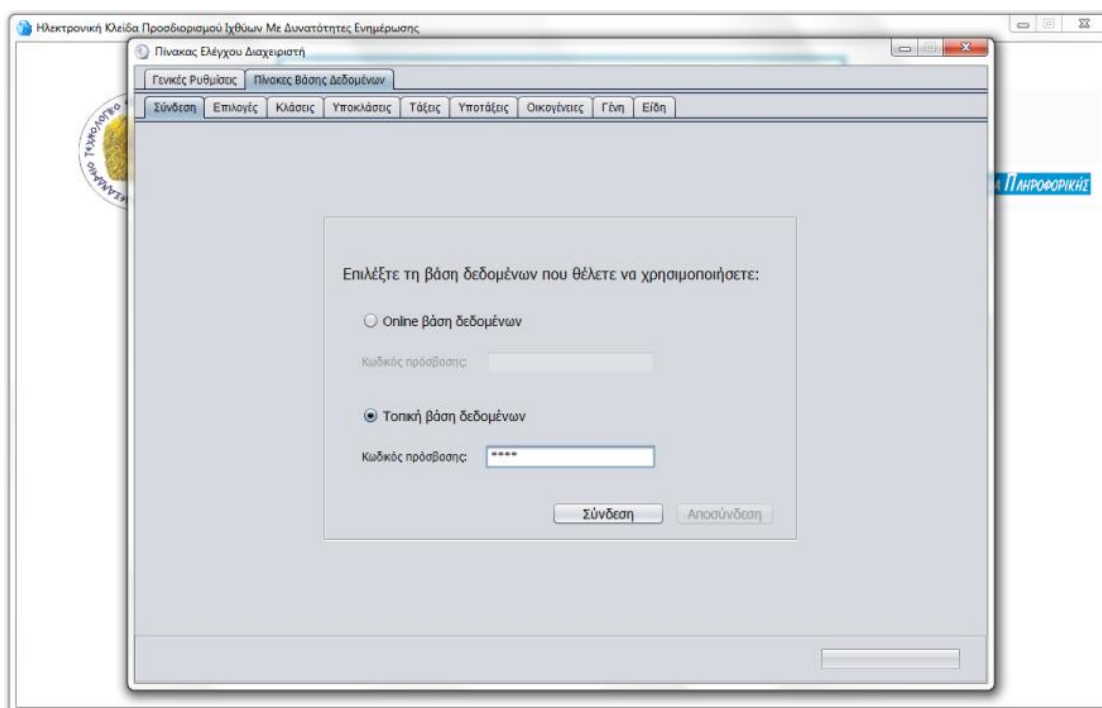
Εικόνα 3.2.1 - Καρτέλα "Γενικές Ρυθμίσεις"

Στην παραπάνω εικόνα φαίνονται και οι δύο επόμενες επιλογές των γενικών ρυθμίσεων. Κατά σειρά, η πρώτη επιλογή στα αριστερά έχει να κάνει με την ενημέρωση της online βάσης δεδομένων από τη τοπική βάση δεδομένων με μία μόνο κίνηση. Πιο συγκεκριμένα, η επιλογή αυτή προσφέρει στον χρήστη της εφαρμογής τη δυνατότητα να ανεβάζει με εύκολο τρόπο όλες τις προσθήκες που έχει πραγματοποιήσει, σε οποιονδήποτε πίνακα, από τη τοπική βάση δεδομένων στην online βάση δεδομένων. Έτσι, ο χρήστης έχει την άνεση να δοκιμάζει προσθήκες νέων ειδών στη τοπική βάση δεδομένων, να τις διαγράφει, να δοκιμάζει άλλες και ουτο καθ' εξής, μέχρι να καταλήξει στις προσθήκες που θέλει να διατηρήσει. Επειδή λοιπόν η online βάση δεδομένων αποτελεί την "επίσημη" βάση, αυτή δηλαδή στην οποία θα έχουν πρόσβαση όλοι οι χρήστες της εφαρμογής και θα βλέπουν τις ίδιες ακριβώς πληροφορίες, δεν είναι δυνατόν να γίνονται εκεί οι δοκιμές. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να πραγματοποιεί τις δοκιμές του στη τοπική του βάση δεδομένων, την οποία θα βλέπει μόνο αυτός, και όταν καταλήγει στις προσθήκες του, μέσα από τη συγκεκριμένη επιλογή θα έχει τη δυνατότητα να τις ανεβάζει εύκολα και να μη χρειάζεται να τις πραγματοποιεί μία προς μία, από την αρχή, στην online βάση δεδομένων. Όπως φαίνεται και παραπάνω, το μόνο που πρέπει να κάνει, είναι να πληκτρολογήσει τους δύο κωδικούς πρόσβασης για τις δύο βάσεις δεδομένων, πατώντας φυσικά το κουμπί "OK" για τον κάθε κωδικό, και στη συνέχεια να πατήσει στο κουμπί "Ανέβασμα" για να ξεκινήσει η διαδικασία. Αν οι δύο κωδικοί πρόσβασης είναι οι σωστοί, η διαδικασία θα ολοκληρωθεί και θα εμφανιστεί στον χρήστη το αντίστοιχο μήνυμα. Αν όχι, επίσης εμφανίζεται στον χρήστη της εφαρμογής το αντίστοιχο μήνυμα και η διαδικασία δε ξεκινάει.

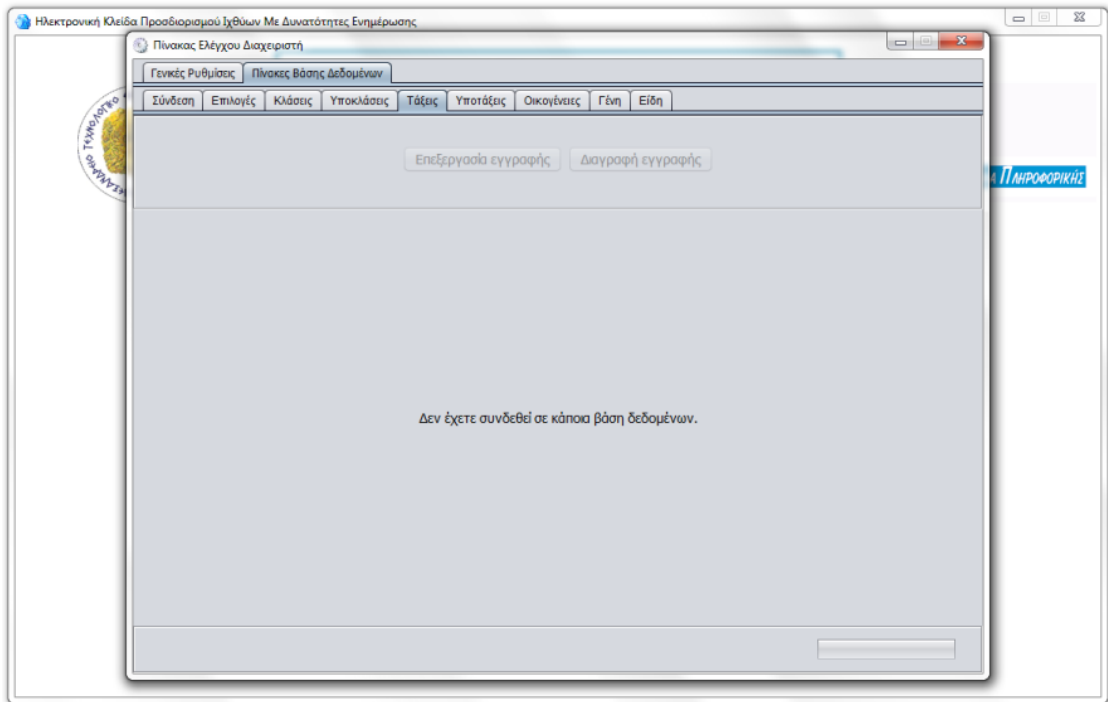
Έχει απομείνει μία επιλογή από την πρώτη καρτέλα των γενικών ρυθμίσεων και αυτή είναι το backup της τοπικής βάσης δεδομένων του χρήστη. Μέσα από τη συγκεκριμένη επιλογή, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει ένα αρχείο τύπου "sql", το οποίο αποτελεί το είδος αρχείου που χρησιμοποιείται για να διατηρεί μία ολόκληρη βάση δεδομένων για τη μεταφορά της σε οποιονδήποτε υπολογιστή. Έτσι, ο κάθε χρήστης που έχει εγκατεστημένη τη τοπική βάση δεδομένων στον υπολογιστή του, μπορεί μέσα από τη συγκεκριμένη επιλογή και με πολύ εύκολο τρόπο, να δημιουργήσει αυτό το backup αρχείο και να μεταφέρει τη βάση

δεδομένων στον υπολογιστή κάποιου άλλου χρήστη. Η διαδικασία για να πραγματοποιηθεί αυτό, όπως φαίνεται και στην παραπάνω εικόνα, απαιτεί την επιλογή ενός έγκυρου καταλόγου από το σύστημα αρχείων του υπολογιστή του χρήστη και την εισαγωγή του κωδικού πρόσβασης της τοπικής του βάσης δεδομένων. Όταν πραγματοποιηθούν αυτές οι ενέργειες και από τη στιγμή που, τόσο ο κατάλογος, όσο και ο κωδικός πρόσβασης είναι έγκυροι, ο χρήστης πρέπει να πατήσει στο κουμπί "Backup" για να ξεκινήσει η διαδικασία. Με την ολοκλήρωσή της διαδικασίας εμφανίζεται το ανάλογο μήνυμα στον χρήστη της εφαρμογής.

Περνώντας στη δεύτερη καρτέλα του πίνακα ελέγχου, παρουσιάζεται στον χρήστη μία καρτέλα που αποτελείται από ένα σύνολο άλλων υποκαρτελών. Όλες αυτές οι καρτέλες, εκτός από την πρώτη, αποτελούν τους πίνακες της βάσης δεδομένων (είτε της τοπικής, είτε της online). Η πρώτη καρτέλα, περιέχει τις επιλογές για τη σύνδεση σε μία εκ των δύο βάσεων δεδομένων. Φαίνεται και παρακάτω, στην εικόνα 3.2.2 και στην εικόνα 3.2.3 το τί βλέπει ο χρήστης μόλις μεταβαίνει στη δεύτερη καρτέλα του πίνακα ελέγχου και προτού συνδεθεί σε κάποια από τις δύο βάσεις δεδομένων, αντίστοιχα.



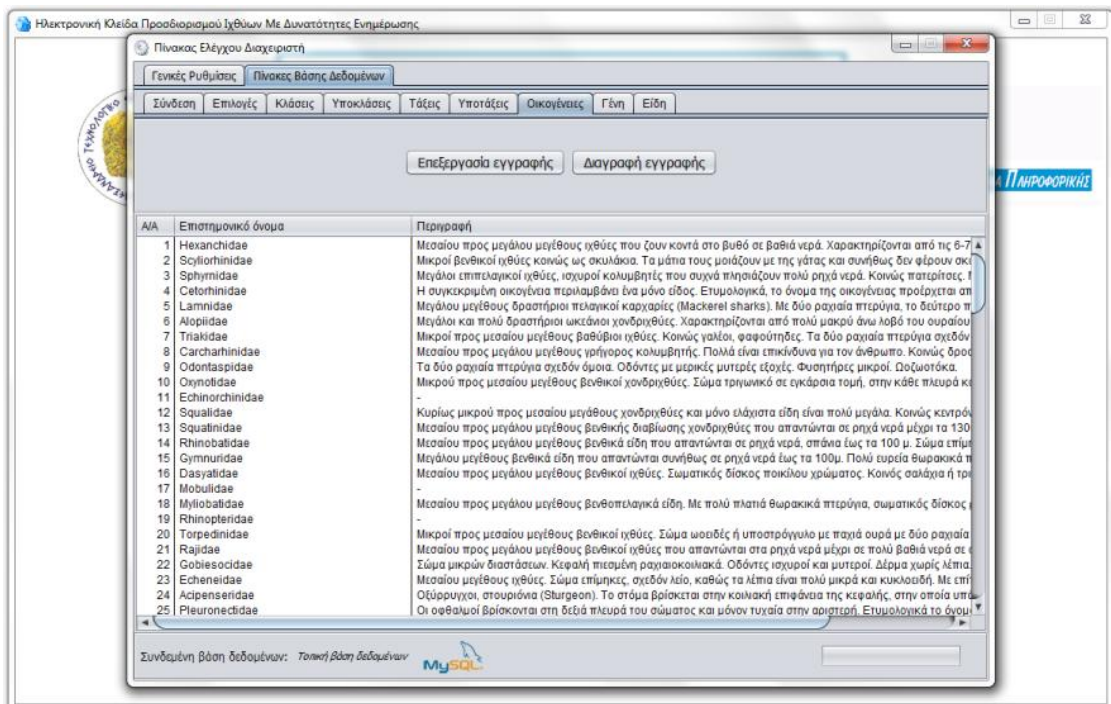
Εικόνα 3.2.2 – Επιλογές σύνδεσης σε κάποια βάση δεδομένων



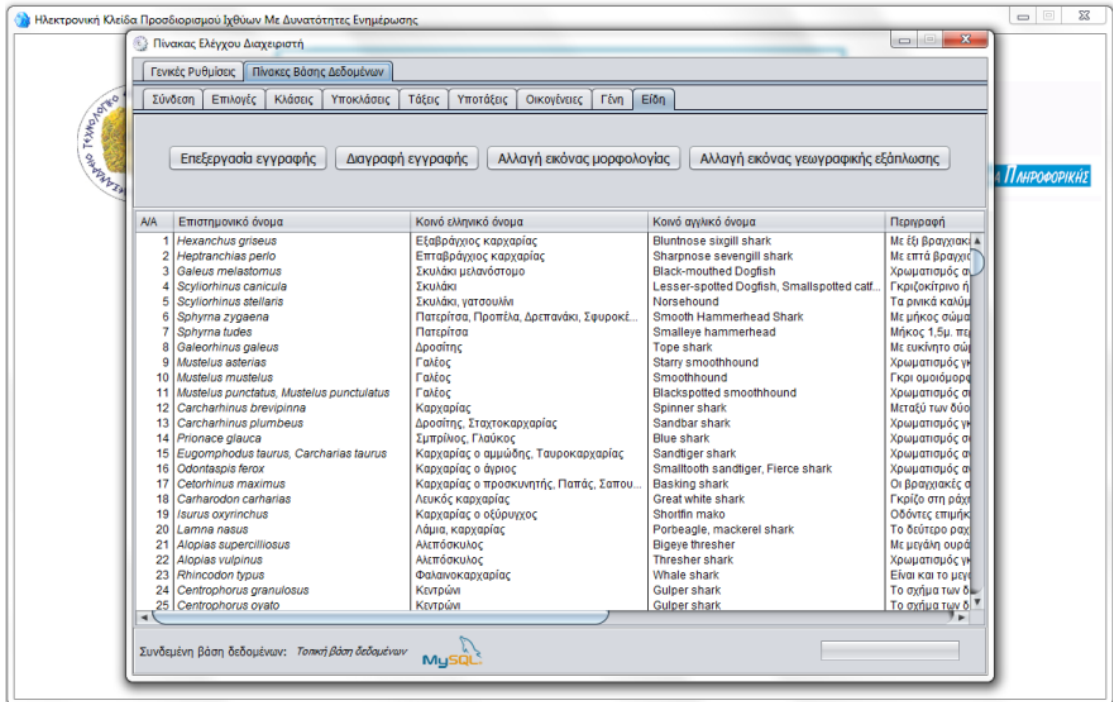
Εικόνα 3.2.3 – Πίνακας πριν από τη σύνδεση σε κάποια βάση δεδομένων

Όπως φαίνεται και στις εικόνες λοιπόν, στη καρτέλα "Σύνδεση" υπάρχει το γνωστό και από την κλείδα μενού επιλογής βάσης δεδομένων, στο οποίο ο χρήστης καλείται να επιλέξει σε ποια βάση θέλει να δουλέψει και να πληκτρολογήσει τον, έγκυρο της, κωδικό πρόσβασης για να συνδεθεί σε αυτήν. Αν δε γίνει κάποια σύνδεση και ο χρήστης επιλέξει να δει κάποιον από τους πίνακες των επόμενων καρτελών, φαίνεται παραπάνω, στην εικόνα 3.2.3, ποιό είναι το μήνυμα που του εμφανίζεται. Αν όμως ο χρήστης συνδεθεί σε κάποια από τις δύο βάσεις δεδομένων, τότε γίνεται η ενεργοποίηση και η φόρτωση του κάθε πίνακα στη καρτέλα του και ο χρήστης μπορεί πλέον να πραγματοποιήσει τις ενέργειες που επιτρέπονται σε κάθε πίνακα. Αυτές οι ενέργειες έχουν να κάνουν με κάτι χρήσιμο για την εφαρμογή. Πρόκειται για τις ενέργειες της επεξεργασίας και της διαγραφής μεμονωμένων εγγραφών από έναν πίνακα της βάσης δεδομένων. Εάν, δηλαδή, ο χρήστης της εφαρμογής επιθυμεί να διαγράψει, για παράδειγμα ένα συγκεκριμένο είδος, ή μία συγκεκριμένη Οικογένεια, ή επιθυμεί να αλλάξει το κοινό ελληνικό όνομα ενός είδους ή την περιγραφή μίας Τάξης, όλες αυτές τις ενέργειες, αλλά και πολλές παρόμοιες περιπτώσεις, μπορεί να τις κάνει πράξη μέσα από τη συγκεκριμένη

λειτουργία του πίνακα ελέγχου. Όπως θα φανεί και παρακάτω, στις εικόνες 3.2.4 και 3.2.5, όλοι οι πίνακες, πλην του πίνακα των ειδών των ιχθύων, περιέχουν τις ενέργειες της επεξεργασίας και της διαγραφής εγγραφών από αυτούς. Ο πίνακας των ειδών, πέρα από τις δύο αυτές ενέργειες, περιλαμβάνει και δύο ακόμη. Οι ενέργειες αυτές έχουν να κάνουν με την αλλαγή των εικόνων της μορφολογίας και της γεωγραφικής εξάπλωσης ενός είδους, κάτι εξίσου χρήσιμο, σε περίπτωση που ο χρήστης θέλει να ενημερώσει ένα είδος του οποίου, για παράδειγμα, η γεωγραφική εξάπλωση έχει αλλάξει.



Εικόνα 3.2.4 – Πίνακας "Οικογένειες"



Εικόνα 3.2.5 – Πίνακας "Είδη"

Οποιοσδήποτε, λοιπόν, ρυθμίσεις και αν πραγματοποιήσει ο χρήστης μέσα από τον πίνακα ελέγχου της εφαρμογής, μπορεί να τις δει να εφαρμόζονται άμεσα, με την επόμενη είσοδο του στην κλειδα. Κλείνοντας τον πίνακα ελέγχου, το παράθυρο εκκίνησης, το οποίο παραμένει ανοιχτό όσο είναι ανοιχτός και ο πίνακας ελέγχου, δίνει την επιλογή στον χρήστη για να εισέλθει και πάλι στην βασική εφαρμογή.

3.3 ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ξανά μέχρι τώρα, η ηλεκτρονική κλείδα προσδιορισμού ιχθύων που αναπτύχθηκε στα πλαίσια αυτής της πτυχιακής εργασίας διακρίνεται από ένα χαρακτηριστικό που την κάνει ιδιαίτερη. Ένα καινοτόμο χαρακτηριστικό, καθώς από τις ηλεκτρονικές κλείδες που μελετήθηκαν, αλλά και μετά από έρευνα που διεξήχθη, διαπιστώθηκε ότι καμία άλλη ηλεκτρονική κλείδα δεν είχε αυτό το χαρακτηριστικό. Το ιδιαίτερο, λοιπόν, αυτό χαρακτηριστικό είναι η δυνατότητα ενημέρωσης της κλείδας. Η δυνατότητα της, δηλαδή, να επεκτείνει ολόκληρη τη δομή των πληροφοριών που βρίσκονται αποθηκευμένες στη βάση δεδομένων της.

Πιο συγκεκριμένα, με τις έννοιες "ενημέρωση" και "επέκταση δομής πληροφοριών", εννοείται η δυνατότητα προσθήκης στην κλείδα νέων ειδών ιχθύων. Δίνεται η δυνατότητα δηλαδή στον Ιχθυολόγο, ή σε οποιονδήποτε χρήστη της εφαρμογής, να προσθέσει στην κλείδα κάποιο νέο είδος ιχθύος που έχει τυχόν εντοπίσει. Επειδή όμως η προσθήκη ενός νέου είδους μπορεί να είναι από πολύ απλή έως πολύ σύνθετη, υπάρχει η περίπτωση προσθήκης νέων πληροφοριών σε πολλά επίπεδα της βάσης δεδομένων, για αυτό και χρησιμοποιείται ο όρος "επέκταση δομής πληροφοριών". Σύμφωνα με τη συστηματική κατάταξη των ιχθύων, τα είδη των ιχθύων οργανώνονται σε αρκετά επίπεδα ιεραρχίας, όπως οι Κλάσεις, οι Υποκλάσεις, οι Οικογένειες κα. Ένα νέο είδος που εντοπίζεται και πρόκειται να εισαχθεί στη βάση δεδομένων της εφαρμογής, μπορεί να ανήκει σε ένα, ήδη υπάρχον, χαμηλό επίπεδο της συστηματικής κατάταξης και αυτό να έχει ως αποτέλεσμα οι πληροφορίες που θα εισαχθούν στη βάση δεδομένων να είναι λίγες. Αν όμως ένα νέο είδος που πρόκειται να εισαχθεί στη βάση δεδομένων, ανήκει σε ένα, ήδη υπάρχον, υψηλό επίπεδο της συστηματικής κατάταξης, ή πρέπει να εισαχθεί σε κάποιο όχι υπάρχον επίπεδο της συστηματικής κατάταξης, τότε το μέγεθος των πληροφοριών που είναι απαραίτητο να εισαχθούν, μεγαλώνει.

Για τις παραπάνω περιπτώσεις εισαγωγής νέων ειδών ιχθύων, αλλά και για όλες τις υπόλοιπες δυνατές περιπτώσεις, αναπτύχθηκε μία ξεχωριστή λειτουργία στην εφαρμογή, με ονομασία "Εισαγωγή νέου είδους". Η λειτουργία αυτή έχει τη μορφή ενός Wizard, δηλαδή ενός είδους λογισμικού το οποίο παρέχει με βοηθητικό τρόπο όλες τις απαραίτητες ενέργειες που πρέπει να κάνει ο χρήστης για να εισαγάγει στη βάση δεδομένων της εφαρμογής ένα νέο είδος ιχθύος. Καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας, παρέχεται στον χρήστη ενημέρωση για το επίπεδο της συστηματικής κατάταξης στο οποίο καταχωρεί τη τρέχουσα στιγμή πληροφορίες. Ο χρήστης καταχωρεί οπωσδήποτε τις απαραίτητες πληροφορίες, ενώ υπάρχουν και κάποιες που είναι προαιρετικές. Μέσα στις προαιρετικές πληροφορίες βρίσκεται και η δυνατότητα εισαγωγής εικόνων για τη μορφολογία και την γεωγραφική εξάπλωση ενός νέου είδους ιχθύος. Μέσω των διαθέσιμων κουμπιών, ο χρήστης πραγματοποιεί όλες τις απαραίτητες ενέργειες, καθώς υπάρχουν κουμπιά για οποιαδήποτε λειτουργία χρειάζεται στη διαδικασία. Επιπλέον, οποιαδήποτε στιγμή προκύψει μη κατανόηση από τον χρήστη για το τί πρέπει να πληκτρολογήσει, η εφαρμογή του παρέχει τις απαραίτητες βοηθητικές πληροφορίες. Όλα τα παραπάνω βήματα ολοκληρώνονται, όταν ο χρήστης καταχωρήσει μέχρι και τις πληροφορίες που αφορούν το νέο είδος, πατήσει στο ανάλογο κουμπί ολοκλήρωσης της διαδικασίας, το οποίο και τον επιστρέφει στην κανονική εφαρμογή.

Για να μπορέσει να πραγματοποιηθεί η ανάπτυξη αυτής της ξεχωριστής λειτουργίας της εφαρμογής, για την εισαγωγή των νέων ειδών ιχθύων, αρχικά έγινε μία ολοκληρωμένη ανάλυση των απαιτήσεων. Στη συνέχεια σχεδιάστηκε το σύστημα που θα μπορούσε να υλοποιεί αυτές τις απαιτήσεις και αμέσως μετά ακολούθησε το στάδιο της υλοποίησης. Σε αυτό το στάδιο, η λειτουργία της εισαγωγής νέων ειδών ιχθύων υλοποιήθηκε, μέσα από τη σχεδίαση ενός, όσο το δυνατόν πιο φιλικού προς τον χρήστη, γραφικού περιβάλλοντος, αλλά και μέσα από τη συγγραφή πολλών γραμμών προγραμματιστικού κώδικα, ώστε να είναι δυνατή η υλοποίηση κάθε απαίτησης αλλά και κάθε απαραίτητης λειτουργίας.

Το θετικό αποτέλεσμα πίσω από μία τέτοια χρονοβόρα και επίπονη διαδικασία, είναι φυσικά το ότι το τελικό αποτέλεσμα αποτελεί καινοτομία σε σύγκριση με τις υπάρχουσες ηλεκτρονικές κλείδες προσδιορισμού ιχθύων. Και το αποτέλεσμα αυτό,

σε συνδυασμό με όλες τις άλλες λειτουργίες που παρέχει η εφαρμογή που αναπτύχθηκε, μέσω της μορφής εφαρμογής γραφείου που διαθέτει, μπορεί να αποτελέσει ένα ισχυρό και πολυλειτουργικό εργαλείο στα χέρια τόσο των Ιχθυολόγων, όσο και οποιουδήποτε ανθρώπου αρέσκεται στο να ασχολείται με αυτόν τον κλάδο. Ένα εργαλείο που μέσω της μεταφερσιμότητας του, θα έχουν τη δυνατότητα να το μεταφέρουν μαζί τους οπουδήποτε, εύκολα και απλά για άμεση χρήση και αποτελεσματικότητα.

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

4.1 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Στα πλαίσια της έρευνας γύρω από τις έντυπες, αλλά και τις ηλεκτρονικές υπάρχουσες κλείδες προσδιορισμού ιχθύων, δημιουργήθηκε η ανάγκη για την ανάπτυξη μίας πιο πλήρους, πιο ευέλικτης και πιο σύγχρονης εφαρμογής ηλεκτρονικής κλείδας προσδιορισμού ιχθύων. Μία ιδέα για την προσθήκη σε αυτή την εφαρμογή ενός ιδιαίτερου χαρακτηριστικού, το οποίο δεν έχει εμφανιστεί μέχρι τώρα στις ήδη υπάρχουσες κλείδες προσδιορισμού ιχθύων, έκανε τη συγκεκριμένη εφαρμογή να χαρακτηρίζεται από την λέξη "καινοτομία".

Μετά, λοιπόν, από έρευνα, ανάλυση, σχεδιασμό και τελικά υλοποίηση, αναπτύχθηκε ένα πλήρες εργαλείο, μία ηλεκτρονική κλείδα προσδιορισμού ιχθύων με δυνατότητες ενημέρωσης. Η δυνατότητα ενημέρωσης είναι και το χαρακτηριστικό που κάνει την εφαρμογή αυτή καινοτόμα.

Πρόκειται για μία εφαρμογή που παρέχει στους χρήστες της, δυνατότητες πολλαπλούς αναζήτησης και προσδιορισμού κάθε είδους ιχθύος, είτε μέσω ονομαστικής αναζήτησης, είτε μέσω διαδικασίας επιλογών βάσει γνωρισμάτων των ιχθύων και ταυτόχρονα φωτογραφιών που ταιριάζουν περισσότερο με τα εξωτερικά γνωρίσματα των προς διερεύνηση ιχθύων. Φυσικά, πέρα από αυτές τις βασικές λειτουργίες της εφαρμογής, όσον αφορά την καινοτομία που αναφέρθηκε παραπάνω, η εφαρμογή δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες της να προσθέτουν στη βάση δεδομένων της νέα είδη ιχθύων που τυχόν εντοπίζουν. Έτσι, μέσα από μία πρόσθετη και πλήρη λειτουργία της εφαρμογής, ακολουθώντας μερικά βήματα και με αρκετές βοηθητικές υποδείξεις, οι χρήστες μπορούν να προσθέτουν νέα είδη ιχθύων στην κλείδα.

4.2 ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΥΠΑΡΧΟΥΣΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΚΛΕΙΔΕΣ

Το χαρακτηριστικό της δυνατότητας ενημέρωσης που αποτέλεσε βασική αιτία για την ανάπτυξη της εφαρμογής αυτής της πτυχιακής εργασίας, ήρθε για να την διαφοροποιήσει από όλες τις ήδη υπάρχουσες ηλεκτρονικές κλείδες προσδιορισμού ιχθύων. Αποτέλεσε καινοτομία, καθώς μετά από την έρευνα και τη μελέτη που διεξήχθη, διαπιστώθηκε ότι είτε στις λιγότερο, είτε στις περισσότερο σύγχρονες ηλεκτρονικές κλείδες, το χαρακτηριστικό αυτό απουσιάζει.

Η προσθήκη ενός τέτοιου χαρακτηριστικού σε μία σύγχρονη υπάρχουσα ηλεκτρονική κλείδα, είναι εφικτή. Από τη στιγμή που οι πιο σύγχρονες κλείδες λειτουργούν σε "συνεργασία" με μία βάση δεδομένων, η προσθήκη μίας δυνατότητας για την επέκταση της δομής των πληροφοριών της βάσης δεδομένων, είναι κάτι που μπορεί να πραγματοποιηθεί. Απλώς, χρειάζεται καλή μελέτη του προβλήματος και σωστή ανάλυση και σχεδιασμός, ώστε να γίνει εφικτός ο τελικός στόχος.

Η ηλεκτρονική κλείδα προσδιορισμού ιχθύων που αναπτύχθηκε για τη συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία, μπορούμε να πούμε ότι αποτελεί την πλέον σύγχρονη και λειτουργική κλείδα. Η διατύπωση αυτού του ισχυρισμού προέρχεται από το γεγονός πως σε σύγκριση αυτής της εφαρμογής με τις ήδη υπάρχουσες ηλεκτρονικές κλείδες, διακρίνονται τόσο επιπρόσθετες λειτουργίες, όσο φυσικά και η δυνατότητα της προσθήκης των νέων ειδών ιχθύων στην εφαρμογή, που την κάνει να ξεχωρίζει.

Όλα τα παραπάνω, σε συνδυασμό με το γεγονός πως η ηλεκτρονική κλείδα προσδιορισμού ιχθύων που αναπτύχθηκε, αποτελεί εφαρμογή γραφείου και ο καθένας μπορεί να τη μεταφέρει από υπολογιστή σε υπολογιστή με μεγάλη ευκολία, έχουν ως αποτέλεσμα να γίνεται αναφορά σε ένα ισχυρό, εύχρηστο και πάνω από όλα καινοτόμο εργαλείο. Ένα εργαλείο το οποίο μπορεί εύκολα να αποτελέσει παράδειγμα για τη μελλοντική ανάπτυξη ακόμη πιο καλών, ανάλογων εφαρμογών.

4.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Χρησιμοποιώντας και μελετώντας κάποιος την εφαρμογή που αναπτύχθηκε στα πλαίσια αυτής της πτυχιακής εργασίας, είναι σίγουρο πως θα διακρίνει τόσο πλεονεκτήματα, όσο και μειονεκτήματα. Από τη μία πλευρά, η επισήμανση των πλεονεκτημάτων μπορεί να αποφέρει χαρά, αναδεικνύοντας τον κόπο πίσω από τις διαδικασίες ανάπτυξης της εφαρμογής. Από την άλλη πλευρά, η επίδειξη των μειονεκτημάτων της δε μπορεί να θεωρηθεί απαραίτητα αρνητική. Διότι, όπως όλες οι εφαρμογές λογισμικού, έτσι και η συγκεκριμένη, είναι αδύνατο να μη περιλαμβάνει κάποιο μειονέκτημα, του οποίου η ανάδειξη όμως μόνο θετικά στοιχεία μπορεί να αποφέρει. Και αυτό γιατί μέσα από την ανάδειξη και την επιδιόρθωση σφαλμάτων και μειονεκτημάτων, όλες οι εφαρμογές λογισμικού γίνονται καλύτερες.

Πλεονέκτημα για τη συγκεκριμένη εφαρμογή δε θα μπορούσε, φυσικά, να μην αποτελεί το χαρακτηριστικό καινοτομίας της, δηλαδή η δυνατότητα ενημέρωσής της. Από τη στιγμή που τη δυνατότητα προσθήκης νέων ειδών ιχθύων δεν τη συναντάμε σε καμία άλλη ηλεκτρονική κλείδα προσδιορισμού ιχθύων, αυτό είναι ένα δυνατό πλεονέκτημα. Πλεονέκτημα, επίσης, μπορεί να θεωρηθεί και το γεγονός πως η συγκεκριμένη εφαρμογή αποτελεί εφαρμογή γραφείου. Έτσι, αδιαμφισβήτητα, αυτή η εφαρμογή είναι ταχύτερη στη λειτουργία της από ότι εάν χρησιμοποιούνταν μέσα από μία τοποθεσία Διαδικτύου. Επιπλέον, η λειτουργία της αναζήτησης την οποία παρέχει η εφαρμογή, χαρακτηρίζεται από τη γρήγορη εμφάνιση των αποτελεσμάτων, αλλά και την λεπτομερέστατη και οργανωμένη παρουσίαση των πληροφοριών των ειδών των ιχθύων. Χωρίς αμφιβολία, η λειτουργία της πλοήγησης που ενεργοποιείται κάθε φορά που ο χρήστης επιχειρεί να προσδιορίσει ένα είδος ιχθύος μέσα από τις επιλογές της κλείδας, αποτελεί ένα ισχυρό πλεονέκτημα που αποδεικνύεται ιδιαίτερα χρήσιμο κατά τη χρήση της εφαρμογής. Τέλος, ένα ακόμη πλεονέκτημα της εφαρμογής αποτελεί η μικρή, επιπρόσθετη λειτουργία για την εμφάνιση πληροφοριών ενημέρωσης των χρηστών, για τη συστηματική κατάταξη των ιχθύων.

Στα μειονεκτήματα της εφαρμογής που αναπτύχθηκε, θα μπορούσε κανείς να υποδείξει το γεγονός πως παρ' ότι η εφαρμογή δίνει τη δυνατότητα τοπικής χρήσης στον υπολογιστή του κάθε χρήστη, μέσω της τοπικής βάσης δεδομένων που διαθέτει, είναι απαραίτητη η ύπαρξη σύνδεσης με το Διαδίκτυο, έστω για μερικά δευτερόλεπτα. Η σύνδεση είναι αναγκαία όταν ο χρήστης επιθυμεί να κάνει χρήση της λειτουργίας της εισαγωγής νέων ειδών ιχθύων, του πίνακα ελέγχου και γενικά των λειτουργιών της εφαρμογής που απαιτούν εξουσιοδοτημένη πρόσβαση μέσω κωδικού. Αυτό συμβαίνει διότι, για λόγους ασφαλείας, ο κωδικός εξουσιοδοτημένης πρόσβασης δε βρίσκεται αποθηκευμένος μέσα στην εφαρμογή, αλλά ανακτάται από την online βάση δεδομένων και συγκρίνεται με τον κωδικό που πληκτρολογεί κάθε φορά ο χρήστης. Για να γίνει λοιπόν αυτή η ανάκτηση, είναι απαραίτητη η σύνδεση για μερικά δευτερόλεπτα με την online βάση δεδομένων, και αυτό απαιτεί σύνδεση με το Διαδίκτυο. Τέλος, ως μειονέκτημα θα μπορούσε να χαρακτηριστεί και το γεγονός πως κατά τη διάρκεια χρήσης της λειτουργίας για την εισαγωγή των νέων ειδών ιχθύων στην εφαρμογή, από ένα συγκεκριμένο βήμα και έπειτα δεν είναι δυνατό το κλείσιμο του παραθύρου, έως ότου ολοκληρωθεί η διαδικασία με τα βήματα που απομένουν. Αυτό συμβαίνει διότι κατά τη διάρκεια της εισαγωγής ενός νέου είδους, ο αριθμός των πληροφοριών που καταχωρούνται στη βάση δεδομένων της εφαρμογής είναι μεγάλος και θα μπορούσε να προκληθεί "αναταραχή" στη βάση δεδομένων, με την εισαγωγή ελλιπών πληροφοριών μέσω κάποιας, τυχόν, διακοπής της διαδικασίας από τον χρήστη.

4.4 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

Όταν αναφερόμαστε σε κάποιου είδους μελλοντική ασχολία με την εφαρμογή, πέρα από την έρευνα, εννοούμε και τη γενική βελτίωση της εφαρμογής. Είναι λοιπόν σίγουρο ότι στις όποιες βελτιώσεις, θα συμπεριλάβουμε όσα μειονεκτήματα αναφέρθηκαν παραπάνω, αλλά και όσα τυχόν μικρά σφάλματα διαπιστωθούν κατά την διάρκεια χρήσης της εφαρμογής από τους χρήστες. Αυτός είναι και ο σωστός τρόπος με τον οποίο λειτουργούν όλες οι εφαρμογές λογισμικού, καθώς, στον λεγόμενο "κύκλο ζωής λογισμικού", παίζει αρκετά μεγάλο ρόλο η φάση της χρήσης της εφαρμογής από τους χρήστες και η καταγραφή διαφόρων παρατηρήσεων και νέων απαιτήσεων που, τυχόν, προκύπτουν. Θα ήταν σημαντικό, λοιπόν, οποιαδήποτε μελλοντική ασχολία με την εφαρμογή, να έχει ως πρώτο στόχο τη βελτίωση της, μέσα από τις παρατηρήσεις και τις απαιτήσεις των χρηστών.

Πέραν όμως της οποιασδήποτε μελλοντικής ασχολίας για τη βελτίωση μειονεκτημάτων ή τυχόν σφαλμάτων της εφαρμογής, μέσα από τη κατάλληλη έρευνα πάνω στον τομέα των εφαρμογών για κλειδές προσδιορισμού ιχθύων, μπορεί να προκύψουν διάφορες ιδέες που θα φέρουν στην επιφάνεια νέες καινοτομίες και θα ανεβάσουν την εφαρμογή σε υψηλότερο επίπεδο. Μερικές τέτοιες μελλοντικές ιδέες θα μπορούσαν να είναι οι παρακάτω:

- Προσθήκη στην εφαρμογή μίας επιπρόσθετης λειτουργίας, όπου μέσω σύνδεσης στο Διαδίκτυο θα δίνεται στους χρήστες πρόσβαση σε έναν χώρο συζήτησης, όπου θα έχουν πρόσβαση όλοι οι κάτοχοι της εφαρμογής και θα συζητούν για διάφορα νέα είδη ιχθύων που οι ίδιοι θα έχουν προσθέσει, για διάφορες παρατηρήσεις πάνω στην εφαρμογή κα.
- Μεταφορά της εφαρμογής σε επίπεδο mobile, όπου θα μπορεί να γίνεται χρήση της από κάποιον κάτοχο κινητού τηλεφώνου, το οποίο εκτελεί mobile εφαρμογές, και έτσι να μπορεί να γίνεται χρήση της εφαρμογής ακόμη και την ώρα που ο χρήστης εντοπίσει ένα είδος ιχθύος σε κάποιο μέρος.

- Επέκταση της εφαρμογής σε παγκόσμιο επίπεδο, με την προσθήκη περισσότερων ειδών ιχθύων, περισσότερων γλωσσών χρήσης και μεγαλύτερου μεγέθους βάσης δεδομένων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Εγχειρίδιο Βοτανικής, Βασικές γνώσεις – Φύλλα εργασίας (2007)*, Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Μακρινίτσας Πηλίου, ΕΠΤΑΛΟΦΟΣ Α.Β.Ε.Ε.
- Κασπίρης, Π. (2000), *Τα ψάρια της Ελλάδας (Κλείδες προσδιορισμού)*, ΤΥΠOffset Κ. Μανούδη-Στανίδη, Πάτρα.
- Λιακέας, Γ. (2003), *Εισαγωγή στην Java 2*, εκδόσεις "Κλειδάριθμος".
- Μίνος, Γ. (2010), Σημειώσεις Μαθήματος "Βιολογία & Συστηματική Ιχθύων. Τεύχος Δεύτερο". ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης, Παράρτημα Ν. Μουδανιών, Τμήμα Τεχνολογίας Αλιείας & Υδατοκαλλιεργειών.
- Ramakrishnan R., Gehrke J. (2002), *Συστήματα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων*, 2η έκδοση, Α' Τόμος, εκδόσεις "Τζιόλα" (Μεταφρασμένο).

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Berg, L. S. (1949), *Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries*. Vol. III. 4th ed. Improved and augmented. Acad. Sci., Moscow, U.S.S.R. (Transl. from Russian by Israel Program for Sci. Transl., Jerusalem, 1965).
- Metcalf, Z. P. (1954), *The construction of keys. Systematic Zoology*.
- Nelson, J. S. (1994), *Fishes of the world*. 3rd edition. John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Nelson, J. S. (2006). *Fishes of the world*. 4th edition. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey, USA.
- Voss, E. G. (1952). *The history of keys and phylogenetic trees in systematic biology*. Journal of the Scientific Laboratories of Denison University.

ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟΥ

Active Server Pages, From Wikipedia, the free encyclopedia, Available online at:
http://en.wikipedia.org/wiki/Active_Server_Pages

Charter Boats UK - Est.2001, Fish Identification, Available online at:
<http://www.charterboats-uk.co.uk/fishidentification>

Cleondris GmbH, Switzerland. Information about the Ganymed SSH-2 for Java Open Source Project, Available online at: <http://www.cleondris.ch/opensource/ssh2/>

CodingForums.com – Web coding and development forums, Help for Java, Available online at: <http://www.codingforums.com/forumdisplay.php?f=54>

Computer Programming, From Wikipedia, the free encyclopedia, Available online at:
http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_programming

DANIWEB – IT Discussion Community, Java software development, Available online at:
<http://www.daniweb.com/software-development/java/9>

Department of Ichthyology at the Florida Museum of National History, Available online at:
<http://www.flmnh.ufl.edu/fish/southflorida/everglades/marshes/fishkeyedu.html>

Example Depot – Useful code samples, Available online at:
<http://www.exampledepot.com/>

Food and Agriculture Organization of the United Nations, Available online at:
<http://www.fao.org/>

Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2011.FishBase. World Wide Web electronic publication.
www.fishbase.org, version (02/2011).

Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2011.FishBase. World Wide Web electronic publication.
Fish Identification, Available online at:
<http://www.fishbase.org/identification/classlist.php>

HTML, From Wikipedia, the free encyclopedia, Available online at:
<http://en.wikipedia.org/wiki/HTML>

Information about MySQL Workbench, Available online at:
http://wb.mysql.com/?page_id=6

Information about Netbeans, "The Open Source Java IDE", Available online at:
http://netbeans.org/index_el.html

Java, From Wikipedia, the free encyclopedia, Available online at:
<http://el.wikipedia.org/wiki/Java>

Java (programming language), From Wikipedia, the free encyclopedia, Available online at:
[http://en.wikipedia.org/wiki/Java_\(programming_language\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Java_(programming_language))

Marine Species Identification Portal, Fishes of the NE Atlantic and the Mediterranean, Available online at: http://species-identification.org/species.php?species_group=Fnam&menuentry=tekstsleutel

MySQL, From Wikipedia, the free encyclopedia, Available online at:
<http://en.wikipedia.org/wiki/MySQL>

MySQL, From Wikipedia, the free encyclopedia, Available online at:
<http://el.wikipedia.org/wiki/MySQL>

National Biological Information Infrastructure, EKEY - The Electronic Key for Identifying Freshwater Fishes, Available online at:
http://www.nbii.gov/portal/server.pt/gateway/PTARGS_0_2_11580_750_5994_43/

Nebraska Game and Parks Commission, Fish Identification Guide, Available online at:
<http://outdoornebraska.ne.gov/fishing/guides/identification/chart1.asp>

PHP, From Wikipedia, the free encyclopedia, Available online at:
<http://en.wikipedia.org/wiki/PHP>

Programming tutorials and source code examples, Available online at:
<http://www.java2s.com/>

Secure Shell, From Wikipedia, the free encyclopedia, Available online at:
http://en.wikipedia.org/wiki/Secure_Shell

Stack Overflow – Programming Question & Answer site – Java questions, Available online at: <http://stackoverflow.com/questions/tagged/java>

